Die Physiologie / [Karl Friedrich Burdach].

Contributors

Burdach, Karl Friedrich, 1776-1847.

Publication/Creation

Leipzig : Weidmann, 1810.

Persistent URL

https://wellcomecollection.org/works/z4ucfej3

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
https://wellcomecollection.org

SUPP. B

Suppl

BURDACH, K.F.

Die

Physiologie

bearbeitet

von

Karl Friedrich Burdach.

Leipzig,
in der Weidmannischen Buchhandlung,
1810.

314224

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Sr. Wohlgeboren

Herrn

Johann Christian Friedrich Scherf

Doctor der Medicin und Chirurgie, Hochfürstlich-Lippischem Hofrathe, Leibarzte, Medicinalrathe und Physikus, der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher Mitgliede, und der Hamburgischen Gesellschaft zu Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe Associirtem

geweiht

vom

Verfasser.

Das Werk, welches ich Ihnen, mein hochverehrter Freund! hier überreiche, rühmt sich, der Tendenz nach in wissenschaftlichem Gebiete Dem analog zu seyn, was Sie im Leben realisiren. So wie Ihr Genius praktischen Sinn und kräftiges Würken mit regem Sinne für Wissenschaft, Menschenkenntniß mit Wärme des Gemüthes, Lebensklugheit mit innigem Gefühle für Freundschaft und Familienglück vereinigt: so strebt dieses Werk, die

menschliche Natur in ihrer Gesammtheit auf-
zufassen; weder der Empirie, noch der Spe-
culation ausschließlich zu folgen, sondern die
Identität beyder zu ergreifen; weder psychische
Momente im Materiellen des Organismus,
noch materielle in der psychischen Sphäre zu
übersehen; und so ein geordnetes, planmäßiges
Ganzes darzustellen. Ist auch die Realisirung
dieses Zweckes mir nur halb gelungen, so
möge wenigstens das Streben darnach so deut-
lich sich ausgesprochen haben, daß diese Zueig-
nung keinen Misklang gebe!

Nehmen Sie mein Werk gütig auf, und mit ihm den innigen Dank für Ihre Freundschaft! Das Bewußtseyn dieser warmen Freundschaft, die einzig auf ein geistiges Verhältniß gegründet und von jedem Scheine des Eigennutzes frey ist, gehört zu den schönsten Gefühlen meines Lebens. Es hat mir trübe Stunden erheitert und die heitern verschönert. Möge es mich durch mein ganzes Leben geleiten, meine Thatkraft erhöhen, und das Streben nach einem hohen Ziele beflügeln!

Inhaltsanzeige.

Einleitung.

Naturlehre einzelner Wesen §. 1 — Naturlehre des menschlichen Organismus 2 — Verhältniß der Physiologie zu andern Disciplinen 3 — Quellen der Physiologie und Methode ihrer Benutzung 4 — Geschichte und Literatur der Physiologie 5 — Plan des Vortrages 6.

Erster Theil. Allgemeine Naturlehre.

I. Natur überhaupt.
I. Natur. Ansichten der Natur 7 — Vereinigung derselben 8 — Wesen der Natur 9 — Folgerungen aus der Idee der Vielheit 10 — F. a. d. J. d. Einheit 11 — F. a. d. J. d. Allheit 12 — Erscheinung der Natur 13.
II. Materie. Begriff der Materie 14 — Expansion 15 — Contraction 16 — Synthesis 17.
III. Kraft. Begriff der Kraft 18 — 1) Dynamische Thätigkeit 19 — a) Magnetismus 20 — b) Elektricität 21 — c) Temperatur, Hellung 22 — 2) Mechanische Thätigkeit 23 — a) Geradlinige Bewegung 24 — b) Krummlinige Bewegung 25 — c) Kreislinige Bewegung 26 — 3) Chemische Thätigkeit 27 — a) Sauerstoff 28 — b) Brennstoff 29 — Verwandtschaft 30.
II. Natur insbesondre.
I. Unorganische Natur. 1) Weltsystem 31 — 2) Irdische Körper 32 — 3) Erde 33.
II. Organische Natur.
I. Organische Natur an sich 34.
1. Organismus 35 — a) Organische Mannichfaltigkeit 36 — b) O. Einheit 37 — c) O. Allheit 38.
2. Organisation 39 — a) Organische Mischung 40 — b) O. Form 41 — c) O. Kraft 42.
3. Leben 43 — a) Irritabilität 44 — b) Sensibilität 45 — c) Reproduction 46.
II. Beziehung des Organismus auf das Universum 47.
III. Beziehung des Organismus auf seine Theile 48.

III. Organische Wesen.
I. Allgemeine Uebersicht 49.
II. Kryptorganismen 50.
III. Phanerorganismen 51.
1) Pflanze 52 — 2) Thier 53 — 3) Mensch 54.

Zweyter Theil. Allgemeine Naturlehre des menschlichen Organismus.

I. Der menschliche Organismus als Ganzes.
I. Mechanische Natur des menschlichen Organismus.
I. Schwere. 1) Schwerkraft 55 — 2) Gewicht 56 — 3) Specifische Schwere 57.
II. Cohäsion. 1) Cohärenz 58 — 2) Cohäsive Thätigkeit 59 — a) Contractilität 60 — Spannung 61 — Aeußerung 62 — Cessation 63 — b) Elasticität 64 — Aeußerung 65 — Cessation 66 — c) Conflict von Contractilität und Elasticität 67 — Aeußerung 68 — Cessation 69.
III. Gestaltung.
I. Textur 70 — 1) Blatt 71 — 2) Faser 72 — 3) Kugel 73.
II. Structur 74 — 1) Membranen 75 — 2) Gefäße 76 — 3) Organe 77.
III. Architectur 78 — 1) Provinzen 79 — 2) Symmetrie 80 — 3) Größe 81.
II. Chemische Natur des menschlichen Organismus.
I. Entfernte Bestandtheile 82.
1) Indifferenz 83 — 2) Evolution 84 — 3) Involution 85.
II. Nächste Bestandtheile 86.
1) Gallert 87 — 2) Eyweißstoff 88 — 3) Faserstoff 89.
III. Chemische Processe 90.
1) Gleichgewicht der Bestandtheile 90 — 2) Wechsel der Materie 91 — 3) Bildung organischer Materie 92 — 4) Mischungsveränderung bey reinen Thätigkeiten 93.
III. Dynamische Natur des menschlichen Organismus.
I. Lebensthätigkeit.
1) Die Lebensthätigkeit in einzelnen Momenten 94 — 2) Die Lebensthätigkeit als Ganzes 95.
II. Erregung.
1) Bestimmung der Erregung durch die Reize 96 — 2) durch die Reizbarkeit 97 — 3) durch das Würkungsvermögen 98.

III. Erregbarkeit.
1) Bestimmung der Erregbarkeit durch die Reize 99 — 2 durch die Organisation 100.
IV. Reize.
1) Quantität 101 — 2) Qualität 102.
II. Die allgemeinen Systeme und Thätigkeiten des menschlichen Organismus.
I. Zellgewebe.
I. Mechanisches Verhältniß 103 — Eingehen andrer Theile in dessen Bildung 104 — Dessen Eingehen in die Bildung andrer Theile 105 — Mechanische Thätigkeit 106.
II. Chemisches Verhältniß 107.
III. Dynamisches Verhältniß 108.
II. Muskeln.
I. Mechanisches Verhältniß.
1) Textur 109 — 2) Structur 110 — 3) Mechanische Thätigkeit 111.
II. Chemisches Verhältniß 112.
III. Dynamisches Verhältniß.
1) Muskelthätigkeit 113 — 2) Muskelvermögen 114 — 3) Muskelreize 115 — Secundäre Würkung 116 — Ruhe 117.
III. Nervensystem.
I. Mechanisches Verhältniß.
1) Textur 118 — 2 Structur 119 — 3) Mechanische Thätigkeit 120.
II. Chemisches Verhältniß.
1) Mark 121 — 2) Neurilema 122 — 3) Gegenseitiges Verhältniß 123.
III. Dynamisches Verhältniß.
I. Nerventhätigkeit 124 — 1) Vegetation 125 — 2) Willkührliche Bewegung 126 — 3) Sensation 127 — Gegenseitiges Verhältniß dieser Modificationen 128.
II. Nervenreize 129.
III. Nervenerregbarkeit 130 — Aeußerung 131 — Sensibilität überhaupt in einzelnen Puncten des Nerven 132 — Sensibilität überhaupt in einzelnen Organen 133 — Modificationen der Sensibilität in einzelnen Puncten des Nerven 134 — Modificationen der Sensibilität in einzelnen Organen 135.
III. Verhältniß des Menschen zur Natur 136 — Würkungssphäre 137 — Gränzorgane 138 — 1) Kosmische Potenzen 139 — 2) Irdische Thätigkeiten 140 — 3) Unorganische Körper 141 — 4 Organismen 142 — Veränderung des Menschen durch die äußere Natur 143 — Veränderung der Natur durch den Menschen 144.

Dritter Theil. Specielle Naturlehre des menschlichen Organismus.

Erste Section. Der menschliche Organismus in seinem ausgebildeten Zustande.

I. Reproduction.
I. Reproduction im Allgemeinen.
I. Wesen der Reproduction. 1) Charakter 145 — 2) Grund 146 — 3) Modificationen 147.
II. Elementarische Theile des Systems der Reproduction.
I. Muskelsystem der Reproduction. 1) Mechanisch 148 — 2) Dynamisch 149.
II. Nervensystem der Reproduction.
1) Mechanisch a) überhaupt 150 — α) Ganglien 151 — β) Geflechte 152 — γ) Nerven 153.
b) Einzelne Theile. α) Sympathischer Nerve 154 — β) Herumschweifender 155 — γ) Zwerchfellnerve 156.
2) Chemisch 157.
3) Dynamisch.
1) Für sich. a) Ueberhaupt 158 — b) Beytrag zur Vegetation 159 — c) Gemeingefühl 160 — d) Instinct 161.
2) Verhältniß zum Organismus 162.
a) Sympathisches 163.
b) Antagonistisches überhaupt 164.
c) Besondre Zustände eines erhöhten Antagonismus 165.
α) Schlaf 166 — Neurogamie 167 — Selenogamie 168.
II. Indifferenzirende Reproductionsprocesse 169.
I. Bildung von Chylus und Lymphe 170.
I. Bildung von Chylus.
A. Verdauung überhaupt.
1) Verhältniß in sich. a) Allgemeiner Charakter 171 — b) Organe 172.
2) Verhältniß zur äußern Natur. a) Allgemeiner Charakter der Nahrungsmittel 173 — b) Vegetabilische N. 174 — c) Animalische N. 175 — d) Naturgemäße Nahrung des Menschen 176 — e) Getränk 177.
3) Verhältniß zum Gemeingefühle 178 — a) Hunger 179 — b) Durst 180.
B. Die einzelnen Momente der Verdauung.
I. Ingestion. 1) Bewegung des Unterkiefers 181 — 2) Oeffnung des Mundes 182.

II. Masti-

II. Mastication. 1) Unterkiefer 183 — 2) Zähne 184.
III. Insalivation. 1) Speichelergießung 185 — 2) Bildung des Bissens 186.
IV. Deglutition. 1) Mundhöhle 187 — 2) Rachen 188 — 3) Schlundkopf 189 — 4) Schlund 190.
V. Chymification. 1) Magen 191.
2) Verdauung 192.
a) Zustand des Magens 193.
b) Zustand der übrigen Organe 194.
c) Veränderung der Nahrungsmittel 195 — α) Chemische 196 — β) Mechanische 197 — γ) Dynamische 198.
3) Ausstoßung aus dem Magen 199.
VI. Chylification.
1) Mechanisches Verhältniß des engen Darmes. a) Structur 200 — b) Textur 201 — c) Eingehende Theile 202.
2) Chemische Veränderung des Chymus 203 — a) Galle 204 — b) Pankreatischer Saft 205 — c) Darmsaft 206.
3) Bewegung des engen Darmes. a) Reize 207 — b) Modalität der Bewegung 208 — c) Richtung 209 — d) Würkung 210.
VII. Egestion.
1) Mechanisches Verhältniß des weiten Darmes. a) Structur 211 — b) Textur 212 — c) Eingehende Theile 213.
2) Chemische Veränderung des Chymus 214.
3) Bewegung des weiten Darmes 215 — Ausleerung des Darmkothes 216.
II. Bildung von Lymphe.
1) Allgemeiner Charakter 217 — 2) Modalität 218 — Lymphe 219.
II. Bildung von weißem Blute.
I. Saugadersystem 220.
1) Mechanisches Verhältniß. a) Textur 221 — b) Structur 222 — c) Mechanische Thätigkeit 223.
2) Dynamisches Verhältniß a) überhaupt 224 — b) Ansaugung 225 — c) Bewegung 226.
3) Chemisches Verhältniß a) der Saugadern 227 — b) ihres Inhalts 228 — c) Mischungsveränderungen 229.
II. Absorption des Darmcanals.
1) Milchsaftgefäße 230 — 2) Gekrösdrüsen 231 — 3) Chylus 232.
III. Resorption
1) von Flüssigkeiten 233 — 2) von festen Theilen 234 — 3) Lymphe 235.

IV. Ver-

IV. Vereinigung des Absorbirten und Resorbirten.
1) Uebergang in die Saugaderstämme 236.
2) Saugaderstämme. a) Weißes Blut 237 — b) Bildung desselben 238 — c) Bewegung desselben 239.
3) Uebergang in die Venen 240.
III. Bildung von rothem Blute 241.
I. Venen.
1) Mechanisches Verhältniß. a) Textur 242 — b) Structur 243 — c) Mechanische Thätigkeit 244.
2) Dynamisches Verhältniß. a) Lebensthätigkeit 245 — b) Aufnahme von Flüssigkeiten 246 — c) Bewegung derselben 247.
3) Chemisches Verhältniß. a) Venenwände 248 — b) Venöses Blut 249 — c) Chemische Thätigkeit 250.
II. Rechtes Herz.
1) Mechanischer Einfluß auf das Blut 251 — 2) Dynamischer Charakter 252 — 3) Chemische Einwürkung 253.
III. Respiration 254.
1) Mechanisches Verhältniß.
a) Brusthöhle. α) Knochengerüste 255 — β) Muskeln 256 — γ) Membran 257.
b) Luftwege. α) Kehlkopf 258 — β) Luftröhre 259 — γ) Luftröhrenäste 260.
c) Lungen. α) Textur 261 — β) Structur 262.
2) Dynamisches Verhältniß 263.
A. Das Athmen an und für sich.
a) Inspiration. α) Eindringen der Luft 264 — β) Veränderung der Brusthöhle 265 — γ) Zustand der Lungen 266.
b) Exspiration. α) Thätigkeit der Lungen 267 — β) Zustand der äußern Muskeln 268 — γ) Ausstoßung der Luft 269.
c) Modificationen des Athmens. α) Formen der Inspiration 270 — β) Formen der Exspiration 271.
B. Beziehung des Athmens zu andern Organen. a) Zum Kreislaufe 272 — b) Zu den Unterleibsorganen 273 — c) Zu den willkührlichen Muskeln 274.
C. Beziehung des Athmens zu fremder Materie 275.
3) Chemisches Verhältniß.
a) Veränderung der Luft durch das Athmen 276.
b) Veränderung des schwarzen Blutes. α) Oxydation 277 — β) Decarbonisation 278 — γ) Dehydrogenisation 279.
c) Veränderung des weißen Blutes in rothes 280.

α) Dynamischer Charakter 281.
β) Mechanischer Charakter 282.
γ) Chemischer Charakter 283.
aa) Blutgas 284.
bb) Blutwasser 285.
cc) Blutkuchen 286 — αα) Cruor 287 — ββ) Faserstoff 288.
III. Differenzirende Reproductionsprocesse 289.
I. Differenzirende Bewegung 290.
I. Herz 291 — 1) Mechanisches Verhältniß. Textur 292 — Structur 293 — 2) Dynamisches Verhältniß. Bewegung 294 — Kraft 295 — Irritabilität 296 — Sympathie 297.
II. Arterien.
1) Mechanisches Verhältniß. a) Textur 298 — b) Mechanische Thätigkeit 299 — c) Structur 300.
2) Dynamisches Verhältniß. a) Sensibilität 301 — b) Irritabilität 302 — c) Thätigkeit 303 — α) Bewegung des Blutes 304 — β) Bewegung der Arterien 305 — γ) Bewegende Kräfte 306 — δ) Verhältniß zu andern Organen 307.
3) Chemisches Verhältniß. a) Arterienwände 308 — b) Chemische Thätigkeit 309.
III. Haargefäße.
1) Mechanisches Verhältniß 310.
2) Dynamisches Verhältniß 311.
3) Chemisches Verhältniß 312.
II. Differenzirende Bildung.
I. Differenzirende Bildung überhaupt. Charakter 313 — Modalität 314 — Verhältniß zur organischen Thätigkeit überhaupt 315 — Verhältniß zu den einzelnen Formen derselben 316 — Verschiedenheit der Bildung 317 — Quantität derselben 318.
II. Ernährung.
I. Ernährung überhaupt. 1) Erzeugung verloren gegangener Substanz 319 — 2) Erzeugung verloren gegangener Theile 320 — 3) Erzeugung einwohnender Organismen 321.
II. Generelle Ernährung 322.
1) Zellgewebe 323.
2) Sippschaft des Zellgewebes 324.
a) Membranen.
α) Seröse 325 — β) Schleimige 326 — γ) Fibröse 327.
b) Gränzen des Organismus.
α) Knorpel 328.
β) Knochen 329 — aa) Chemisches Verhältniß 330 — bb) Mechanisches Verhältniß 331 — cc) Dynamisches Verhältniß 332.
γ) Neu-

γ) Aeußerste Decken des Körpers 333 — aa) Epidermis 334 — bb) Nägel 335 — cc) Haare 336.

III. Specielle Ernährung 337.

1) Muskelbildung 338.

2) Nervenbildung 339.

3) Combination von Muskeln und Nerven 340 — a) Gefäßbildung 341 — b) Eingeweidebildung 342.

III. Absonderung.

I. Absonderung überhaupt. Allgemeiner Charakter 343 — Vermehrung 344 — Classen 345 — Zweck 346 — Verhältniß zum übrigen Organismus 347 — Verhältniß der Arten einer Classe unter einander 348.

II. Generelle Absonderung 349.

I. Ausdünstung 350.

I. Innre Ausdünstung 351.

I. Zellen 352.

II. Offne Höhlen 353.

III. Geschloßne Höhlen. Seröse Membranen 354 — 1) Textur 355 — 2) Mechanische und dynamische Thätigkeit 356 — 3) Arten 357.

II. Aeußere Ausdünstung 358.

I. Hautausdünstung.

1) Mechanisches Verhältniß. a) Structur 359 — b) Textur 360 — c) Mechanische Thätigkeit 361.

2) Chemisches Verhältniß. a) Haut 362 — b) Hautdunst 363.

3) Dynamisches Verhältniß. a) Sensibilität 364 — b) Ausdünstung 365 — α) Verhältniß zu den Außendingen 366 — β) Verhältniß zum übrigen Organismus 367 — c) Absorption 368.

II. Lungenausdünstung 369.

II. Bildung des Restes der Ausdünstung 370.

I. Schleimabsonderung.

1) Mechanisches Verhältniß der Schleimmembranen. a) Structur 371 — b) Textur 372 — c) Mechanische Thätigkeit 373.

2) Chemisches Verhältniß. a) Schleimmembran 374 — b) Schleim 375.

3) Dynamisches Verhältniß. a) Bildende Thätigkeit 376 — b) Vitalität 377 — c) Arten 378.

II. Talgabsonderung 379.

I. Fett. Allgemeine Beschaffenheit 380 — Mischung 381 — Bildung 382 — Beziehung zum Organismus 383 — Beziehung des Organismus zur Fettabsonderung 384.

II. Knochenmark. Allgemeiner Charakter 385 — Mechanisches Verhältniß 386 — Chemisches Verhältniß 387.
III. Hautschmiere. Hautbälge 388 — Hautschmiere 389 — Arten 390.
IV. Pigmente 1) der Haut 391 — 2) der Bronchien 392 — 3) des Auges 393.
III. Specielle Absonderung 394.
I. Aussondernde Absonderungen 395.
I. Körnige Drüsenabsonderung 396.
I. Mundspeicheldrüsen. 1) Mechanisches Verhältniß 397 — a) Ohrspeicheldrüse 398 — b) Kieferspeicheldrüse 399 — c) Mund- und Lippenspeicheldrüsen 400 — 2) Chemisches Verhältniß 401 — 3) Dynamisches Verhältniß 402.
II. Bauchspeicheldrüse. 1) Mechanisches Verhältniß 403 — 2) Chemisches Verhältniß 404 — 3) Dynamisches Verhältniß 405.
III. Thränendrüsen. 1) Absonderung 406 — 2) Thränen 407 — 3) Thränenröhren 408 — 4) Thätigkeit derselben 409 — 5) Thränenschlauch 410 — 6) Thätigkeit desselben 411 — 7) Thränenergießung 412 — 8) Sympathie des Thränenorgans 413 — 9) Weinen 414.
II. Intermediäre Drüsenabsonderung 415.
I. Vorsteherdrüse. 1) Mechanisches Verhältniß 416 — 2) Chemisches Verhältniß 417 — 3) Dynamisches Verhältniß 418.
II. Milchdrüsen. 1) Mechanisches Verhältniß 419 — 2) Chemisches Verhältniß 420 — 3) Dynamisches Verhältniß 421.
III. Visceraldrüsenabsonderung 422.
I. Harnorgane.
1) Mechanisches Verhältniß. a) Nieren 423 — b) Harn 424 — c) Leitung des Harns 425 — d) Aufbewahrung 426 — e) Ausleerung 427.
2) Chemisches Verhältniß. a) Mischung 428 — b) Bildung 429.
3) Dynamisches Verhältniß. a) Zu Thätigkeiten des Organismus 430 — b) Zu bildenden Organen 431 — c) Zur äußern Natur 432.
II. Saamenorgane.
A. Des Mannes.
1) Mechanisches Verhältniß. a) Zuführung des Blutes 433 — b) Absonderung des Saamens 434 — c) Abführung 435 — d) Aufbewahrung 436 — e) Ausführung 437.

2) Chemisches Verhältniß. a) Mischung 438 — b) Bildung 439.
3) Dynamisches Verhältniß. a) Einfluß des Organismus auf Saamenabsonderung 440 — b) Einfluß der äußern Natur 441 — c) Einfluß auf den Organismus 442 — d) Einfluß der äußern Natur auf Saamenausleerung 443 — e) Einfluß des Organismus 444 — f) Einfluß auf den Organismus 445.
B. Des Weibes 446.
III. Gallenorgane.
1) Mechanisches Verhältniß. a) Zuführung von Blut 447 — b) Leber 448 — c) Galle 449 — d) Ableitung 450 — e) Aufbewahrung 451 — f) Ausleerung 452.
2) Chemisches Verhältniß. a) Mischung 453 — b) Pfortaderblut 454 — c) Leber 455 — d) Bildung der Galle 456.
3) Dynamisches Verhältniß. a) Einfluß auf den Organismus 457 — b) Einfluß des Organismus 458 — c) Einfluß der äußern Natur 459.
II. Absonderung ohne Aussonderung 460.
I. Schilddrüse. Mechanisches Verhältniß 461 — Theorie 462.
II. Brustdrüse. Mechanisches Verhältniß 463 — Theorie 464.
III. Nebennieren. Mechanisches Verhältniß 465 — Theorie 466.
IV. Milz. Mechanisches Verhältniß 467 — Theorie 468.
IV. Organische Wärme. 1) Ihre Erscheinungen 469 — 2) Theorie ihrer Erzeugung 470 — 3) Theorie ihrer Selbstständigkeit 471.
II. Irritabilität.
I. Irritabilität überhaupt.
I. Natur der Irritabilität. 1) An sich 472 — 2) In den organischen Wesen überhaupt 473 — 3) Im speciellen Organismus 474.
II. Elementarische Theile des irritabeln Systems.
I. Willkührliche Muskeln. 1) Textur 475 — 2) Structur 476 — 3) Mechanische Kraft 477.
II. Sensibilität im irritabeln Systeme.
1) Tastsinn. Allgemeiner Charakter 478 — Verhältniß zum Gemeingefühl 479 — Verhältniß zu den höhern Sinnen 480 — Allgemeines Tastorgan 481 — Besondres Tastorgan 482 — Thätigkeit des Tastorgans 483.

2) Rückenmarknerven. a) Peripherisches Ende 484 — b) Verlauf 485 — c) Centralende 486.
3) Rückenmark. a) Allgemeiner Charakter 487 — b) Textur 488 — c) Umgebungen 489 — α) Gefäßhaut und Spinnwebenhaut 490 — β) Feste Markhaut und Wirbelsäule 491.
III. Zellgewebe im irritabeln Systeme. Knochen und fibröse Membranen 492.
III. Muskelthätigkeit.
I. Verhältniß zum übrigen Organismus. 1) Ueberhaupt 493 — 2) Zum Nervensysteme 494 — 3) Zum Gemüthe 495 — 4) Zum Gemeingefühle 496.
II. Erregung der willkührlichen Muskeln. 1) Ueberhaupt 497 — 2) Würkung 498 — 3) Kraft 499.
III. Verhältniß der Muskeln unter einander. 1) Antagonismus 500 — 2) Sympathie 501.
II. Bewegung der äußern Organe.
I. Aeußere Bewegungsorgane. 1) Rückgrat 502 — 2) Extremitäten 503.
II. Thätigkeit der äußern Bewegungsorgane.
I. Verharren des Körpers in einem räumlichen Verhältnisse.
1) Stehen 504 — 2) Sitzen und Liegen 505.
II. Fortschreitende Bewegung 506 — 1) Gehen 507 — — 2) Springen 508.
III. Partielle Bewegung
1) am Rumpfe 509 — 2) an den Extremitäten 510.
III. Stimme.
I. Stimme überhaupt. 1) Wesen der Stimme 511 — 2) Bestimmende Theile 512 — 3) Beschaffenheit der Stimme 513.
II. Einfache Modificationen der Stimme. Ueberhaupt 514 — Einzelne Arten 515 — Ausdruck 516.
III. Sprache. Wesen der Sprache 517 — Theile der Sprache 518 — Verhältniß der Sprachorgane 519.
III. Sensibilität. Ueberhaupt 520.
I. Hirnnerven 521.
I. Bewegungsnerven des Hirns 522.
II. Cerebralsinne. Allgemeiner Charakter 523 — Qualität der Sensationen 524 — Bestimmung der Sinne durch Zeit und Raum 525 — Organe 526 — Sinne der Thiere 527.
I. Niederer Cerebralsinn 528.
I. Geschmack. Allgemeiner Charakter 529 — Verhältniß zur Irritabilität 530 — Verhältniß zum Getaste 531 — Verhältniß zum Geruche 532 — Verhältniß bey Menschen und Thieren 533.
II. Geruch. Organ 534 — Riechbare Stoffe 535 — Geruchsensation 536 — Verhältniß zum Geschmacke 537.
II. Höhe-

II. Höherer Cerebralsinn 538.
I. Gehör.
1) Schall 539 — Erregung 540 — Leitung 541 — Reflexion 542 — Stärke 543 — Modalität 544.
2) Perception des Schalles. a) Aeußeres Ohr 545 — b) Trommelhöhle 546 — c) Labyrinth 547.
3) Allgemeiner Charakter des Hörsinnes 548 — Parallele mit dem Geruche 549.
II. Gesicht 550.
1) Licht 551 — Erregung 552 — Leitung 553 — Brechung 554 — Reflexion 555 — Farben 556.
2) Perception des Lichtes 557.
a) Erste Sphäre. Augenbraunen 558 — Augenlider 559 — Bindehaut 560 — Feste Augenhaut 561 — Hornhaut 562.
b) Zweyte Sphäre. Gefäßhaut 563 — Regenbogenhaut 564 — Ciliartheile 565 — Wäßrige Feuchtigkeit 566 — Krystalllinse 567 — Glasfeuchtigkeit 568.
c) Dritte Sphäre. Netzhaut 569 — Sehen 570.
3) Allgemeiner Charakter des Gesichtssinnes 571 — Sehweite 572 — 574 — Gesicht der Thiere 575 — Parallele mit andern Sinnen 576.
II. Gehirn.
I. Materielles Verhältniß des Gehirns.
1) Bildung des Gehirns 577 — 1) Verlängertes Mark 578 — 2) Sinnenhügel 579 — 3) Blutgefäße 580.
2) Substanz des Gehirns. Erste Sphäre 581 — Zweyte Sphäre 582 — Dritte Sphäre 583.
3) Form des Gehirns 584.
II. Psychische Thätigkeit. Harmonie des Psychischen mit dem Materiellen 585 — Bewußtseyn 586 — Geist 587 — Gemüth 588 — Gemeinschaft der psychischen Thätigkeiten 589 — Seelenorgan 590.
III. Würkung der psychischen Thatigkeit auf die Bildung des Kopfes. Bestimmung überhaupt 591 — In besondern Richtungen 592 — Regionen und Sphären 593 — Region des Geistes 594 — Region des Gemüthes 595.
IV. Verhältniß des Gehirns zum Organismus 596 — Masse 597 — Einfluß auf den übrigen Körper 598 — Abhängigkeit vom übrigen Körper 599 — Verhältniß zum Gefäßsystem 600.

Zweyte Section. Der menschliche Organismus in den verschiednen Perioden seiner Bildung.

I. Zeugung.
I. Zeugung überhaupt. Wechsel der Dinge 601 — Entstehung

stehung 602 — Generelle Erzeugung 603 — Specielle Erzeugung 604 — Allgemeines Verhältniß der Zeugung 605 — Formen der Zeugung 606.

II. Geschlechter. Mann 607 — Weib 608 — Uebereinstimmung beyder 609.

III. Begattung. Geschlechtstrieb 610 — Zeugungsglied 611 — Erection 612 — Befruchtungscanal 613 — Begattung 614 — Fruchthälter 615 — Ejaculation 616 — Ovarien 617 — Conception 618 — Qualität der Zeugung 619 — Quantität der Zeugung 620 — Abnormität der Zeugung 621.

II. Embryo. Ey 622 — Erster Monat 623 — Zweyter Monat. Herz. Gehirn. Nabelbläschen. Reproductive Muskeln. Blut. Knochen. Willkührliche Muskeln 624 — Dritter und vierter Monat. Fruchtkuchen. Saugadern. Fruchtwasser. Blutlauf. Leber. Drüsen. Haut 625 — Fünfter und sechster Monat. Lungen. Hoden. Zähne 626 — Siebenter, achter und neunter Monat. Oberhaut. Nägel. Haare. Augen. Ohren 627

III. Schwangerschaft. Empfängniß 628 — Ausbildung des Fruchthälters 629 — Zustand des übrigen Organismus 630 — Lage des Fruchthälters 631 — Würkung auf die benachbarten Theile 632 — Verhältniß zwischen Embryo und Mutter 633.

IV. Geburt. Bestimmende Momente 634 — Würkende Kraft 635 — Vorbereitung 636 — Geburt 637 — Nachgeburt 638 — Wochenbett 639.

V. Kindheit.

I. Zustand des Neugebornen. Athmen 640 — Blutlauf 641 — Erste Muskelthätigkeit 642.

II. Erste Kindheit. Sensibilität 643 — Irritabilität 644 — Reproduction 645 — Ende der ersten Kindheit 646.

III. Knabenalter. Reproduction 647 — Sensibilität und Irritabilität 648.

VI. Pubertät. Entwicklung 649 — Geschlechtsthätigkeit 650 — Einfluß auf den übrigen Organismus 651.

VII. Mittelalter. Materieller Zustand 652 — Dynamischer Zustand 653.

VIII. Alter. Materieller Zustand 654 — Dynamisches Verhältniß 655.

IX. Tod. Materielles Verhältniß 656 — Psychisches Verhältniß 657.

Einleitung.

§. 1.

Naturlehre einzelner Wesen.

Jedes Wesen ist, insofern es durch unsern Sinn erkannt wird, für uns Erscheinung. Die Erscheinungen aber haben einen zwiefachen Charakter: den des Seyns oder Verharrens, und den des Würkens oder der Thätigkeit. Unter Natur eines einzelnen Dinges verstehen wir den Inbegriff seines Seyns und Würkens, sowohl insofern beydes uns erscheint, als insofern es auf einem allgemeinen und besondern Grunde beruht. Die Naturlehre eines Wesens stellt also die Erscheinungen desselben dar, und entwickelt ihren Zusammenhang theils unter einander, theils mit der übrigen Welt, ihren unmittelbaren, so wie ihren letzten Grund. Sie hat demnach zwey Zweige: Naturkunde und Naturwissenschaft. Naturkunde ist die historische Kenntniß der Natur und besteht in der Auffassung der Erscheinungen, wie sie sich unserem Sinne darbieten. Da nun die Erscheinungen zwiefach sind, so ist es auch die Naturkunde. Sie ist nämlich Naturbeschreibung, oder Darstellung der Gegenstände sinnlicher Anschauung, wie sie bestehen oder verharren und durch den Act der Wahrnehmung von uns erkannt werden; — und Naturgeschichte, oder Darstellung der Thätigkeiten, des Würkens und Wechsels der Dinge, deren Auffassung durch die Beobachtung gegeben ist. Die

Naturwissenschaft hingegen, oder die philosophische Kenntniß der Natur geht darauf aus, durch die Wirksamkeit unserer höhern Geisteskräfte die Erscheinungen zu erklären, die Gesetze, nach welchen sie erfolgen, aufzufinden, den Causalzusammenhang derselben unter einander sowohl, als mit der übrigen Natur zu entdecken.

§. 2.

Naturlehre des menschlichen Organismus.

Die Naturlehre des menschlichen Organismus stellt die an dem Menschen aufzufassenden ursprünglichen und allgemeinen Erscheinungen dar, wie sie in einander greifen, und ein organisches Ganzes constituiren, wie sie dem Sinne sich offenbaren, und in sich, so wie in höhern Principien begründet sind. Die Ahndung, daß die gesammten Kräfte der Natur, welche in den übrigen Dingen nur theilweise sich offenbaren, in dem Menschen in ihrer Einheit erscheinen, hat die Naturlehre des menschlichen Organismus mit dem Namen Physiologie überhaupt belegt. Da das organische Ineinandergreifen der ursprünglichen Erscheinungen eines Dinges in demselben das Leben constituirt, so ist die Physiologie die Lehre von dem Leben des Menschen. Nun betrachtet sie aber blos die ursprünglichen Erscheinungen des menschlichen Organismus, d. h. welche demselben nothwendig zukommen, den eigentlichen Charakter desselben ausmachen und von seinem Wesen unzertrennlich sind. Der Zustand in Individuen, wo die ursprünglichen Naturkräfte frey und ungetrübt würken, so daß der Organismus den Zweck seines Daseyns vollkommen erreichen kann, wird Normalzustand oder Gesundheit genannt. Unter Norm verstehen wir nämlich die Regel des Verhältnisses der Thätigkeiten, welche ihnen ursprünglich zum Grunde liegt, und welche

che die Idee würklich ausprägt, aus welcher sie hervorgegangen sind, oder die Realisirung des Zweckes möglich macht, welcher ihnen vermöge ihrer Natur zukommt. Indem also die Physiologie das Leben in seiner Gesammtheit auffaßt, nach seinem ursprünglichen und wesentlichen Charakter erläutert, so hat sie zunächst den Normalzustand, oder die Gesundheit, als das freye, ungestörte Leben, vor Augen. Deshalb darf sie aber nicht einzig auf den gesunden Zustand bezogen werden, denn der abnorme, krankhafte Zustand ist blos eine Modification des Lebens und durchaus von den allgemeinen Kräften des Lebens abhängig. — Indem die Physiologie die Lehre von der Gesundheit in sich begreift, so nannte man sie auch die Lehre von dem natürlichen Zustande, indem man nämlich unter natürlich das verstand, was der ursprünglichen Anlage und dem Zwecke eines Dinges entspricht, und dem Natürlichen das Widernatürliche entgegen setzte *).

§. 3.

Verhältniß der Physiologie zu andern Disciplinen.

Die mit der Physiologie in Beziehung stehenden Disciplinen theilen wir in regulative, materielle, integrirende und praktische. 1) Die regulativen Disciplinen sind legislativ und comparativ. a) Legislativ ist die allgemeine Naturlehre, welche die höchsten Gesetze alles Seyns und Würkens entwickelt.

*) Unstatthaftigkeit anderer Begriffe von natürlich: 1) hyperphysischer: natürlich ist die Erscheinung, welche von dem Wesen der Dinge abhängt, an welcher die Erscheinung Statt findet; — im Gegensatze von übernatürlich; — 2) populärer: n, ist, was ohne Zuthun des Menschen im Laufe der Dinge sich ereignet; — im Gegensatze von künstlich; — 3) der ältern Physiologen:

— Indem der menschliche Organismus einen Theil der Welt ausmacht und in der Reihe der übrigen Dinge, welche unsern Sinnen sich darbieten, eine Stelle einnimmt, so muß sich die Physiologie zur gesammten Naturlehre verhalten, wie der Theil zum Ganzen. Ihre Aufgabe muß seyn, nicht blos zu zeigen, wie der Mensch, als Wesen eigener Art, oder als Einzelnes dem Sinne erscheint, sondern wie er den Charakter des Ganzen, dessen Theil er ist, in sich trägt; also die Uebereinstimmung der Gesetze des menschlichen Organismus mit den allgemeinen Naturgesetzen zu entwickeln. So lange man allgemeine Naturgesetze entweder nicht aufsuchte, oder unrichtige und halbwahre Sätze dafür annahm, war auch die Physiologie entweder von Lösung ihrer Aufgabe ganz fern, oder gerieth auf Abwege. b) Comparativ ist die specielle Naturlehre, die Oryktologie, Phytologie, Zoologie. Die Natur eines Theils wird durch die Ansicht der coordinirten Theile erläutert und erhellt. Der wissenschaftliche Theil der Phytologie und Zoologie constituirt die Lehre von den organischen Dingen (Organologie), von dem organischen Leben (Biologie, Bionomie) und von dem thierischen Leben (Zoonomie). — 2) Materielle oder Stoff darbietende Disciplinen sind: Anatomie, richtiger Morphologie, welche das räumliche Verhältniß des Organismus, das Verhältniß seiner Theile, wie sie außer und neben einander existiren, ihre Form und Lage betrachtet; Anthropochemie, welche die Mi-

---

siologen: natürlich sind die Verrichtungen, welche sich auf Ersatz der verloren gegangenen organischen Masse und Ernährung bezieht; — im Gegensatze von animalischen, vitalen und sexualen Verrichtungen; — 4) der ältern Diätetiker: n. ist, was unmittelbar das Wesen des Lebens ausmacht, und von ihm unzertrennlich ist; — im Gegensatze von nicht natürlichen Dingen.

Mischungsverhältnisse und Mischungsprocesse, die Art, wie die Stoffe in eine gemeinschaftliche Raumerfüllung übergehen, in derselben verharren und aus ihr wieder hervortreten, zum Gegenstande hat; die Physiologie im ältern Sinne, oder die Lehre vom Nutzen der Theile, welche die Thätigkeiten des Organismus (die Functionen) angiebt, und die organischen Theile bezeichnet, durch welche sie vollzogen werden; und die Psychologie, welche die Thätigkeiten der menschlichen Seele, unabhängig von dem Körper, zu ihrem Gegenstande hat. Zu diesen Disciplinen, deren jede die menschliche Natur von einer Seite betrachtete, verhält sich die Physiologie, wie die Einheit zu den Momenten, aus deren innerstem Vereine die Einheit hervorgegangen ist; sie sieht Form und Mischung, körperliche und geistige Verrichtungen in ihrer gegenseitigen Durchdringung. Wenn jene Disciplinen den Organismus in seine Bestandtheile zerlegen, so construirt sie ihn wieder; wenn jene einseitig analysiren, so schaut sie das Leben in seiner Fülle und ungetrübten Regsamkeit an. So wie aber im Körperlichen, wie im Geistigen bey Erkenntniß eines zusammengesetzten Ganzen die Analyse der Construction voran gehen, und dieselbe begründen und leiten muß, so muß auch die Physiologie ihren Stoff aus jenen Disciplinen entlehnen, und von dem vollkommnern oder unvollkommnern Zustande derselben hängt demnach auch der Zustand der Physiologie ihrem materiellen Theile nach ab, während sie in ihren Principien und in ihrer Methode von jenen regulativen Disciplinen bestimmt wird. — 3) Die integrirenden Disciplinen betrachten den menschlichen Organismus auch als ungetheiltes Ganzes, fassen jedoch blos einzelne Momente seines gesammten Charakters auf. Es gehört hierher die Naturgeschichte des Menschen, welche den Menschen als äußere Erscheinung auf die ihm in der

Reihe

Reihe der Dinge zunächst stehenden Wesen bezieht, und die verschiedenen Modificationen desselben naturhistorisch entwickelt; — und die sogenannte Anthropologie, welche den Charakter der Menschheit, das Band zwischen Geist und Körper und ihr gegenseitiges Verhältniß zum Gegenstande hat. Diese ihr verwandten Disciplinen nimmt die Physiologie in sich auf, und bildet daraus ein Ganzes. — 4) Die vierte Reihe von Disciplinen enthält endlich die praktischen. Die Physiologie dient nämlich als Grundlage für die Hygiastik, oder die Kunst, den bestehenden Normalzustand in seiner Integrität zu erhalten und seinem Ideale näher zu bringen; und für die Therapeutik, oder die Kunst, den abnormen Lebenszustand zur Normalität zurück zu führen. — Beyde können nur auf die Kenntniß des Lebens überhaupt und seiner Norm fußen. Die Physiologie wird daher auch in praktischer Beziehung für jeden nach Bildung strebenden Menschen interessant, indem sie die Tendenz der Vervollkommnung seines Organismus wissenschaftlich begründet, so wie sie auf der andern Seite die Basis der Heilkunst ist.

§. 4.

Quellen der Physiologie und Methode ihrer Benutzung.

Die Naturlehre überhaupt, und somit auch die Physiologie ist theils empirisch, theils rational. (§. 1.) In ihrem empirischen Theile schildert die Physiologie die Thätigkeiten, welche der menschliche Organismus überhaupt, und jeder einzelne Theil desselben insbesondere hervorbringt; sie ist also hier die Lehre von den Functionen, welche vormals die Physiologie fast ausschließlich constituirte. Diese Lehre ist 1) das Product unmittelbarer Wahrnehmung und Beobachtung. 2) Wo diese Wege der Erkenntniß unzu-

unzulänglich sind, gebrauchen wir Versuche, d. h. wir verändern vorsätzlich den Zustand eines Theils, und beobachten die darauf folgende Veränderung der Erscheinungen, um über den Zusammenhang zwischen jenen Theilen und diesen Erscheinungen urtheilen zu können. Diese Versuche müssen aber mit großer Genauigkeit angestellt werden, so daß wir gewiß sind, es würkt außer der Veränderung, die wir absichtlich hervorgebracht haben, keine andere Ursache ein, welche eine Modification der Erscheinungen hervorbringt. Man muß daher untersuchen, ob die Versuche, auf gleiche Weise und unter denselben Umständen wiederholt, dasselbe Resultat geben, und ob dieses Resultat in demselben Maaße modificirt erscheint, in welchem wir die Umstände modificiren. 3) Wir nehmen ferner zu Hülfe die Beobachtung von selbst, und ohne Willkühr des Beobachters erfolgter krankhafter Veränderungen der Beschaffenheit des Organismus und der damit parall laufenden Veränderungen seiner Thätigkeit, also die Vergleichung des krankhaften Zustandes. 4) Kommen wir auf diesem Wege nicht zu unsrem Ziele, so nehmen wir nach Gründen der Wahrscheinlichkeit zu bekannten Ursachen eine unerweisliche Würkung, oder zu bekannten Würkungen eine unerweisliche Ursache an, oder wir schaffen eine Hypothese. Die Hypothese muß aber auf Beobachtung, Versuchen und Analogie beruhen, einfach und ungezwungen seyn, wenig voraussetzen, aus dem Vorausgesetzten viel erklären, und keinem ausgemachten Naturgesetze widersprechen. Man darf sie blos problematisch annehmen, um dadurch den sichrern Kenntnissen systematische Einheit zu geben.

Hierauf nimmt nun die Naturlehre einen rationalen oder wissenschaftlichen Charakter an, d. h. sie geht darauf aus, die Erscheinungen zu erklären,

ren, oder den innern Zusammenhang derselben, ihren Grund und ihren Zweck zu erkennen. Es übersteigt keineswegs die Kräfte unsres Erkenntnißvermögens, wissenschaftliche Kenntniß der Natur zu erlangen. Denn wenn wir auch die Natur überall nur unter der Form anschauen, welche der Organisation unsrer Sinnlichkeit entspricht, und sie nicht an sich, nach ihrem innersten, von der sinnlichen Anschauung unabhängigen Wesen erkennen: so überzeugen wir uns doch, daß diesen sinnlichen Anschauungen Einheit, Ordnung und Gesetzmäßigkeit zum Grunde liegt, daß die Gesetze, deren wir uns in unsrer Vernunft bewußt werden, in denselben realisirt sind. Wir finden Naturgesetze, erkennen bey näherer Untersuchung, daß da, wo Ausnahmen davon Statt zu finden scheinen, blos andre Naturgesetze concurriren, und jene modificiren und beschränken.

Wenn es nun darauf ankommt, eine Classe von Erscheinungen, welche einen Theil der Natur ausmachen, zu erklären, so sind hier drey Erklärungsarten möglich: entweder wir fassen diesen Theil nach seiner Eigenthümlichkeit auf, und erklären ihn aus sich selbst; oder wir suchen die Uebereinstimmung desselben mit andern Theilen der Natur auf, und erklären ihn aus diesen; oder endlich, wir fassen die Natur als ein Ganzes zusammen, und erklären ihn aus der Totalität der Natur. Eine vierte Erklärungsart ist nicht gedenkbar.

1) Nach der erstern Methode nimmt man an, daß der menschliche Organismus, da er eigenthümliche Erscheinungen zeigt, auch eigenthümliche Kräfte haben müsse, und bleibt bey dieser Annahme stehen. Dadurch ist nun aber nichts über den wahren Grund der Erscheinungen ausgesagt, sondern man begnügt sich, bey Anschauung einer Erscheinung anzuerkennen,

daß

daß derselben eine bestimmte Ursache zum Grunde liege, an deren näherer Erkenntniß man verzweifelt (qualitas occulta). Für die früheren Bearbeitungen der Naturlehre eines Wesens ist nun zwar diese Methode ganz zweckmäßig: jedoch muß man sich vor dem Wahne hüten, als sey durch den Namen einer solchen unbekannten Kraft etwas würklich erklärt.

a) In frühern Zeiten nahm man für jede einzelne Classe von Lebensthätigkeiten eigenthümliche Kräfte an, ohne dieselben von etwas Höherem abzuleiten. Die Galeniker z. B. schrieben jedem Organe so viel verschiedene Kräfte zu, als er verschiedenartige Erscheinungen äußert. In den neuern Zeiten nahm man eine Nervenkraft, eine Muskelkraft, eine Contractilität des Zellgewebes, eine Bildungskraft ꝛc. an, welche man tiefer zu untersuchen für unnöthig hielt.

b) Andre gingen schon eine Stufe weiter, und führten die eigenthümlichen Kräfte durch Annahme einer Lebenskraft oder eines Lebensprincips auf eine Einheit zurück, ohne übrigens über die Natur dieses Princips etwas Näheres zu bestimmen. Diese Ansicht hat blos insofern Verdienst, als sie ausdrückt, daß die Thätigkeiten des menschlichen Organismus von individuellen Thätigkeiten der äußern Natur, chemischen oder mechanischen, nicht abgeleitet werden können, und insofern sie uns eine Einheit in den Thätigkeiten des menschlichen Organismus anerkennen läßt. Das Leben aber wird dadurch keinesweges erklärt, vielmehr unser Forschungsgeist mit einem Namen abgefertigt.

c) Noch Andre, nämlich die Brownianer und Erregungstheoretiker gehen philosophischer zu Werke: sie suchen zwar auch nicht, das Wesen des Lebens-

princips

princips oder der Erregbarkeit, wie sie es nennen, näher zu erforschen, allein sie bemühen sich, die Gesetze ausfindig zu machen, nach welchen das Lebensprincip sich äußert und würksam wird. Diese Methode ist der Physiologie, so wie der gesammten Naturlehre sehr ersprießlich gewesen; allein sie leistet nicht volle Genüge, denn die Erregbarkeit wird nicht von allgemeinen Naturkräften abgeleitet, und es bleibt immer die Frage, auf welche Weise hat nun der menschliche Organismus diese eigenthümlichen Würkungsgesetze? Warum und auf welche Weise ist er eximirt von den Gesetzen der unorganischen Natur? Sodann ist es auch einseitig, die Existenz der Kräfte, welche in dem unorganischen Reiche wirksam sind, in dem menschlichen Organismus zu übersehen. —

2) Die zweyte Methode erklärt die Natur des menschlichen Organismus aus den verschiedenen Thätigkeiten und Kräften, welche wir außerhalb desselben wahrnehmen, also aus den verschiedenen Kräften der todten, unorganischen, oder der geistigen Schöpfung. So interessant es auch ist, die gemeinschaftlichen Charaktere heterogener Wesen aufzusuchen, und nachzuspüren, wie die Kraft, die in dem einen Theile vorwaltend oder ausschließlich würkt, in andern Theilen desselben Ganzen mitwürkt, so unzulässig ist es doch, die Natur eines Theils aus der Natur eines andern, ihm coordinirten Theils begreifen zu wollen, und eine specielle Reihe von Erscheinungen zum Erklärungsgrunde des Ganzen zu machen.

a) Die Corpuscularphilosophen, Atomistiker und Jatromathematiker erklärten die Natur aus mechanischen Gesetzen nach mathematischen Principien; sie sahen die Thätigkeiten des menschlichen Organismus an als Resultate seiner Structur, als abhängig

hängig von den Gesetzen der Materie, insofern sie blos als ausgedehnt im Raume erscheint. Die Materie besteht nach ihnen aus Atomen, zwischen welchen leerer Raum sich befindet, und welche keine eigenthümliche Kraft haben, sondern blos in ihrer ursprünglichen Gestalt verschieden sind. Das Verhältniß dieser Atome und die Art ihrer Zusammenfügung soll den Grund von den Eigenthümlichkeiten und besondern Kräften der Materie enthalten. Allein diese Methode führt durchaus zu keiner Erklärung, sondern blos zu einer unerweislichen Hypothese, deren Gegenstand außerhalb der Gränzen der Sinnenwelt liegt. Schon in der unorganischen Natur läßt sich nicht alles mechanisch erklären; das Chemische ist davon unabhängig, denn es kann aus mechanischen Grundsätzen nicht begriffen werden, wie durch das Zusammenwürken zweyer Materien eine dritte, neue entsteht. Noch weniger läßt sich diese Erklärungsart auf den menschlichen Organismus anwenden, denn wenn auch einige organische Thätigkeiten nach mechanischen Gesetzen sich äußern, so ist doch deshalb der Grund derselben nicht darin enthalten; man kann sich keine Maschine denken, deren Zweck nicht außer, sondern in ihr selbst läge, und welche sich ununterbrochen bildete und reproducirte. Die Mathematik kann die Gesetze der mechanischen Thätigkeiten des menschlichen Körpers untersuchen und die Bewegungen desselben berechnen, dabey aber keinesweges den innern Grund derselben erkennen. Wenn demnach die mathematische Berechnung einzelner Lebensäußerungen, welche in Bewegung bestehen, das Einzige ist, was wir von den iatromathematischen Lehren in die Physiologie aufnehmen können, so ist überdies auch diese Berechnung sehr ungewiß, denn sie differirt, jenachdem man

dieses

dieses oder jenes mechanische Moment mit in Anschlag bringt. —

b) Die chemiatrische Schule behauptet: es giebt verschiedene Grundstoffe, deren jeder seine eigenthümliche Natur und Würksamkeit hat, und welchen außer der Wahlanziehung keine gemeinschaftliche Würkung zukommt; durch die Verbindung dieser Grundstoffe entsteht die Mischung, welche alle specifische Verschiedenheit der Erscheinungen begründet und die allgemeinste Naturkraft abgiebt; die besondre Natur und Würksamkeit eines jeden Körpers hängt also von seiner eigenthümlichen Mischung ab; so ist also auch die eigenthümliche Mischung des menschlichen Körpers der Grund seiner eigenthümlichen Würksamkeit, und seine Thätigkeiten sind ihrer Natur nach blos chemische Processe. — Allein die Mischung enthält nicht den hinreichenden Grund aller Erscheinungen der äußern Natur; es giebt Erscheinungen, welche nicht einer gewissen Materie inhäriren, sondern bey einem bestimmten dynamischen Verhältnisse an ganz verschiedenen Körpern sich äußern, z. B. die elektrischen und magnetischen Erscheinungen. Auch innerhalb des menschlichen Organismus giebt es Erscheinungen, von welchen eine chemische Erklärung nicht denkbar ist, nämlich die psychischen, indem diese gar nicht in einer besondern Raumerfüllung bestehen. Ueberhaupt ist in der gesammten Natur die chemische Würksamkeit von noch etwas Höherem abhängig; chemische Principien sind nicht die obersten Naturgesetze, sonden werden durch dynamische Gesetze bestimmt; daher führen alle chemischen Erklärungen nicht bis an das Ziel der Naturforschung, sie können sich nicht darüber verbreiten, was die eigenthümlichen Kräfte

der

der Grundstoffe begründet, oder was die Wahlverwandtschaft, welche die Elemente verbindet, eigentlich ist. So kann die Chemie zwar sagen, daß die Integrität des menschlichen Körpers erhalten wird durch das Ineinandergreifen und Gegenwürken verschiedener chemischer Processe: allein dadurch wird blos der Mechanismus der Selbsterhaltung erklärt, nicht ihr wahrer Grund; denn uns bleibt nun immer noch die Frage übrig: was ist es denn, das diese Processe zur Einheit verbindet? welches ist der Grund, daß sie so zusammenwürken? daß der organische Körper bey stetem Wechsel der Materie seine Mischungsverhältnisse gleichförmig behauptet? Eben weil die Mischung nicht der letzte Bestimmungsgrund der Natur ist, sehen wir auch, daß im menschlichen Organismus die Form der Theile bey gleicher Mischung verschieden und abweichend ist, je nachdem die Zwecke des Organismus es mit sich bringen. —

Noch unvollkommner und irriger ist die Ansicht derer, welche einen einzelnen Stoff als den Grund des Lebens ansehen, welcher zu der todten Materie hinzuträte, um dieselbe zu beleben.

α) Einige nehmen einen imponderablen Lebensstoff an, ohne etwas Näheres über dessen Natur zu bestimmen. Abgerechnet, daß überhaupt Mangel an Schwere dem Charakter der Materie widerspricht, so wird hierdurch die Erklärung des Lebens bols weiter hinaus geschoben; wie die Materie des Organismus leben könne, will man erklären durch die Annahme einer Materie, welche ursprünglich belebende Kraft hat; wie aber diese belebende Kraft möglich ist, wird nicht nachgewiesen; die Hypothese nimmt einen Gegenstand der Sinne an, welcher gleichwohl den Sinnen

nicht

nicht wahrnehmbar ist; die Kraft, welche die organische Materie in ihrer Gesammtheit äußert, wird einem einzelnen und zwar unerweislichen Bestandtheile derselben zugeschrieben.

β) Andre nehmen den Nervensaft als die Quelle des Lebens an; allein abgerechnet, daß die Erfahrung keinen solchen Saft nachweisen kann, ja nicht einmahl ein Raum für denselben vorhanden ist, so setzt die Erzeugnng des Nervensaftes schon Leben voraus; die Materie muß schon belebt seyn, wenn sie den Lebensstoff bereiten soll.

γ) Man hat die elektrische Materie für das Lebensprincip gehalten; allein der todte menschliche Körper zeigt noch elektrische Erscheinungen, und wird durch elektrische Ladung nicht wieder belebt; auch erfordert es außer der Elektricität noch andere Voraussetzungen, um zu erklären, wie einzelne Organe in einen Zustand erhöhter Thätigkeit versetzt werden können, während andere ruhen, da doch die Elektricität in ihren Leitern sich gleichmäßig verbreitet.

δ) Andre leiten die Lebensthätigkeit vom Galvanismus ab. Zwey ungleichartige Körper unter sich und durch einen dritten verbunden, geben galvanische Erscheinungen, indem durch ihre Berührung unter Wechselwürkung von Festem und Flüssigem das Gleichgewicht ihrer Elektricität aufgehoben wird: nun finden wir im menschlichen Körper überall Muskel, Nerve und Flüssigkeit, derselbe stellt also eine galvanische Batterie dar, und der Lebensproceß ist blos in galvanischer Action gegründet. Allein so glücklich auch diese Anwendung der galvanischen Erscheinungen auf das Leben ist, um das von Statten Gehen der organischen Actionen zu erklären, so wenig giebt

dieselbe

dieselbe Aufschluß über die Kraft, welche diese Actionen zur Einheit von Functionen und diese zur Einheit eines Organismus verbindet, über die Kraft, welche diese galvanische Batterie bildet, und wodurch diese continuirlich sich selbst reproducirt. Sodann bleibt auch immer noch die Frage, ob die Duplicität der Classen und Triplicität der Individuen die ausschließliche Bedingung des Galvanismus und nicht vielmehr eine allgemeinere Bedingung der Naturthätigkeit ist, unter welcher die galvanische Thätigkeit als eine specielle Classe von Erscheinungen eben so gut zu subsumiren ist, als die organischen Thätigkeiten, und ob nicht die galvanische Würksamkeit vermöge ihrer Einfachheit, blos das Schema des allgemeinen Naturlebens deutlicher in sich trägt?

b) Man nahm endlich auch den Sauerstoff als das Princip der Reizbarkeit an, weil von der größern oder geringern Quantität seiner Aufnahme in den Körper der höhere oder niedrige Grad der Reizbarkeit abhänge. Allein hier verwechselte man die Veranlassung einer Erscheinung mit der Ursache derselben, den Lebensreiz mit dem Lebensprincip; und überdies bezieht sich auch dann noch jener Satz blos auf ein einzelnes System, nämlich das musculöse, während die Lebensäußerung andrer Systeme durch andre Reize verstärkt wird.

c) Die Dynamiker erkennen außer den Kräften nichts Selbstständiges und Ursprüngliches an; die Materie hat nach ihnen keine unabhängige Existenz, sondern ist erst aus dem Zusammenwürken von Kräften hervorgegangen. — So unleugbar es aber auch ist, daß das dynamische Verhältniß alle Thätigkeit der Materie leitet, so wenig können wir doch aus demselben die Existenz der Materie selbst ablei-

ableiten; niemals kann demonstrirt werden, wie Kräfte unabhängig von aller Materie existiren, oder durch ihr Zusammenwürken Materie erzeugen können; während wir fanden, daß die Materie nur durch die Würksamkeit von Kräften existirt, erkennen wir auf der andern Seite, daß die Kräfte nur an der Materie vorkommen, nur das Verhältniß derselben ausdrücken, welches selbstständig, ohne Materie nicht existiren kann. —

Zu den Dynamikern gehören die Psychiker, welche eine der Materie ganz heterogene Kraft, nämlich das denkende oder empfindende Princip, oder die Seele als den Grund der Lebenserscheinungen anerkennen. Nach ihnen kommt nur der Seele wahre Substantialität zu, sie allein hat selbstständige Kraft, die Materie hingegen ist an sich träge und wird erst durch jene belebt; die Functionen des menschlichen Organismus sind in Seelenthätigkeiten begründet, welche nach Einigen mit Bewußtseyn und einem bestimmten Zwecke gemäß, nach Andern ohne Bewußtseyn und blos einem dunklen, instinctartigen Triebe gemäß vor sich gehen. Allein zuvörderst läßt sich Materie ohne inwohnende Kraft nicht denken; der Begriff des Seyns schließt schon den Begriff einer Thätigkeit in sich. Sodann sehen wir organische Lebenserscheinungen ohne Seelenthätigkeit; die Pflanzen leben ohne Nerven und Gehirn; die Thiere der niedern Classen haben zwar Nerven, aber kein Gehirn; Embryonen ohne Gehirn leben, ernähren sich und wachsen. Endlich ist die Bildung des Gehirns selbst schon ein Act des Lebens, setzt also dieses bereits voraus, während wir doch ohne ein organisirtes Gehirn keine Seelenwürkungen wahrnehmen. —

Noch weniger nähern sich diejenigen der Wahrheit, welche ein Mittelding zwischen Seele und

Ma-

Materie für die Ursache des Lebens erklären, und Lebensgeister, Archäen, Aether u. s. w. annehmen. Dergleichen geistige Materien und materielle Geister stehen mit unsern Begriffen sowohl, als mit unsrer Erfahrung im Widerspruche. —

3) Die letzte Methode endlich erklärt das Leben aus der Totalität der Natur, aus der Idee des Absoluten. Alle Erscheinungen, welche wir wahrnehmen, sind durch etwas außer ihnen bedingt; nirgends finden wir etwas, das den vollen Grund seines Seyns und Würkens in sich selbst hätte. Wir können also die eine Erscheinung nicht durch eine andre erklären, denn diese ist wieder durch ein Andres bedingt. Da wir also in der Sinnenwelt blos ein relatives Seyn und Würken wahrnehmen, so müssen wir den absoluten Grund desselben in einer höhern Sphäre, in der Vernunft suchen, welche uns die Idee von einem Unbedingten und Absoluten, von einer unendlichen Kraft, als der in sich selbst beruhenden Ursache alles Seyns und Würkens darbietet. Durch die reine Vernunftanschauung offenbaret sich uns demnach die Organisation der gesammten Natur, und diese ist die wahre Quelle der Naturwissenschaft. — So unleugbar diese Methode zur Vollendung der Wissenschaft dient, so wenig kann sie für sich, unabhängig von den niederern Stufen der Naturforschung bestehen. Wir erkennen, daß die Vernunft das Höchste, das Gesetzgebende in uns, so wie in der äußern Welt ist, und daß wir in ihr die höchsten und allgemeinsten Formen der Lebensthätigkeit finden können; allein was sie uns liefert, sind blos formale Gesetze, welche die Form der Naturwissenschaft bestimmen, nicht aber ihren würklichen Inhalt ausmachen; bey der Construction eines Naturdinges wird also der Phantasie freyes Spiel gelassen, die ungleichartigsten, widersprechendsten Ansichten las-

sen sich unter jene allgemeinen, inhaltslosen Formen subsumiren. — Ein zweyter Grund dafür, daß wir Vernunftanschauung nicht als Quelle, sondern nur als Vollenderin der Naturwissenschaft ansehen, ist in der Natur der menschlichen Vernunft enthalten. Sie ist nämlich blos ein Abdruck der ewigen und unendlichen Vernunft, durch bestimmte Schranken individualisirt, welche die Möglichkeit des Irrthums in sich schließen. Schon die progressive Vervollkommnung der Wissenschaften bestätigt die Unzulänglichkeit der menschlichen Vernunft, und wir dürfen daher auch nur da Wahrheit suchen, wo ihre Aussprüche mit der äußern Natur in Harmonie stehen. —

So führt denn also keine dieser Erklärungsarten zum Ziele. Da jede derselben etwas Wahres enthält, für sich allein aber einseitig ist, und da außer ihnen keine vierte sich denken läßt, so kann die Naturwissenschaft blos aus der innigen Verschmelzung aller hervorgehen. Jede Classe von Wesen hat ihre eigenthümlichen Gesetze und Erscheinungen, steht aber mit andern in steter Beziehung, und trägt dabey den Charakter des Ganzen der Natur in sich. So muß denn also auch die Physiologie theils die eigenthümlichen Gesetze und Erscheinungen des menschlichen Organismus aufstellen, theils darthun, auf welche Weise die übrigen Kräfte der Natur in demselben würksam sind, und ihn mit den übrigen Naturwesen vergleichen; theils endlich die höchsten Gesetze des Seyns und Würkens, deren wir uns in der Vernunft bewußt werden, mit den allgemeinsten Erfahrungen über das organische Seyn und Würken vergleichen, und letztere dadurch leiten, bestimmen und ordnen.

§. 5.

Geschichte und Literatur der Physiologie.

Die erste Periode in der Geschichte der Physiologie enthält die ersten Versuche wissenschaftlicher Ansichten des menschlichen Organismus, und späterhin Verirrungen der Naturlehre durch Glauben an willkührliche Voraussetzungen; sie geht von dem Erwachen wissenschaftlichen Geistes bis zum Verfalle der Wissenschaften in Europa. Aegypten, Kleinasien und Griechenland sind die Länder, von deren frühesten Bemühungen in der Naturlehre wir Kenntniß haben. Die erste Physiologie war sogleich naturphilosophisch; in der Ueberzeugung, daß die Natur ein einiges Ganzes darstelle, erklärte man den menschlichen Organismus aus einfachen und allgemeinen Naturkräften oder Elementen, über deren Natur man freylich mehr die Aussprüche der Phantasie, als die der besonnenen Forschung vernahm. Thales (630 J. v. C.) erklärte das Wasser, Heraklit (500 J. v. C.) das Feuer für das Element aller Dinge; Empedokles (500 J. v. C.) nahm vier Elemente an: Wärme, Feuchtigkeit, Trockenheit und Kälte. Demokrit (490 J. v. C.) sah den menschlichen Organismus, so wie die Welt für eine Zusammensetzung von Atomen an. Von diesen naturphilosophischen Hypothesen unterschied sich die unbefangene Naturanschauung des Hippokrates (460 J. v. C.), wiewohl derselbe mehr eine praktische, als physiologische Tendenz hatte; er erkannte ein Lebensprincip an, welches in der eingepflanzten Wärme seinen Sitz habe. Die Philosophen fuhren fort, der Physiologie ihre Richtung zu geben: Plato (430 J. v. C.) führte die Ansicht von den vier Elementen und den vier Elementarfeuchtigkeiten aus, und lieferte mehrere Data zum empirischen Theile der Physiologie; Aristoteles (380 J. v. C.) machte sich

besonders durch interessante, vornemlich zootomische Beobachtungen um die Physiologie verdient; und Zeno (350 J. v. C.) hielt die Gottheit für eine einfache feurige Materie, welche die Elemente und aus diesen die Welt gebildet hat, die menschliche Seele aber, oder das πνευμα für einen Theil der Gottheit und für den Grund der Thätigkeit des menschlichen Körpers. Während Herophilus (300 J. v. C.) und Erasistratus (300 J. v. C.) durch anatomische Entdeckungen Beyträge zur Physiologie lieferten, herrschte die Schule der Dogmatiker, welche den Menschen als Resultat der Verbindung von den vier Elementen ansahen, und nach diesem Principe die Säfte, Thätigkeiten und Organe des menschlichen Körpers classificirten. Die Methodiker erklärten die Thätigkeiten des Organismus aus den Atomen, welche seine Bestandtheile ausmachen sollten, und aus dem Verhältnisse derselben zu den Zwischenräumen. Galen (150 J. n. C.) schuf ein physiologisches System, welches großentheils auf die Ansichten der Dogmatiker sich gründete, und brachte die Lehren von den vier Elementen und den ihnen entsprechenden vier Qualitäten und Cardinalsäften in nähern Zusammenhang. In den folgenden Jahrhunderten des Verfalles der Wissenschaften folgten die Physiologen mit sklavischer Anhänglichkeit dem Galen, während man die Lehre desselben durch scholastische, astrologische, kabbalistische und magische Träume noch mehr verunstaltete. —

Die zweyte Periode enthielt die Vorbereitung zu einer glücklichern Bearbeitung der Wissenschaft, indem während derselben ein unbefangenerer Forschungsgeist sich allmählig entwickelte, und dem gemäß in den regulativen, so wie in den materiellen Hülfswissenschaften der Physiologie Revolutionen sich vorbereiteten.

ten. Paracelsus (1500) von dunkeln Ahndungen der Natureinheit getrieben, und durch eine glühende Phantasie auf mancherley Abwege geleitet, entwarf ein astrologisch-chemisch-naturphilosophisches System, nach welchem Schwefel, Salz und Queckſilber, als die Elemente des menschlichen Organismus, durch den Archeus, oder das Lebensprincip, welches ein Ausfluß der Gestirne ist, in ihrem Verhältnisse erhalten und modificirt werden. Vesal († 1564) Fallopia († 1563) und Eustachi († 1570) wurden die Schöpfer der Anatomie, und während Baco von Verulam († 1626) den Weg zur fruchtbaren Bearbeitung der Naturlehre auf dem Wege der Analogie und Induction vorzeichnete, gewann die empirische Physiologie die drey größten Bereicherungen, indem Caspar Aselli († 1626) die Saugadern, Sanctorius († 1636) den Proceß der Hautausdünstung und Wilhelm Harvey († 1657) den Kreislauf des Blutes entdeckte. —

Hier beginnt nun die dritte Periode der Physiologie, in welcher man diese Wissenschaft in weiterem Umfange und zum Theil in systematischer Einheit darzustellen sich bemühte. Die Fortschritte in der Chemie veranlaßten zuvörderst chemische Ansichten in der Physiologie: 1) Johann Baptista von Helmont († 1644) sah die Lebensthätigkeiten als Gährungen an, welche jedoch unter dem Einfluß des Archeus stünden; und Franz Sylvius de la Boe führte die chemischen Ansichten weiter durch, indem er aus dem Gegensatze von Säure und Alkali den Grund der Lebensthätigkeiten ableitete. 2) Die Entdeckungen in der Anatomie, verbunden mit der Corpuscularphilosophie von René des Cartes († 1650) verschafften den mechanischen Ansichten in der Physiologie Eingang, und die davon abstammende Schule der Jatromathematiker (Borelli, Bellini,

Pit-

Pitcarn, Keil, Hamberger, Hales, Hecquet ꝛc.) reichte bis zu der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. 3) Die Wissenschaft erhielt verschiedene einzelne Bereicherungen, z. B. durch Glisson († 1677), welcher die eigenthümliche Lebensthätigkeit als Reizbarkeit erkannte; Robert Boyle († 1691), welcher nach Bacos Principien die Naturwissenschaften cultivirte; Raymund Vieussens († 1716), welcher die Nevrologie begründete ꝛc. 4) Und nach jenen Vorbereitungen errichtete Herrmann Boerhaave († 1738) ein auf die Kräfte der unorganischen Natur gegründetes mechanisch-chemisches System der Physiologie, in welchem das gegenseitige Verhältniß der festen und flüssigen Theile, und die Mischung der letztern vornemlich als Erklärungsgründe dienen. 5) Friedrich Hoffmann († 1742) hatte mechanisch-dynamische Ansichten, erklärte demnach zwar auch die meisten Lebenserscheinungen nach den Gesetzen der Mechanik, nahm jedoch mehr als Boerhaave auf den Einfluß der eigenthümlichen Lebenskraft Rücksicht. 6) Ein psychisch-dynamisches System schuf Georg Ernst Stahl. Nach ihm ist die Materie träge und unbeweglich, aber über die gesammte materielle Welt herrscht die Psyche; diese ist der Zweck des Körpers, so wie die Ursache aller willkührlichen sowohl, als unwillkührlichen Bewegungen, und die Erhalterin einer Integrität. 7) Allmählig ging aus diesen Systemen ein organisch-dynamisches hervor, während durch Bernhard Siegfrid Albin und in den neusten Zeiten durch Samuel Theodor Sömmerring und Xaver Bichat der Anatomie eine genialische Bearbeitung zu Theil wurde. a) Hieronymus David Gaub betrachtete das Lebensprincip in seiner Unabhängigkeit von dem Mechanismus des Körpers, so wie von dem Psychischen. b) Kaauv Boerhaave

beobach-

beobachtete die Würkungsgesetze des organischen Körpers. c) Albert von Haller († 1777) erwarb sich durch seine anatomischen und zootomischen Entdeckungen, und vornemlich durch seine mit Vivisectionen unterstützten Untersuchungen der Lebenskraft, namentlich durch seine Lehre von der Irritabilität der Muskeln, Sensibilität der Nerven und Contractilität des Zellgewebes unvergängliche Verdienste. d) Indem man den Sitz der Lebenskraft in den festen Theilen und ganz vorzüglich in dem Nervensysteme suchte, und von dem Zustande dieser Theile die Lebenserscheinungen und ihre krankhaften Modificationen ableitete, bildeten sich die Ansichten der Solidar- und Nervenpathologie, welche vornemlich durch Wilhelm Cullen, Schäffer, Ernst Benjamin Hebenstreit, Felix Fontana ꝛc. bearbeitet wurde. e) Eine umfassendere Ansicht der Lebenskraft wurde von John Hunter, Blumenbach, Brandis, Roose, Hufeland ꝛc. theils vorbereitet, theils würklich aufgestellt. f) Endlich stellte John Brown ein System auf, in welchem er den menschlichen Organismus blos von seiner dynamischen Seite, und zwar das Lebensprincip als eine ungetheilte Einheit betrachtete, welche blos die Möglichkeit des Lebens in sich hielt, und erst durch Einwürkung der äußern Reize zu würklichen Lebenserscheinungen veranlaßt würde. Aus diesem Systeme ging sodann durch Röschlaub die Erregungstheorie hervor. Erasmus Darwin hatte ziemlich dieselbe Tendenz wie John Brown, indem er ebenfalls die Gesetze der organischen Lebensthätigkeit zu entdekken suchte, und war dabey in vielen Stücken nicht so einseitig, im Ganzen genommen aber auch mehr spitzfündig und dunkler. — 8) Die Revolutionen in den regulativen und materiellen Hülfswissenschaften der Physiologie gegen das Ende des achtzehnten und in

dem beginnenden neunzehnten Jahrhunderte konnten nicht ohne Einfluß bleiben auf den Zustand der Physiologie. a) Die antiphlogistische Chemie und die Entdeckung des Galvanismus waren auf der einen Seite bestimmend für die neuern Bearbeitungen derselben. Wenn aber Baumé, Blanchet, Mitchill ꝛc. ohne Einschränkung sich den chemischen Ansichten des Organismus überließen, so wurde dieses Feld von Reil, Ackermann, Reich ꝛc. mit größerer Behutsamkeit bearbeitet. b) Das zweyte Moment, welches die Gestalt der Physiologie in den neusten Zeiten bestimmte, war der Umschwung, welchen die Physiologie in Deutschland erfuhr. α) Die von Kant aufgestellte kritische Philosophie hatte vornemlich die Gränzen des menschlichen Erkenntnißvermögens zu ihrem Gegenstande, sah unsre Erkenntniß der Natur für das nach der Form unsrer Sinnlichkeit modificirte Bild der Dinge an sich, und die Natur für den unbekannten Grund unsrer äußern Empfindungen an, lehrte aber zugleich, daß wir a priori aus den Daten unsres Erkenntnißvermögens die Gesetze abstrahiren können, nach welchen für unsre Sinnlichkeit die Natur existirt. Eschenmayer, Treviranus, Varnhagen, Schmidt ꝛc. bearbeiteten einzelne oder mehrere Gegenstände der Physiologie nach diesen Ansichten. β) Aus der kritischen Schule ging der Fichtische Idealismus hervor, welcher das Object aus dem Subjecte erklärt, und endlich das Schellingische Identitätssystem, welches die Einheit des Subjectes und Objectes im Absoluten zur Basis hat, und die Natur aus der Idee des Absoluten construirt. Diese naturphilosophischen Ansichten sind auf die Bearbeitung der Physiologie angewendet worden von Dömling, Görres, Wagner, Stütz, Troxler, Döllinger, Oken, Walther ꝛc.

Schrif-

Schriften über allgemeine und specielle Physiologie.

Claudii Galeni de usu partium libri XVII. Galen vom Nutzen der Theile des menschlichen Körpers. A. d. Gr. von Just. Fr. Nöldecke. Oldenburg 1s Buch 1805. 8.

H. Boerhaave institutiones medicae. Lugd. Bat. 1708. 8.

G. C. Stahl theoria medica vera. Halae 1708. 4.

Fr. Hoffmann medicinae rationalis systematicae pars prima, qua philosophia corporis humani vivi et sani ex solidis mechanicis et anatomicis principiis traditur. Halae 1718. 4.

Alb. de Haller primae lineae physiologiae corporis humani. Gotting. 1747. 8. — Ed. *Wrisberg*. Gotting. 1780. 8. — Grundriß der Physiologie für Vorlesungen, mit Anmerkungen von Sömmerring und Meckel. Berlin 1788. 8. — Umgearbeitet von Leveling. Erlangen 1794. 8. — Mit Anmerkungen von Wrisberg, Sömmerring, Meckel und Harles. Erlangen 1800. 2 Bände. 8.

A. de Haller elementa physiologiae corporis humani. Lausannae 1757 — 1766. VIII Tomi. 4. — De partium corporis humani fabrica et functionibus. Bern. 1777. V Tomi. 8. — Auctarium ad A. de Haller elementa physiologiae. Lipsiae 1780. 4.

L. M. A. Caldani institutiones physiologicae. Patavii 1773. 8. — Caldani's Physiologie des menschlichen Körpers. A. d. Lat. von F. A. Reuß. Prag 1784. 8. — 2te verm. Aufl. 1793. 8.

Blumen-

Blumenbach institutiones physiologiae. Gottingae 1787. 8. — Ed. III 1798. 8.

Vetter's Erklärung der Physiologie. Wien 1794. 2 Theile. 8. — 2te Aufl. 1805. 2 Theile. 8.

Prochaska's Lehrsätze aus der Physiologie des Menschen. Wien 1797. 2 Bände. 8.

Hildebrand's Lehrbuch der Physiologie. Erlangen 1796. 8. — 4te Aufl. 1809. 8.

Autenrieth's Handbuch der empirischen menschlichen Physiologie. Tübingen 1801 — 1803. 3 Theile. 8.

Dömling's Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Göttingen 1802, 1803. 2 Theile. 8.

Wagner's Versuch über die Natur der Dinge. Leipzig 1803. 8.

Görres Exposition der Physiologie. Koblenz 1806. 8.

Döllinger's Grundriß der Naturlehre des menschlichen Organismus. Bamberg 1806. 8.

Liebsch Grundriß der Anthropologie, physiologisch bearbeitet. Göttingen, 1r Band 1806. 8.

Walther's Physiologie des Menschen, mit durchgängiger Rücksicht auf die comparative Physiologie der Thiere. Landshut 1807, 1808. 2 Theile. 8.

— Augustin's Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Berlin, 1r Band 1809. 8.

Sprengel institutiones physiologicae. Amstelod. 1809. Vol. I. 8.

Schrif-

Schriften für allgemeine Physiologie.

Schmidt's Physiologie, philosophisch bearbeitet. Jena 1798 — 1800. 3 Theile. 8.

Kreysig's neue Darstellung der physiologischen und pathologischen Grundlehren. Leipzig 1798 — 1800. 2 Bände. 8.

Pfaff's Grundriß einer allgemeinen Physiologie und Pathologie des menschlichen Körpers. Kopenhagen, 1r Theil. 1801. 8.

Bichat's allgemeine Anatomie, angewandt auf die Physiologie und Arzneywissenschaft. A. d. Fr. von C. H. Pfaff. Leipzig 1802 — 1803. 2 Theile in 4 Bänden. 8.

Heinroth's Grundzüge der Naturlehre des menschlichen Organismus. Leipzig 1807. 8.

Schriften über vermischte Gegenstände der Physiologie.

F. Fontana's Beobachtungen und Versuche über die Natur des thierischen Körpers. A. d. Ital. von E. B. G. Hebenstreit. Leipzig 1785. 8.

John Hunter's Bemerkungen über die thierische Oekonomie. Uebers. von K. F. A. Scheller. Braunschweig 1802. 8.

E. Platner quaestiones physiologicae. Lipsiae 1794. 8.

Archiv für die Physiologie von Reil. Halle 1795 — 1803. 6 Bände. 8. — von Reil und Autenrieth 7 und 8. 1807 — 1809.

T. G. A. Roose's physiologische Untersuchungen. Braunschweig 1796. 8.

G. R.

G. R. Treviranus physiologische Fragmente. Hannover 1797 — 1799. 2 Theile. 8.

J. Abernetty's chirurgische und physiologische Versuche. Leipzig 1798. 2 Theile. 8.

Troxler's Versuche in der organischen Physik. Jena 1804. 8.

§. 6.

Plan des Vortrages.

Die Physiologie zerfällt in drey Theile: der erste derselben oder der fundamentale entwickelt die obersten Sätze der gesammten Naturlehre zu Begründung der Naturlehre des menschlichen Organismus; der zweyte oder allgemeine betrachtet den menschlichen Organismus nach seinen allgemeinsten Charakteren und Beziehungen; und der dritte oder specielle Theil untersucht die einzelnen Erscheinungen desselben. Die allgemeine Naturlehre hat aber drey Gegenstände: nämlich die Natur überhaupt nach ihrem höchsten und allgemeinsten Charakter, nach den obersten Gesetzen alles Seyns und Würkens; sodann die Materie oder die Körperwelt; und drittens die organische Natur, das Reich der organischen Dinge.

Erster Theil.

Fundamentale Physiologie.

Erster Abschnitt.

Natur überhaupt.

Erste Abtheilung.

Natur.

§. 7.

Ansichten der Natur.

Der Mensch kann die Natur aus drey verschiedenen Gesichtspuncten betrachten: einmahl als den Inbegriff aller den Sinnen sich darbietender Erscheinungen, als Welt oder als die Summe der einzelnen Dinge; zweytens als das Ganze der Gegenstände unsrer sinnlichen Anschauung, insofern Einheit und Gesetzmäßigkeit dasselbe bestimmt, oder als das Gesetz, nach welchem die Erscheinungen erfolgen; und endlich als die erste Grundursache aller Erscheinungen in der Welt, aus welcher Alles hervorgeht, und durch welche

che Alles ist. Schon der gesunde Menschenverstand hat eine Ahndung von diesen drey Gesichtspuncten, und daher verbindet auch der Sprachgebrauch diese drey Begriffe mit dem Ausdrucke Natur. — Die erstere Ansicht ist das Product unsres Sinnes, welcher die Dinge auffaßt, wie sie ihm erscheinen: die Natur erscheint uns hier als Vielheit oder als Mannichfaltiges. Die zweyte ist das Werk des Verstandes, welcher die Erscheinungen ordnet, classificirt und das Gesetz derselben erforscht: wir erkennen hier die Natur als Einheit. Die dritte Ansicht geht aus der Thätigkeit der Vernunft hervor, welche die höchste und letzte Ursache der Erscheinungen auffaßt: hier erblicken wir die Natur als Allheit, als Absolutes, welches den vollständigen Grund seines Seyns und Lebens in sich selbst enthält.

§. 9.

Vereinigung aller drey Ansichten.

Das menschliche Erkenntnißvermögen besteht einzig in jenen drey Kräften: Sinn, Verstand und Vernunft. Was durch die eine derselben gegeben ist, ist nicht in der andern enthalten, und erst in ihrer Vereinigung constituiren sie das Ganze des Erkenntnißvermögens. Jede Erkenntniß ist daher unvollständig, wenn sie blos durch den einen oder den andern Factor des Erkenntnißvermögens gegeben ist; sie wird nur vollständig, wenn sie eben sowohl auf sinnlicher Anschauung, als auf Thätigkeit des Verstandes und der Vernunft beruht. So geht denn aus dem Bewußtseyn unsres eigenen Wesens, welches das höchste Princip alles Wissens in sich schließt, hervor, daß wir die Natur aus allen drey Gesichtspuncten betrachten müssen, und daß die Naturlehre das gemeinsame Product aller drey Erkenntnißquellen seyn muß.

§. 10.

Wesen der Natur.

Nun ist es aber einseitig, den Begriff der Natur auf die Körperwelt zu beschränken. Verstehen wir nämlich unter Natur den Inbegriff aller Erscheinungen, welche uns durch den Sinn offenbar werden, so macht auch die geistige Welt, deren Erscheinungen wir durch den innern Sinn anschauen, einen Theil derselben aus. Dadurch, daß Geist und Materie Theile eines höhern Ganzen sind, ist es eben auch erst möglich, daß beyde in gemeinschaftlicher Berührung stehen, und gegenseitig auf einander einwürken; daß die Thätigkeiten des einen wie des andern nach gleichen unwandelbaren Gesetzen erfolgen; daß mit Veredlung des Einen Veredlung des Andern parallel läuft ꝛc. welches Alles nicht der Fall seyn konnte, wenn sie absolut entgegengesetzte Wesen, nicht Theile eines höhern Ganzen wären. Da nun die allgemeinste und oberste Form eines Theils den Charakter des Ganzen, zu welchem er gehört, in sich trägt, so muß die allgemeinste Form des Geistes, als eines Theils der Natur, den allgemeinen Charakter der Natur offenbaren. Folglich ist, so wie unser Erkenntnißvermögen in der Trias von Sinn, Verstand und Vernunft besteht, das Wesen der Natur in der Trias von Vielheit, Einheit und Allheit enthalten, welche drey sich gegenseitig durchdringen, und in und mit einander bestehen. So schließen wir demnach aus dem Wesen unsres Subjectes auf das Wesen der gesammten Natur, da diese nicht als Object dem Subjecte entgegengesetzt ist, sondern vielmehr beyde in sich begreift. — Ein Wesen, in welchem Vielheit, Einheit und Allheit nothwendig und unzertrennlich mit einander verbunden sind, nennen wir einen Organismus. Wir erkennen also die Natur als einen Or-

ganismus an, und leiten die obersten Gesetze des Seyns und Würkens aus der Idee der Natur, als einer Trias von Vielheit, Einheit und Allheit ab.

§. 10.

Folgerungen aus der Idee der Vielheit in der Natur.

Bemerken wir, daß die Natur Vielheit in der Einheit und Allheit enthält, so ergeben sich daraus folgende Sätze:

a) Duplicität. Zu jeder Erscheinung wird erfordert Duplicität der Kräfte, da Duplicität das Primitive der Vielheit ist, und Vielheit der erste Charakter der Natur ist. Das Absolute stellt sich in der Natur als ein Bedingtes dar: folglich muß überall ein Bedingtes und eine äußere Bedingung einander gegenüber stehen. Das Unendliche wird in der Natur ein Endliches: mithin ist hier ein Gegensatz des Strebens der Unendlichkeit und ihrer Schranken. Die ewige Einheit stellt sich als Vielheit dar: mithin muß Differenz der ursprüngliche Charakter der Dinge seyn. In dem Bewußtseyn, als dem höchsten Puncte unsres Wissens, findet sich schon dieses Gesetz der Duplicität: denn die ursprüngliche Thätigkeit desselben ist das Gegensetzen des Ichs, als eines Subjectes gegen ein Object; so lange nicht ein Object auf das Subject würkt, ist letztres nicht thätig; erst durch das Hinzutreten des Objectes wird das Subject sich seiner selbst bewußt. Der Gegensatz ist das höchste Princip in der Natur, wie sie dem Sinne als Vielheit erscheint; jedes Ding ist durch etwas, das außer ihm ist, bedingt.

b) Mannichfaltigkeit. Die Glieder der Natur sind mannichfaltig, von einander abweichend und verschieden: denn eine noch so große Reihe homogener

gener Dinge könnte nicht Vielheit in den Erscheinungen hervorbringen. Vielheit in der Einheit, oder ein System setzt Mannichfaltigkeit der Glieder voraus.

c) Materie. Da Mannichfaltigkeit in der Vielheit ist, so muß es unter den mannichfaltigen Dingen eines geben, dessen Charakter in Vielheit besteht, welches sein Wesen darein setzt, daß seine Theile außer und neben einander sind. Dies ist die Materie, welche in der Form der Mannichfaltigkeit, nämlich im Raume erscheint. Ihr allgemeinstes Prädicat ist das Bestehen, das Seyn.

d) Reizung. Da alle Erscheinung in Duplicität gegründet ist, so würkt jedes Ding nur dann, wenn es durch ein andres bestimmt wird. Jede Activität setzt also eine Passivität voraus, und wird durch diese vermittelt. Diese Aufnahme des Eindruckes von einem andern Dinge, als Veranlassung zu eigener Thätigkeit, wird Reizung genannt.

e) Reiz. Die Reizung setzt das Daseyn von Reizen voraus, oder von Dingen, welche ein andres zur Würksamkeit veranlassen. Jedes Ding, welches mit einem andern in Beziehung kommt und auf dasselbe einwürkt, verhält sich als Reiz.

f) Reizbarkeit. Zur Aufnahme eines solchen Eindruckes gehört aber nothwendig ein gewisses Verhältniß zwischen dem Dinge und dem Reize, vermöge dessen die Reizung möglich ist. Es kommt demnach den Dingen Bestimmbarkeit oder Reizbarkeit zu, und insofern auf diese Art der Grund ihrer Würksamkeit nicht in ihnen, sondern

in etwas außer ihnen Liegendem enthalten ist, haben sie den Charakter der Nothwendigkeit.

g) Berührbarkeit. Da aber die Dinge mannichfaltig sind, so muß es auch ihre Reizbarkeit seyn. Nicht alle Dinge können überhaupt, noch weniger auf gleiche Weise für einander reizbar seyn; einzelne Dinge müssen unter einander in einer nähern Beziehung stehen, als gegen andre. Dies giebt denn die Berührbarkeit der Dinge, als eine nähere Bestimmung der Reizbarkeit ab.

h) Umfang der Berührbarkeit. Je mannichfaltiger die Theile eines Dinges sind, um desto ausgebreiteter ist die Berührbarkeit desselben, desto lebhafter ist seine Würksamkeit.

i) Stete Neuheit in der Natur. Aus dem gegenseitigen Einwürken zweyer Dinge geht ein drittes, neues hervor, welches nun im Zusammentreffen mit einem der erstern Dinge nicht dieselben Erscheinungen wiederholt, sondern ein neues, viertes producirt, und so fort. So entwickeln sich denn im Laufe der Zeiten continuirlich neue Erscheinungen; die Natur schreitet immer vorwärts, wiederholt sich nie auf dieselbe Weise. Da das Wesen der einzelnen Dinge bestimmt wird durch die Umstände, unter welchen sie entstehen, so ist jedes einzelne Ding nur sich selbst gleich und keinem andern Dinge, weil die Umstände, die bey seiner Bildung Statt fanden, nicht genau auf dieselbe Weise und in derselben Verbindung schon da gewesen seyn, oder wiederkehren können.

§. 11.

Folgerungen aus der Idee der Einheit in der Natur.

a) Stete Aehnlichkeit in der Natur. Indem aber

aber die Natur, wie sie sich offenbaret, in keinem Zeitpuncte sich selbst wieder gleich ist, und sich wiederholt, so ist sie vermöge der Einheit in der Vielheit in jedem Momente sich ähnlich. Kein Individuum steht für sich und macht ein Wesen eigener Art aus, sondern jedes gehört zu einer bestimmten Gattung, Classe, oder Ordnung; es giebt immer höhere und höhere Gesetze, unter deren Herrschaft die einzelnen Dinge stehen.

b) Collision der Thätigkeiten. Da aber diese Gesetzmäßigkeit in der Vielheit Statt findet, so wird sie auch mit durch diese bestimmt. Da nämlich die Thätigkeiten in der Natur überall an einander gränzen, so geht die Aeußerung zweyer Thätigkeiten nur selten ganz ungestört vor sich, sondern sie wird abgeändert und modificirt durch die Einwürkung einer angränzenden und damit in Beziehung stehenden dritten und vierten Thätigkeit. Dies giebt die scheinbaren Widersprüche der Naturgesetze, die Mannichfaltigkeit der Aeußerungen, welche die Erkenntniß der Norm erschwert und zu Verzweiflung an wissenschaftlicher Kenntniß der Natur verleitet.

c) Würkungsvermögen. Jedes Ding hat das Vermögen, den auf dasselbe einwürkenden Dingen auf eine eigenthümliche Weise entgegen zu würken, oder die mit ihm in Berührung stehenden Dinge zu bestimmen. Es ist dies das Würkungsvermögen oder die Spontaneität.

d) Egoismus. Mittelst dieses Würkungsvermögens strebt jedes Ding, sich in seinem Zustande zu behaupten, oder denselben, so wie es seine Natur mit sich bringt, zu vervollkommnen, und seinen Charakter andern Dingen mitzutheilen. Je-

dem Dinge kommt also Selbstliebe, Egoismus zu.

e) Thätigkeit. Die Natur erscheint in der Form der Zeit als Thätigkeit, welche, so wie jede Erscheinung, auf dem Gegenwürken zweyer verschiedener, jedoch für einander berührbarer Kräfte beruht. Das Substrat der Thätigkeit ist die Kraft. Die reine Kraft, deren Aeußerung durchaus blos in der Zeit erscheint, ist der Geist, in welchem die Einheit am vollendetsten sich darstellt.

f) Würkungskreis. Jedes Ding hat bestimmte Richtungen und Gränzen seiner Würksamkeit, je nachdem es mit gewissen Dingen in einer besondern Berührung steht, vermöge deren es auf dieselben bestimmend einwürkt: es ist dies der Würkungskreis eines Dinges. Was zu einer solchen Sphäre gehört, ist vermöge der herrschenden Einheit im Stande, das Andere zu bestimmen.

g) Einheit der Sphären. Während mehrere Dinge, durch Einheit zusammen gehalten, ein Ganzes, eine Sphäre bilden, deren Glieder unter einander in Wechselwürkung stehen, so werden diese Sphären wieder durch eine höhere Einheit zu einem größern Ganzen verknüpft, und so fort.

h) Stärke der Kräfte. Die Mannichfaltigkeit der Dinge führt es mit sich, daß die Kräfte nicht blos in ihrem Wesen, sondern auch dem Grade nach different sind. Die stärkere Kraft bestimmt die schwächere, zwingt sie, ihre Natur anzunehmen, oder assimilirt sie sich.

i) Uebergang der Thätigkeit in Ruhe. Jede Kraft eines Dinges ist endlich, wird durch Thätigkeit vermindert, geht durch Einwürkung

auf

auf ein Aeußeres in dieses, oder in das gemeinsame Product beyder über. Wenn also auch zwey Kräfte von ungleichem Grade der Energie auf einander einwürken, so tritt ein Zeitpunct ein, wo die stärkere Kraft mit der schwächern in das Gleichgewicht tritt: jeder Thätigkeit folgt Ruhe.

k) Wechsel von Thätigkeit und Ruhe. Jede einzelne Aeußerung einer Kraft ist aber nur ein Theil ihrer Gesammtheit, jede einzelne Thätigkeit ist nur ein nach außen gehender Strahl der innern Kraft. Es kann also für den Augenblick die Aeußerung einer stärkern Kraft erschöpft seyn, während dieselbe der Möglichkeit nach immerfort das Uebergewicht behauptet, oder es kann die Aeußerung beyder in einander würkender Kräfte ganz versiegt ist. cessiren, während ihr innerer Gehalt noch nicht erschöpft ist. Die Folge davon muß seyn, daß der momentanen Cessation der Thätigkeit neue Thätigkeit folgt, worauf wieder Ruhe eintritt und so fort. Jede Thätigkeit äußert sich demnach in steter Abwechselung mit Momenten der Ruhe, oder als Oscillation.

l) Feindschaft des Gleichartigen. Einheit hält das Mannichfaltige zusammen: wenn aber zwey gleichartige Dinge, die nicht durch eine höhere Einheit zusammengehalten werden, auf einander einwürken, so zeigen sie sich gegen einander feindlich, und stoßen einander ab.

m) Mitgetheilte Thätigkeit. Jede ursprünglich durch in einander Würken zweyer Kräfte hervorgegangene Thätigkeit pflanzt sich auf die mit ihr in Berührung stehenden Glieder derselben Sphäre fort: dies ist die mitgetheilte Thätigkeit.

n) Ces-

n) Ceſſation mitgetheilter Thätigkeit. Jedes Glied, in welchem eine Thätigkeit durch Fortpflanzung geweckt wird, abſorbirt gleichſam, um dazu erregt zu werden, etwas von der empfangenen Kraft; ſo verliert alſo die Thätigkeit an Energie in demſelben Maaße, als ſie weiter mitgetheilt wird, bis ſie endlich ganz erliſcht.

o) Sympathie. Das urſprünglich erregte Glied einer Sphäre pflanzt dieſe Thätigkeit vornemlich auf diejenigen Glieder fort, mit welchen es in beſonderer Beziehung ſteht. Dieſe vorzügliche Berührbarkeit und Empfänglichkeit eines Gliedes für die Thätigkeit eines andern nennen wir Sympathie.

p) Ursprüngliche Reizbarkeit. Wenn aber das erregte Glied weniger Empfänglichkeit für die einwürkende Kraft hat, als ein entfernteres Glied, in welchem die Thätigkeit erſt durch Fortpflanzung geweckt wird, ſo zeigt ſich der höchſte Grad von Thätigkeit erſt in dem letztern. Dieſe beſondere Empfänglichkeit des Gliedes einer Sphäre für eine beſondere Einwürkung wird ſpecifiſche Reizbarkeit genannt.

q) Antagonismus. Wenn aber in einem Dinge die eine Kraft durch Einwürken eines Aeußern beſiegt wird, ſo tritt ſie in einer entgegengeſetzten Richtung hervor. Jede Kraft wird demnach durch Einwürken einer ſtärkern Kraft nicht gänzlich beſiegt und vernichtet, ſondern blos ihre Aeußerung in der Richtung nach jener ſtärkern zu unterdrückt und nach einer andern Seite zu abgeleitet. Dies iſt das Geſetz des Antagonismus.

§. 12.

§. 12.

Folgerungen aus der Idee der Allheit.

a) Absolutes. Der letzte Grund aller Dinge ist das Absolute. Die einzelnen Dinge sind bedingt durch einander, doch alle zusammen müssen auf einem Höheren beruhen, welches durch nichts Aeußeres bedingt ist, nur durch sich selbst besteht, in sich begründet ist, und aus sich Alles producirt. So wie unsre individuelle Vernunft das Organ ist, mittelst dessen wir die Allheit in den Dingen erblicken, so muß das Wesen der Allheit der Natur in der allgemeinen ewigen und unendlichen Vernunft beruhen. Die gemeine Anschauung der Natur führt uns dahin, Materie und Kraft, Seyn und Thätigkeit als zwey differente Naturen anzuerkennen, welche gleichzeitig und gegenseitig bestehen, und deren keine den hinreichenden Erklärungsgrund der andern enthält. Die Anschauung der Vernunft hingegen bestimmt uns, die Identität dieser Differenzen im Absoluten anzuerkennen. Dies ist der höchste und letzte Satz in der Naturwissenschaft, welcher an die Metaphysik angränzt. Die Natur ist also eine Totalität, welche Vielheit und Einheit in sich faßt.

b) Allheit der Mannichfaltigkeit. Die Allheit enthält ursprünglich blos die Möglichkeit ihrer Theile; durch einen innern Act setzt sie in sich Differenz, und entwickelt an sich Mannichfaltigkeit der Theile. So geht aus der Allheit die Vielheit, aus der Identität die Differenz hervor. Da in der so gesetzten Vielheit Allheit ist, so ist dieselbe erschöpfend: es ist eine höchst mögliche Mannichfaltigkeit.

c) Frey-

c) Freyheit. Die Natur bestimmt durchaus sich selbst, und enthält als Allheit den Grund ihrer Thätigkeit ausschließlich in sich. Es kommt ihr also absolute Freyheit zu.

d) Ewigkeit. So wie die Allheit in der Production von Differenzen sich nicht erschöpft, so stellt sie sich auf gleiche Weise in der Zeit dar. Die Natur bleibt bey ihren mannichfaltigen Bildungen und Thätigkeiten, bey stetem Wechsel der Erscheinungen sich immer selbst gleich, auf sich beruhend, ewig.

e) Wechselverhältniß der Theile. Nur die Totalität hält die einzelnen Dinge zusammen, und ist höchster Zweck. Alle einzelne Dinge sind für einander gegenseitig Zweck und Mittel, durch ein organisches Wechselverhältniß verkettet. Es giebt eben so wenig ein Wesen, welchem Alles in der Natur untergeordnet wäre, für welches Alles Mittel wäre, als ein Wesen, welches schlechterdings Mittel für andre wäre, und keinen eigenen Zweck hätte, welchem nicht andre Dinge gegenseitig als Mittel dienten.

f) Verhältniß der Theile zum Ganzen. Jeder Theil besteht demnach seinem innern Wesen nach nur durch das Ganze, während dem äußern Sinne das Ganze durch die Theile und in den Theilen zu bestehen scheint. Insofern Allheit in der Vielheit ist, trägt jedes einzelne Ding den Charakter des Ganzen in sich. Da nun die Allheit Identität von Seyn und Thätigkeit, Materiellem und Idealem ist, so ist überall Seyn mit Thätigkeit gepaart und umgekehrt; jedem Materiellen entspricht ein Ideelles, jedem Ideellen ein Materielles.

g) Voll-

g) Vollkommenheit der Theile. Da aber Mannichfaltigkeit in der Natur herrscht, so muß der Grad verschieden seyn, in welchem die einzelnen Dinge den Charakter der Allheit offenbaren. Jedes Wesen muß um so vollkommner seyn, je ähnlicher es der Natur überhaupt ist, je mehr es der Totalität sich nähert.

h) Stufenfolge. Da nun aber Einheit in der Vielheit ist, so muß eine Stufenfolge der Dinge Statt finden; alle Wesen müssen ein Continuum bilden, in welchem die Natur von der größten Einfachheit, Beschränktheit und Vergänglichkeit bis zur Unendlichkeit, Freyheit und Ewigkeit allmählig fortschreitet.

i) Mannichfaltigkeit in der Stufenfolge. Diese Stufenfolge ist aber wieder durch die Vielheit modificirt. So wie nämlich die eine Kraft mehr vollendet und ausgebildet wird, so tritt dagegen eine andre mehr zurück, dergestalt daß hierdurch das Gleichgewicht in der Natur nie gestört wird. Die Vollkommenheit irdischer Dinge besteht demnach nur in der Ausbildung höherer Kräfte mit verhältnißmäßig geringerer Stärke der niedern Kräfte.

k) Freundschaft heterogener Kräfte. Jedes Ding hat ein Streben, der Natur als Allheit ähnlich zu werden, und offenbart dasselbe dadurch, daß es sein Entgegengesetztes aufsucht, um sich mit demselben zu verbinden.

l) Indifferenz. Indem sich so zwey entgegengesetzte Thätigkeiten vereinigen, constituiren sie ein Ganzes, welches ruhend ist, und blos die Mög-

lichkeit

lichkeit neuer Kraftäußerung in sich hält. Es ist dies die Indifferenz.

§. 13.

Erscheinung der Natur.

Die Natur an sich begreift Materie und Kraft, Seyn und Thätigkeit in sich; sie ist der höhere Begriff, unter welchem diese zu subsumiren sind. Sie erscheint aber entweder als Materie, oder als Kraft, so zwar daß Keines ohne das Andere existirt, Eines jedoch immer vorwaltet. So schauen wir denn in Materie und Kraft immer nur die eine, sich selbst gleiche Natur an, nur von verschiedenen Seiten und aus andern Gesichtspuncten.

Zweyte Abtheilung.

Materie.

§. 14.

Begriff der Materie.

Unter Materie verstehen wir alles das, was im Raume existirt und denselben erfüllt, dessen Theile außer und neben einander sich befinden, und wir mit unsern äußern Sinnen wahrnehmen. Ihr allgemeinster Charakter besteht in Undurchdringlichkeit, vermöge deren in denselben Raum, welchen eine bestimmte Materie erfüllt, keine andre Materie eindringen kann. Ihr Wesen ist also in dem Bestehen, Verharren begriffen, das Seyn ist in ihr überwiegend über die Thätig-

Thätigkeit. Da sie als ein außer einander Seyn gegeben ist, so herrscht in ihr die Vielheit über die Einheit. Da sie vielmehr continuirlich auf ein Andres bezogen wird, als daß sie das Andre auf sich selbst bezöge, so stellt sie das Objective in der Natur am reinsten dar. —

1) Da die Materie undurchdringlich ist, so muß sie Jedem widerstehen, was durch eine Bewegung in den Raum, den sie einnimmt, zu dringen strebt. Was aber eine Bewegung aufhebt, muß selbst eine bewegende Kraft seyn: folglich beruht die Undurchdringlichkeit der Materie auf einer von innen nach außen würkenden, expandirenden, evolvirenden, repulsiven Kraft.

2) Würkte aber diese Expansivkraft allein, frey und unbeschränkt, so würde sie sich in das Unendliche zerstreuen, und keine Materie zum Vorschein kommen; sie muß also gehemmt und bis auf einen gewissen Punct beschränkt seyn durch ein ihr Entgegengesetztes, also durch eine von außen nach innen würkende, contrahirende, involvirende, attractive Kraft.

3) Diese Kräfte nun bestehen nicht isolirt, sondern beyden kommt ein Streben zu, sich mit einander zu vereinigen, und demungeachtet bey dieser Vereinigung sich nicht gegenseitig zu vernichten, sondern in und durch einander zu bestehen: es muß in einem Höhern begründet seyn, das beyde umfaßt, in einer bindenden, vereinenden, synthetischen Kraft, denn ohne diese würden sie sich, wenn sie gleich stark wären, annihiliren, oder wenn sie von ungleichem Grade der Stärke wären, so würde die stärkere zuvörderst die schwächere überwinden und durch ihr darauf folgendes Alleinbestehen selbst verschwinden. —

Diese drey Kräfte nun, welche den Grund des Daseyns der Materie in sich halten, entsprechen den drey Principien der Natur überhaupt: die expandirende der Vielheit, die contrahirende der Einheit, die synthetische der Allheit. Indem aber die Vereinigung dieser Charakter den allgemeinen Charakter der Materie constituirt, so wird die Verschiedenheit der einzelnen Materien durch das in ihnen Statt findende Verhältniß jener Kräfte gegeben. Die bestimmte Energie der zu Bildung einer einzelnen Materie concurrirenden Kräfte ist der Grund der Modification der Materie und ihrer specifischen Natur.

§. 15.

Expansion.

Die Expansion der Materie, wodurch sie, von innen nach außen würkend, den Raum erfüllt, hat drey Richtungen, welche Dimensionen genannt werden, und welche in einer beschränktern Sphäre ebenfalls ein Reflex der gesammten Natur sind, und den drey Principien der Natur entsprechen. 1) Die erste Dimension ist die der Länge, welche sich in der nach außen fortschreitenden Linie darstellt, die eine Vervielfachung des Punctes ist und demnach durch das Princip der Vielheit gegeben ist. 2) Die zweyte Dimension an einem Körper ist die Tiefe, durch welche derselbe gegen sich gerichtet ist, nach seinem Innern zu würkt, und welche demnach die Einheit in der Vielheit darstellt. 3) Die Breite endlich, als die dritte Dimension, vereinigt die Länge und die Tiefe mittelst einer Fläche, constituirt dadurch die körperliche Natur und ist demnach das Product des Princips der Allheit.

§. 16.

Contraction.

Die Contraction hat die Tendenz der Einheit; sie äußert sich verschieden, je nachdem sie in eine einzelne Materie in Bezug auf die eigenen Theile derselben, oder in Bezug auf die Vielheit der andern Materien, oder in Bezug auf die Allheit der gesammten Natur gesetzt ist. 1) Die Begränzung ist die Contraction in der Vielheit der Materie, indem sie die Art bestimmt, wie die einzelnen Materien außer einander sind. 2) Die Cohäsion ist die Contraction in der Materie als Einheit; sie ist es, welche die Theile der Materie zusammenhält, so daß dieselben einen Körper constituiren. 3) Die Gravitation ist die Contraction in der Allheit; durch sie bekommt das unermeßliche Reich der Materie eine gemeinschaftliche Richtung und wird zu einem Ganzen verknüpft.

§. 17.

Synthesis.

Die Synthesis stellt die Vereinigung der Expansion und Contraction in der Materie dar, und zwar ebenfalls wieder in drey Momenten, den drey Principien der Natur gemäß. 1) Die Synthesis in der Vielheit ist die Bestimmung der Dimensionen durch Contraction, und giebt die Gestaltung der Körper. Sie ist verschieden, je nachdem die Länge, oder die Tiefe, oder die Breite in ihnen vorherrscht. Eine Gleichheit aller Dimensionen giebt die sphärische Gestaltung; diese ist demnach theils das Product der Indifferenz, theils der Ausdruck eines aus mannichfaltigen, durch vollkommne Einheit zusammen gehaltenen Theilen bestehenden Ganzen. 2) Die Synthesis in der Einheit ist die Bestimmung der Cohäsion durch

die

die Dimensionen und giebt den Zusammenhang und die Dichtigkeit der Körper. Festigkeit (oder Starrheit) und Dichtigkeit bezeichnen einen höhern Grad von Cohäsion, also ein Uebergewicht der contrahirenden auf Einheit hin würkenden Thätigkeit, ein in sich beschränktes Seyn, vermöge dessen die Materie der auf sie andringenden Gewalt mehr Widerstand entgegensetzt. Flüssigkeit und Dünnheit (Rarefaction) sind die Würkungen eines niedern Grades der Cohäsion, welcher das Product vorwaltender expandirender Thätigkeit ist und die Leichtigkeit der Veränderung der Materie durch von außen auf sie einwürkende Gewalten zur Folge hat. 3) Die Synthesis in der Allheit ist die Bestimmung der Gravitation durch die Dichtigkeit und giebt die Schwere ab. Sie bezeichnet den Grad, in welchem ein Körper von der Gesammtheit der materiellen Welt beherrscht wird. Alle Materie ist schwer, und Leichtigkeit ist blos ein niedriger Grad der Schwere, bewürkt durch ein Uebergewicht expandirender Thätigkeit.

Dritte Abtheilung.

Kraft.

§. 18.

Begriff der Kraft.

Das Substrat der Thätigkeiten, d. h. der Erscheinungen, welche in der Zeit wahrnehmbar sind, und von welchen wir durch den innern Sinn (durch Vergleichung des gegenwärtigen Momentes mit den vorher-

vorhergegangenen) Erfahrung haben, ist die Kraft. Eine reine Thätigkeit, welche nur in der Zeit und nicht im Raume sich darstellt, kennen wir nirgends, außer im menschlichen Geiste, welcher als Gegensatz gegen die Materie das rein Subjective in der Natur darstellt. Wir können daher nicht von reinen Kräften handeln, außer in der Naturlehre des menschlichen Geistes. Hier betrachten wir demnach die Kräfte und ihr Product, die Thätigkeiten, blos insofern sie an der Materie vorkommen und im Raume sich darstellen. Jede Thätigkeit im Raume ist aber eine Veränderung der räumlichen Verhältnisse und der gegenseitigen Berührung der Dinge, mit einem Worte Bewegung. Diese steht demnach als allgemeinstes Prädicat materieller Thätigkeit der Undurchdringlichkeit der Materie gegen über. Jede Reihe zusammenhängender und verketteter Bewegungen nennen wir einen Proceß, so wie eine einfache, insolirte Bewegung eine Action genannt wird. Jede Bewegung setzt eine Störung des Gleichgewichtes der Kräfte voraus, durch welche sie bewürkt wird, und cessirt nicht eher, als wenn dieses Gleichgewicht wieder hergestellt worden ist. — Während alle Bewegungen in ihrer allgemeinen Aeußerung sich gleich sind, differiren sie, je nachdem die sie veranlassende Störung des Gleichgewichtes und die sie beendigende Wiederherstellung desselben verschieden ist. Sie sind nämlich mechanisch, chemisch und dynamisch. Diese Bewegungen sind in der Natur unter einander verbunden und erregen sich gegenseitig.

§. 19.

1. Dynamische Thätigkeit.

Dynamische Thätigkeit geht hervor aus einer Abänderung des Verhältnisses der Kräfte in den Dingen, vermöge deren die expandirende oder contrahirende

de Thätigkeit das Uebergewicht bekommt. Sie setzt demnach eine gewisse Relation der Dinge zu einander voraus, ohne daß körperliches Aneinandergränzen dazu erfordert wird. Der dynamische Proceß besteht darin, daß die eine oder die andre Urthätigkeit frey hervortritt und in der Form sich äußert, welche durch jenes Verhältniß, woraus er hervorgegangen ist, bestimmt wird. Er erscheint daher ganz vorzüglich nur in der Form der Zeit und repräsentirt daher das Princip der Einheit. Die allgemeinen dynamischen Erscheinungen an der Materie sind die, an welchen wir kein eigenthümliches körperliches Substrat wahrnehmen, und in welchen eine Veränderung der Kräfte das Vorwaltende und Bestimmende ist. Es gehört hierher Magnetismus, Elektricität, Wärme und Licht.

§. 20.

a) Magnetismus.

Tritt bey der dynamischen Erscheinung die Duplicität in der Einheit hervor, so giebt dies den Magnetismus. Dieser besteht nämlich darin, daß die Gesammtkraft eines Körpers sich in die zwey Thätigkeiten spaltet, aus welchen sie hervorgegangen ist, und deren jede nach einer bestimmten Richtung hin sich würksam zeigt. Der Körper bringt in sich selbst einen Gegensatz hervor, äußert an den entgegengesetzten Puncten seines Längendurchmessers entgegengesetzte Thätigkeiten, welches wir als + oder — bezeichnen, oder Polarität. Da nun Entgegengesetztes in einander zu würken und sich zu vereinigen strebt, so zieht der + Pol den — Pol eines andern Körpers an, gleichnamige Pole aber stoßen einander ab. In dem Mittelpuncte zwischen beyden Polen heben sich die entgegengesetzten Kräfte gegenseitig auf und geben eine Indifferenz. So wie der Magnetismus die Entfaltung

der

der Einheit in Zweyheit ist, so stellt er im dynamischen Processe das Princip der Vielheit dar. Er offenbart sich daher am deutlichsten an indifferenten Körpern, indem die Vielheit aus der Indifferenz hervorgeht. Er hat keine chemische, sondern blos mechanische Veränderung zur Folge. Der Magnetismus ist also die aus der Einheit hervorgehende Vielheit; er ist der Typus, nach welchem in der Natur die Mannichfaltigkeit aus der Einheit sich entfaltet.

§. 21.

b) Elektricität.

Wenn zwey heterogene Körper an Flächen mit einander in dynamische Wechselwürkung treten, so ruft die + Thätigkeit des einen (vermöge der Anziehung des Entgegengesetzten) die — Thätigkeit des andern daselbst hervor, und drängt dagegen (vermöge der Abstoßung des Gleichartigen) die + Thätigkeit des andern nach der entgegengesetzten Seite desselben fort, während die an der Berührungsfläche des zweyten Körpers frey gewordene — Thätigkeit die — Thätigkeit des ersten Körpers nach der der Berührung entgegengesetzten Fläche treibt. Während demnach hierbey jeder einzelne Körper Polarität zeigt, so bilden sie zusammen ein magnetisches Ganzes mit entgegengesetzten Polen. Die Elektricität ist also das in Eins Würken von Zweyen; zwey Körper stellen durch sie einen einzigen dar, und sie entspricht dem Principe der Einheit und beruht auf der Wechselwürkung außer einander bestehender Dinge. Ueberall, wo zwey Kräfte in einander würken und dadurch ihre Verwandtschaft und gemeinschaftliche Abstammung von einem Höhern darstellen, giebt Elektricität das Schema dazu. Sie erregt übrigens nicht allein mechanische Veränderungen, sondern hat auch chemische Thätigkeiten zur Folge, in-

dem an dem einen Pole Sauerstoff, an dem andern Wasserstoff frey wird.

§. 22.

c) Temperatur, Hellung.

Wenn auf mechanische oder chemische Weise die expandirende Kraft eines Körpers beschränkt wird, so tritt dieselbe auf eine andre Weise, nämlich dynamisch, d. h. blos als Veränderung des Verhältnisses an der Materie, nicht als eigenthümliche Materie hervor und offenbart sich unsrem Gemeingefühle als Temperatur, unsrem Gesichtssinne als Hellung. Beyde Erscheinungen stellen die in der Expansion aufgenommene Contraction dar, und geben dadurch ein Bild des Princips der Allheit in der Natur; sie stellen das durch einander Seyn der Dinge, die Bedingtheit des einen durch das andre dar. — Die Temperatur ist Wärme und Kälte. Wärme entsteht, 1) wenn die expandirende Thätigkeit in der Cohäsion beträchtlich vermindert wird, und zwar a) wenn elastische Flüssigkeiten comprimirt werden; b) wenn tropfbare Flüssigkeiten in den Zustand stärkerer Cohäsion (Starrheit) übergehen (Krystallisation); c) wenn feste Körper in einzelnen Momenten, continuirlich mit Wiederherstellung ihrer ursprünglichen Cohäsion comprimirt werden (Friction); 2) wenn die expandirende Thätigkeit in der Mischung beträchtlich vermindert wird, wenn demnach der Sauerstoff mit Lebhaftigkeit auf die ihm entgegengesetzten Stoffe einwürkt und das Uebergewicht über dieselben erhält; so bey der Oxydation, namentlich dem eigentlichen Verbrennen, bey der Gährung, bey der Vermischung einfacher concentrirter Säuren mit Wasser ꝛc. Die Wärme als siegende expandirende Kraft bewürkt Verminderung der Cohäsion, versetzt die Körper aus dem festen in den flüssigen, aus

dem

dem tropfbaren in den dampfförmigen Zustand, befördert ihre Entwickelung, vermehrt ihre Gemeinschaft unter einander, unterstützt den elektrischen sowohl, als den chemischen Proceß, und durchdringt alle Körper, einige mehr, andre weniger. — So wie die Wärme zu einem allgemeinen Leben, zu einem universellen in einander Würken tendirt, so strebt die Kälte nach individuellem Bestehen, nach einer gesonderten, in sich geschlossenen Existenz; sie geht als Aeußerung contrahirender Thätigkeit darauf aus, zu isoliren, das in sich Seyn der Körper, die Cohäsion zu vermehren, die fest begränzte Gestaltung zu begründen. Sie entsteht, wenn die Expansion in der Cohäsion eines Körpers das Uebergewicht bekommt, namentlich 1) wenn feste Körper flüssig werden (Lösung krystallinischer Salze, Schmelzen), 2) wenn tropfbare Flüssigkeiten dunstförmig werden (Verdampfen), 3) wenn dunstförmige Flüssigkeiten plötzlich ausgedehnt werden. — Die Hellung ist Licht und Dunkelheit. Das Licht entwickelt sich an irdischen Körpern, wenn Sauerstoff mit brennbaren Körpern mit einem gewissen Grade von Energie sich verbindet und dadurch die contrahirende Thätigkeit das Uebergewicht gewinnt, oder wenn elastische Flüssigkeiten in einem hohen Grade comprimirt worden sind, z. B. in der Windbüchse. Das Licht selbst ist der reine Ausdruck expandirender Thätigkeit, welcher die Contraction besiegt, von dem Centrum nach der Peripherie ausstrahlt, der Schwere nicht unterthan ist, die berührten Körper stärker erregt, den Sauerstoff in ihnen überwältigt und den Brennstoff entwickelt und vermehrt. — Die Dunkelheit ist der Ausdruck überwiegender Contraction und findet Statt, wenn in andrer Beziehung die Expansion das Uebergewicht bekommen hat, namentlich wenn der Brennstoff prävalirt *).

*) Die Ableitung dieser dynamischen Erscheinungen von eigen=

§. 23.

2) Mechanische Thätigkeit.

Die mechanische Thätigkeit besteht darin, daß eine Materie die andre aus dem Raume, welchen sie einnimmt, zu verdrängen sucht und dadurch sie selbst, oder ihre Theile verrückt. Sie geht hervor aus einer sich fortpflanzenden, ursprünglich dynamischen oder chemischen Bewegung, oder aus dem Verhältnisse der gesammten Materie zu ihrem Ganzen, d. i. der Schwere. Ihr Wesen besteht also blos in Veränderung des äußern Verhältnisses der Dinge, insofern sie neben einander existiren; und sie entspricht daher dem Principe der Vielheit in der Natur. Zu ihrer Entstehung setzt sie Körper voraus, welche in unmittelbarer Berührung mit einander stehen, und sie endigt sich

---

eigenthümlichen feinen Stoffen nach den Ansichten der Atomistiker ist unstatthaft, denn 1) was Materie ist, muß sinnlich wahrnehmbar seyn; wir nehmen aber nicht Magnetismus, Elektricität, Licht und Wärme wahr, sondern blos magnetische, elektrische, erleuchtete und erwärmte Körper; 2) was Materie ist, muß Schwere haben, denn dadurch trägt sie eben den Stempel der Allheit: imponderable Stoffe lassen sich nicht denken; 3) was Materie ist, muß einen Raum erfüllen; Licht, Wärme rc. erfüllen aber keinen Raum, denn sie gehen durch die Substanz der Körper hindurch, nicht etwa durch ihre Poren; 4) die Entwickelung eines Stoffes aus einem Körper, worin er enthalten war, muß innerhalb gewisser Gränzen eingeschlossen seyn: Magnetismus aber und Wärme erzeugen sich ohne Ende; 5) jene Thätigkeiten stellen sich an den ungleichartigsten Körpern dar, und zwar an allen, in jeder Periode ihrer Existenz, wenn nur die angegebenen Verhältnisse Statt finden: wären sie Würkungen von bestimmten Stoffen, so müßten diese im weitesten Sinne des Wortes allgemein verbreitet, oder mit der Materie überhaupt identisch seyn.

sich mit gegenseitiger Vernichtung der gegenwürkenden Kräfte, mit mechanischer Ruhe oder Stetigkeit der Art des außer einander Seyns der Dinge. Die mechanische Thätigkeit besteht in geradliniger, oder krummliniger, oder in kreisförmiger Bewegung.

§. 24.

a) Geradlinige Bewegung.

Wenn die Repulsivkraft oder die Attractivkraft in einer Richtung einzeln würkt, oder wenn beyde in entgegengesetzter Richtung dergestalt auf einander einwürken, daß eine die andre besiegt, so entsteht eine geradlinige Bewegung, welche dem Principe der Einheit entspricht.

§. 25.

b) Krummlinige Bewegung.

Wenn eine einfache bewegende Kraft zusammentrifft mit einer zweyten, die in einer andern, aber nicht entgegengesetzten Richtung auf dieselbe einwürkt, dergestalt, daß beyde einen Winkel bilden, so entsteht eine krummlinige Bewegung, welche zwischen den beyden einfachen Richtungen das Mittel hält. Bey der krummlinigen Bahn wird die Richtung der Bewegung continuirlich verändert; sie ist in jedem Zeitmomente eine andre, als sie in dem vorhergehenden war, und entspricht demnach dem Principe der Vielheit.

§. 26.

c) Kreislinige Bewegung.

Kreislinig ist die Bewegung, wenn die krummlinige Bahn eines Körpers continuirlich fortgeht, so daß sie gleichförmig in jedem Momente eine andre Rich-

Richtung annimmt, und nachdem sie alle mögliche Richtungen gehabt hat, in sich zurückkehrt, so daß sie einen gewissen Punct (Centralpunct) von allen Seiten einschließt. Indem sie alle mögliche Richtungen in sich begreift, stellt sie das Princip der Allheit dar. Sie entsteht durch das Zusammenwürken zweyer Kräfte: einer anziehenden Kraft des Mittelpunctes (Centralkraft), und einer mit derselben einen rechten Winkel bildenden gerade fortschreitenden Kraft (Tangentialkraft). Die kreislinige Bewegung stellt sich an den Körpern entweder als eine wälzende, oder als eine kreisende dar: erstre findet Statt, wenn die Centralkraft innerhalb des Körpers selbst liegt, so daß, während dieser als Ganzes seinen Raum nicht verändert, seine einzelnen Theile ihre Lage in demselben verwechseln; letztre tritt ein, wenn die Centralkraft außerhalb des Körpers liegt, welcher eine geradlinige Bewegung beschreibt, so daß also dieser um den Körper, von welchem aus jene Kraft würkt, in einem Kreise sich bewegt. — Würkt hier die Centralkraft in jedem Puncte gleich stark, so entsteht eine vollkommne Cirkelbewegung; findet aber eine Polarität Statt, so daß die Centralkraft an zwey einander gegenüber liegenden Puncten stärker, als an zwey andern auf die Tangentialkraft einwürkt, so entsteht eine elliptische Bewegung.

§. 27.

3) Chemische Thätigkeit.

Die chemische Thätigkeit beruht auf dem Zusammentreffen von ihrer innern Natur nach verschiedenen Materien und hat die Tendenz, die specifische Natur dieser verschiedenen Materien zu vernichten, ihre Differenz aufzuheben und eine Allgemeinheit darzustellen. Sie entspricht demnach dem Principe der Allheit. Die specifische Natur oder die Mischung der Ma-

Materie besteht aber in dem quantitativen Verhältnisse der allgemeinsten Naturkräfte in derselben. Bey dem chemischen Processe oder der Mischungsveränderung wird also das gegenseitige Verhältniß der Urkräfte in der Materie abgeändert; die Materie durchdringt sich, oder Theile, welche zuvor neben und außer einander existirten, gehen eine gemeinschaftliche Raumerfüllung ein. Diese Theile der Materie, welche dadurch ungleichartig sind, daß in jedem derselben die Urkräfte in einem verschiedenen Verhältnisse zu einander stehen, und welche sich gegenseitig durchdringen und dann einen gemeinschaftlichen Raum einnehmen, nennen wir Stoffe. Der chemische Proceß endigt sich mit Bildung, d. i. mit Zusammensetzung ungleichartiger Theile zu einem gleichartigen Ganzen. Der Bildung steht aber die Zersetzung, oder die Trennung eines gleichartigen Ganzen in ungleichartige Theile gegenüber, und diese ist die Bedingung jener, und umgekehrt. Die chemischen Bewegungen werden begründet durch das in einander Würken der Grundstoffe, deren jeder das Uebergewicht der einen oder der andern Grundkraft darstellt; dies sind Sauerstoff und Brennstoff, deren Verbindung durch die synthetische Kraft der Verwandtschaft vermittelt wird.

§. 28.

a) Sauerstoff.

Der Sauerstoff (Oxygen) ist das Product überwiegender contrahirender Thätigkeit: er vermehrt die Cohäsion der Körper, bringt sie aus dem elastisch flüssigen in tropfbaren Zustand (z. B. Wasserstoff), aus dem flüssigen in den starren (z. B. Oele); er vermindert ihre Geneigtheit, in eine mehr expandirte Form überzugehen, oder ihre Volatilität, und fesselt sie mehr an die Erde, oder macht sie feuerbeständiger;

festen

festen Körpern benimmt er ihre Neigung, die tropfbar flüssige Form anzunehmen, oder er macht sie strengflüssiger. Am reinsten stellt er sich als Gas (Sauerstoffgas) dar, welches die andern einfachen Gasarten an Schwere übertrifft.

§. 29.

b) Brennstoff.

Der Brennstoff (Phlogiston, säurefähige Grundlage, Base) bildet den Gegensatz gegen den Sauerstoff, ist in continuirlicher Expansion begriffen und ist der Ausdruck expandirender Thätigkeit. So wie nun die Expansion die Vielheit mit sich führt, so erscheint er auch unter mannichfaltigen Formen, und in verschiedenen Stufen der Vollendung begriffen.

1) Der Stickstoff (Salpeterstoff, Nitrogen, Azot) findet sich am reinsten als Gas (Stickgas, Salpeterstoffgas, azotisches Gas), welches schwerer ist, als Wasserstoffgas, die Flamme auslöscht, das Athmen der Thiere nicht unterhält, sich nicht entzündet, nur durch den elektrischen Funken zum Anziehen des Sauerstoffes aus der Atmosphäre erregt wird und dann mit zwey bis vier Theilen dieses Stoffes eine starke Säure darstellt, d. h. einen Körper, in welchem der Sauerstoff entschieden vorwaltet und, durch den mit ihm verbundenen Brennstoff erregt, eine um so höhere Energie gewonnen hat. Da also diese Gasart durch größere Schwere, durch Mangel an Entzündbarkeit und durch Bildung einer starken Säure bey Hinzutritt von nicht mehr als zwey Theilen Sauerstoff, sich von andern Gasarten unterscheidet, so erhellt, daß der Stickstoff eine unvollkommnere Modification des Brennstoffes ist, daß die expandirende Thätigkeit in geringerem Grade in ihm sich darstellt, daß die Contraction sich noch einigermaaßen in ihm behauptet. Insofern also die

ex-

expandirende Kraft noch nicht deutlich in ihm entwikkelt ist, kann er für eine Indifferenz gelten, so wie er auch nach einigen Chemikern aus Wasserstoff und Sauerstoff, nur in andern Verhältnissen, als das Wasser, zusammengesetzt seyn soll *).

2) Der

---

*) Die Gründe für diese Behauptung sind: 1) Wasser wird durch gewisse glühende Körper (z. B. Eisen, Zink, Kohle) in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt, durch andre aber (z B. Thon, Kupfer, Bley, Zinn, Silber) in Stickgas; 2) wenn durch Verbindung des Wasserstoffes mit Sauerstoff Wasser gebildet wird, so entsteht dabey zu gleicher Zeit Salpetersäure; 3) in der Salpetersäure scheint das Wasser wesentlich vorhanden zu seyn, da diese Säure weder als fester Körper, noch als bloßes Gas sich darstellen läßt, weshalb auch der Salpeter sein Krystallwasser nicht eher fahren läßt, als bis er zum glühenden Flusse erhitzt ist; 4) Phosphor leuchtet im Stickgas; 5) Wolken und Regen bilden sich in der Atmosphäre schnell und in großen Massen, da dieselbe doch aus Stickstoff und Sauerstoff besteht.

Herr Sprengel (Instit. physiol. Pars I. p. 155.) sagt: oriri azoticum ex vaporibus aqueis, nonnulli autumarunt, refutati a Bertholeto, qui ex atmosphaera illud absorberi docuit. Inde elucet, quantopere a veritate opiniones Stützii et Burdachii recedant, qui carbonici et hydrogenis modum duntaxat s. varietatem esse azoticum pronunciant. Allein ich finde nicht, daß ich irgendwo den Stickstoff für eine Varietät des Kohlenstoffes und Wasserstoffes erklärt hätte. Alle drey Stoffe sind unter einem höhern Begriffe, nämlich dem des Brennstoffes zu subsumiren, und sind verschiedene Formen desselben. Jene Versuche von Girtanner und Austin sind eben so wenig die einzigen Bestimmungsgründe zu dieser Meynung, als ich das Resultat, welches jene Männer aus ihren Versuchen ziehen, adoptire. Herr Sprengel hat also auch durch Bertholets und

Hen-

2) Der Kohlenstoff ist nicht rein darzustellen; er ist der brennbare Theil der reinen Kohle, in welcher er schon in eine Halbsäure verwandelt ist; er ist entzündlich, jedoch nur in der Glühehitze, brennt dann mit einer, jedoch minder reinen Flamme und verlischt bald, wenn nicht ein steter Luftzug vorhanden ist; mit drittehalb Theilen Sauerstoff bildet er eine eigenthümliche, jedoch sehr schwache Säure (Kohlensäure), welche eben, weil der Sauerstoff in ihr die Expansion nicht vollkommen überwindet, nicht in tropfbarer, sondern nur in gasartiger Form sich darstellt; er mischt sich ferner mit Wasserstoff und Stickstoff, und vermittelt die Verbindung dieser beiden Stoffe. Aus dem Allen erhellt, daß er zwischen diesen beyden Stoffen mitten inne steht, und den mittlern Grad der Evolution, die zweyte Stufe des Brennstoffes bezeichnet. Einige Chemiker haben ihn daher auch ebenfalls für eine eigen modificirte Verbindung von Sauerstoff und Wasserstoff angesehen *). —

3) Wasserstoff (Hydrogen) ist der reine und vollendete Brennstoff. In seiner Reinheit erscheint er als Gas (Wasserstoffgas, leichte brennbare Luft), welches das in ihm vorhandene Uebergewicht der expandirenden Kraft in mechanischer Hinsicht durch die größte Flüchtigkeit und Leichtigkeit, in chemischer Hinsicht aber durch die nächste Verwandtschaft zum Sauerstoffe, durch die lebhafteste, von Explosion begleitete

---

Henrys Versuche meine Ansicht von der Natur jener Stoffe noch keinesweges widerlegt.

*) 1) Nach Parrot kann man durch Sauerstoffgas und Kohle Wasser erzeugen; 2) nach Girtanner erzeugt sich aus dem Wasser durch Einwürkung des Lichtes Kohlenstoff; 3) nach Austin läßt sich der Kohlenstoff würklich in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegen.

gleitete Entzündung und durch das Verbrennen mit der hellsten Flamme offenbart. Sechs Theile Sauerstoff werden erfordert, um den Wasserstoff zu binden, und auch dann entsteht daraus noch keine Säure, sondern blos eine Indifferenz von Sauerstoff und Brennstoff, nämlich Wasser.

§. 30.

c) Verwandtschaft.

Diese beyden Stoffe werden nun durch eine dritte Thätigkeit, als durch eine synthetische Kraft zusammengehalten; dies ist die Verwandtschaft. Da überhaupt entgegengesetzte Einzelnheiten zu einem identischen Ganzen sich zu verbinden streben, so ist der Sauerstoff dem Brennstoffe verwandt, d. h. sie suchen sich auf, ziehen sich gegenseitig an und constituiren dadurch einen gemischten Körper. Wenn bey einer solchen Verbindung der Sauerstoff das Uebergewicht gewinnt, so wird dieser chemische Proceß eine Säuerung (Oxydation, Dephlogistisirung) genannt; wird aber die Gewalt des Sauerstoffes durch die des Brennstoffes überwältigt, so giebt dies eine Phlogistisirung (Desoxydation, Entsäuerung) ab. Jede Säuerung ist mit einer Phlogistisirung verbunden, und umgekehrt; und die Verwandtschaft stellt daher das Princip der Allheit dar, während der Sauerstoff dem Principe der Einheit und der Brennstoff dem Principe der Vielheit entspricht. So wie nun die Stoffe dadurch von einander verschieden sind, daß expandirende und contrahirende Kraft mehr oder weniger deutlich und vollendet in ihnen sich darstellen, und so wie die Körper dadurch von einander abweichen, daß in ihnen Sauerstoff und Brennstoff, Stickstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff in verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden sind, so sind

auch

auch sauerstoffige und brennstoffige Körper in verschiedenem Grade mit einander verwandt, je vollkommner und ausgebildeter ihr Gegensatz gegen einander ist. Dadurch entsteht denn die Wahlverwandtschaft, welche die Zersetzung gemischter Körper vermittelt, indem einzelne Bestandtheile eines Körpers gegen einander weniger verwandt sind, als gegen einen andern Körper oder einzelne Bestandtheile desselben. So wie Thätigkeit überhaupt durch Duplicität vermittelt wird, so wächst die Kraftäußerung eines Stoffes, wenn er mit einem andern Stoffe verbunden wird, so daß er immer noch die Oberhand behauptet: je einfacher der Körper ist, desto geringere Thätigkeit zeigt er daher, und umgekehrt.

Zweyter Abschnitt.

Natur insbesondere.

Erste Abtheilung.

Unorganische Natur.

§. 31.

1) Weltsystem.

Wir sehen viele Millionen Weltkörper an dem Raume des Himmels, welche durch Einheit verbunden sind, dabey aber einzelne Systeme darstellen. Man zählte bereits gegen 2000 Nebelflecken, deren jeder ein durch Einheit beherrschtes System von Millionen Sternen ist. In denselben sind Sonnen (Fixsterne), welche wieder als Centralkörper für ein Planetensystem dienen, dem wieder Monde beygeordnet sind. Die

in

in einem jeden dieser Weltkörper von seinem Centrum aus würkende Repulsiv- und Attractivkraft bewürken in ihrem gemeinschaftlichen Einwürken auf die Fläche des Körpers eine Umwälzung desselben um seine Axe. Auf eine gleiche Weise würkt ein Centralkörper auf seine umgebenden Körper, der Fixstern auf seine Planeten, der Planet auf seine Monden. Da aber in jedem dieser Körper Polarität Statt findet, so ist der Umlauf nicht cirkelförmig, sondern elliptisch. Die dem Centralkörper nähern Planeten haben eine geringere Masse und dagegen eine größere Dichtigkeit, und vollenden ihren Umlauf in kürzerer Zeit; bey den entferntern finden die umgekehrten Verhältnisse Statt. So wie die verschiedenen Weltkörper eine verschiedene Dichtigkeit haben, so müssen ihnen auch verschiedene physische und chemische Qualitäten zukommen, und so wie die Attractiv- und Repulsivkraft von dem Centralkörper auf den Planeten, und von diesem wieder auf jenen würkt, so findet zwischen ihnen auch ein galvanisches Wechselverhältniß Statt. Durch die Einwürkung des Planeten auf seinen Centralkörper entsteht Licht und Wärme, welche von diesem nach jenem sich verbreiten. Nicht unwahrscheinlich ist die Hypothese wenigstens in Bezug auf einzelne Theile des Weltsystems, daß Weltkörper, die jetzt selbstständige Theile eines Systems abgeben, vormals würklich integrirende Theile desselben, als eines ungetheilten Ganzen ausmachten, daß sie dann durch ein eintretendes Uebergewicht der Repulsivkraft losgetrennt wurden und zur Selbstständigkeit gelangten, bis sie bey einem gewissen Puncte, wo die Repulsivkraft mit der Attractivkraft des Centralkörpers sich wieder in das Gleichgewicht gesetzt hatte, gefesselt wurden. Allmählig greift die Attractivkraft des Centralkörpers weiter um sich, und bringt sich die Planeten immer näher, bis sie endlich wieder zur Einheit mit ihm zurückkehren.

§. 32.

§. 32.

2) Irdische Körper.

Das Wesentliche der unorganischen Materie besteht darin, daß sie blos einfache Actionen hervorbringt, welche nicht mannichfaltig, noch durch eine Einheit verknüpft sind. Ihre vorzüglichste Thätigkeit ist auf ihr Bestehen gerichtet; sie geht darauf aus, sich zu behaupten; durch das Gleichgewicht der expansiven und contractiven Kräfte herrscht in ihr Ruhe. Kommt sie in Beziehung mit einer Materie, zu welcher sie ein dynamisches, chemisches oder mechanisches Verhältniß hat, so wird sie dadurch zu Actionen aufgeregt; diese gehen aber vorüber und endigen sich, wenn jenes Verhältniß cessirt, wenn sich die heterogenen Kräfte der beyden Materien in das Gleichgewicht gesetzt haben. So wie also die unorganische Materie Thätigkeit äußert, so verändert sie sich auch; nur in dem Verhältnisse, in welchem sie ruht, bleibt sie sich selbst gleich. So wie die Grundlage der organischen Thätigkeit in organischen Individuen in einfachen Actionen besteht, so ist auch alle einzelne unorganische Materie ein Rudiment der organischen Thätigkeit in dem Weltorganismus.

Die wesentlichsten, ursprünglichen und allgemeinsten Arten unorganischer Materie sind Körper, in welchen eine Indifferenz und ein Gleichgewicht der Kräfte Statt findet, welche Kräfte sodann durch Magnetismus und Elektricität von einander gewichen sind, und eine Reihe neuer Körper dargestellt haben, in welchen die eine oder die andre Kraft mehr vorwaltet, welche also auch mehr Lebendigkeit und Würksamkeit äußert. In ihnen findet sich daher auch überall eine Indifferenz von Sauerstoff und Brennstoff, und letztrer erscheint in ihnen vornemlich als Stickstoff.

Diese

Diese ersten unorganischen Körper sind 1) feste, in welchen der Brennstoff, jedoch nur in der untersten Potenz (als Stickstoff, und zum Theil als Kohlenstoff) also Expansion chemisch überwiegend ist, in deren mechanischer Natur aber die vorwaltende contrahirende Kraft durch die größte Schwere, Dichtigkeit und Cohärenz sich offenbart: Metalle und Erden. Die Metalle stehen in Hinsicht auf Schwere und Dichtigkeit, zum Theil auch in Hinsicht auf Cohärenz oben an; sind undurchsichtig, leiten aber die Wärme, und zeigen magnetische und elektrische Thätigkeiten. Die Erden sind sehr strengflüssig und feuerbeständig, sind für Magnetismus, Elektricität und Wärme weniger empfänglich, leiten aber das Licht mehr oder weniger. —

2) Diesen beyden festen Körpern stehen zwey Flüssigkeiten gegenüber, welche ebenfalls indifferent sind, in denen aber von Seiten der Mischung die contrahirende, von Seiten der Cohäsion die expandirende Thätigkeit prävalirt: nämlich Wasser und Luft. So wie jene festen Körper besonders zur Entzweyung streben, so tendiren diese Flüssigkeiten zur Vereinung, zur Auflösung. Das Wasser besteht aus $\frac{15}{100}$ Wasserstoff mit $\frac{85}{100}$ Sauerstoff, ist in der mittlern Temperatur tropfbar, geht aber bey höhern oder niedern Wärmegraden leicht in dampfförmige, oder in feste Form über; zeigt in Farbe, Geruch, Brennbarkeit ꝛc. keine chemische Differenz, und verändert die Qualitäten der Dinge nicht, mit welchen es einen gemeinschaftlichen Raum einnimmt, oder welche es löset. Es unterstützt den galvanischen und chemischen Proceß. Die Luft besteht aus ohngefähr $\frac{77}{100}$ Brennstoff (Stickstoff und Kohlenstoff) und $\frac{23}{100}$ Sauerstoff; sie ist vermöge eines geringern Sauerstoffgehaltes in einem mehr expandirten, gasartigen Zustande, ist für Wärme, Licht und Elektricität sehr empfänglich, und leitet dieselben.

§. 33.

§. 33.

3) Erde.

Alle Erscheinungen bestätigen es, was sich schon aus dem Obigen voraussetzen läßt, daß unser Erdkörper in steten Veränderungen begriffen ist, daß er vormals das nicht war, was er gegenwärtig ist. Der Ocean nagt an dem festen Lande, nimmt hier Land weg, und setzt es dort an; neue Inseln gehen aus dem Meere hervor, und alte versinken; Vulkane und Erdbeben stürzen Landstriche zusammen, und heben andre empor; Berge füllen in ihrem Sturze Thäler aus, und Flüsse bahnen sich Wege; die Atmosphäre verändert continuirlich die Oberfläche der Erde chemisch durch Oxydation und Desoxydation, dynamisch durch Wärme, Licht und Elektricität, mechanisch durch Sturm und Regen. Je näher die Erde ihrem Ursprunge war, desto bedeutender waren die Revolutionen, welche sie erlitt. Durch diese wurde es bewürkt, daß das Land, welches vormahls den Meeresgrund ausmachte, jetzt die Spitzen der höchsten Berge bildet. — Es war ein Zeitpunct, wo es blos unorganische Materie gab, und zwar die genannten vier einfachen Arten derselben. Sie waren aber nicht von einander geschieden, sondern das Wasser hielt sie in gegenseitiger Verbindung. Durch die Würkungen des Magnetismus ging aus dieser Indifferenz Mannichfaltigkeit hervor; die festen Bestandtheile schlugen sich nieder, lagerten sich in magnetischer Richtung, und krystallisirten sich. Den Kern der Erde, zu welchem wir nicht dringen können, bildeten wahrscheinlich die Metalle; über diese lagerten sich Gesteine. Die älteste dieser Gebürgsarten, welche die Rinde der Erde ausmachen, ist der Granit, welcher aus Quarz, Feldspath und Glimmer besteht und krystallisirt ist; in ihm finden sich einige Metalle, jedoch nicht viele, aber weder Salze, noch brenn-

brennbare Körper, noch Spuren unorganischer Körper; seine Lagen haben eine Richtung von Nordosten nach Südwesten; er bildet steile nackte Massen, welche die Quellen der größten Flüsse enthalten. Später entstanden die auf und neben den Granitgebürgen laufenden Gneis = und Thonschiefergebürge. Sie bilden große, doch gewöhnlich sanfte Gebürge, und sind in Schichten gelagert, welche öftrer senkrecht, als horizontal gehen. Sie enthalten Gänge, welche aus Quarz, Kalkspath, Gyps, Flußspath ꝛc. bestehen, in welchen die Metalle liegen, die wahrscheinlich durch Revolutionen der Erde aus dem Kerne derselben heraufgetrieben worden sind. Die Metalle lagerten sich vermöge ihrer verschiedenen Natur in verschiedenen Richtungen ab, z. B. Gold und Silber mehr nach dem Aequator zu, Eisen und Kupfer mehr nach den Polen. Nach diesen entstanden die Urkalkgebürge, welche mit jenen Gebürgsarten oft abwechseln, dieselben durchsetzen, und in sie übergehen. In allen diesen Gebürgsarten, welche offenbar durch Präcipitation aus ihrer Auflösung in Wasser sich ablagerten, findet man immer noch keine Spuren organischer Körper, die doch vorhanden seyn müßten, wenn zur Zeit dieser Präcipitation schon solche Körper existirt hätten. Hierauf entstanden durch Präcipitation die Uebergangsgebürge, wohin vorzüglich die Grauwacke gehört; und die Flötzgebürge, welche mehr horizontal geschichtet, von geringerer Höhe sind, von den niedrigern Erhöhungen der Urgebürge allmählig in die Thäler übergehen, und aus Kalk, Thon, Sand, Gyps ꝛc. bestehen. Unmittelbar auf die ursprünglichen Gebürgsarten folgen Niederschläge von Kalk, welche Versteinerungen von Polypen und Schaalthieren, jedoch nur in geringer Menge enthalten. Dann folgte Grauwakkenschiefer, in welchem nach und nach immer mehr Zoophyten und Schaalthiere, dann auch unvollkommnere

Pflanzen, nämlich Farrnkräuter, vorkommen. In dem hierauf sich ansetzenden Kupferschiefer finden sich Reste von Fischen. Hierauf entstand ein Flötz von Gyps und Sandstein, und dann Lagen von Muschelkalk und Kreide, in welchen viel neue Meerthiere vorkommen. Es kam nun eine große Menge zertrümmerter Phytozoen und Pflanzen auf den Meeresboden, und es bilden sich sodann die Steinkohlenflötze, zwischen welchen Schiefer mit Abdrücken von Vegetabilien befindlich ist. Da in allen bisherigen Schichten noch keine Spur von vierfüßigen Thieren und Vögeln sich fand, so kommen diese nun in den zuletzt entstandenen aufgespannten Erdlagen vor, welche aus Sand, Mergel und Kalktuff bestehen. Es trat nämlich eine große Ueberschwemmung ein, deren Andenken durch die Traditionen aller Völker aufbewahrt worden ist, und welche die jetzige Gestaltung der Oberfläche der Erde bewürkte, dabey aber auch den Untergang einer großen Menge von Landthieren mit sich führte. Nach der Conformation der Länder zu schließen, strömte sie in der Richtung von Nordost nach Südwest, und vielleicht war sie dadurch entstanden, daß unterirdische Dämpfe eine große Strecke Boden empor gehoben hatten.

Zweyte Abtheilung.

Organische Natur.

§. 34.

I. Organische Natur an sich.

Erst späterhin schritt die Natur in ihren Productionen zur Bildung organischer Körper fort, d. h. solcher

cher Dinge, welche die Allheit der Natur darstellen, nicht mehr als bloße Einzelnheiten existiren, sondern ein Ganzes in einander greifender Thätigkeiten bilden, welche nicht blos außer sich Bestimmungsgründe ihrer Thätigkeit haben, sondern durch sich selbst zu einer ununterbrochenen Reihe von Kraftäußerungen erregt werden. So erwacht also die Natur als Erscheinung zu einer höhern Vollendung, wo sie den Gegensatz zwischen Organischem und Unorganischem, Todtem und Lebendigem zu bilden beginnt.

Wir haben die organische Natur in drey Beziehungen zu betrachten, zuerst an und für sich, also das innre Wesen des Organismus; sodann in Beziehung auf die Theile, welche sie constituiren; und endlich das Verhältniß derselben zur Gesammtheit der Natur.

§. 35.

1) Organismus.

Ein Organismus ist ein in sich geschloßnes Ganzes mannichfaltiger, einander gegenseitig bestimmender Bildungen und Thätigkeiten, welches in jedem seiner einzelnen Theile den Charakter des Ganzen in sich trägt, und bey stetem Wechsel der Erscheinungen seinen eigenthümlichen Charakter continuirlich behauptet. — Dinge, welche den Charakter eines Organismus an sich tragen, nennen wir organisch. — Analysiren wir diesen Begriff weiter, so finden wir, daß das Wesen des Organismus in Vielheit, Einheit und Allheit besteht.

§. 36.

a) Organische Mannichfaltigkeit.

Alle organische Wesen zeigen eine Mannichfaltigkeit von Bestandtheilen, Formen und Thätigkei-

ten; in ihnen ist der Gegensatz, welcher an den unorganischen Dingen einfach ist, vervielfältigt, und jede ihrer Thätigkeiten (Functionen) ist wieder zusammengesetzt aus einfachen, elementarischen Thätigkeiten (Actionen). Die Vielheit offenbart sich ferner in den organischen Dingen durch den steten Wechsel der Erscheinungen: die unorganischen Körper ruhen, so lange sie nicht durch eine äußere Einwürkung sollicitirt werden; die Organismen hören nie auf, würksam zu seyn *).

§. 37.

---

*) Die Vielheit an und für sich erschöpft den Charakter des Organismus nicht. Die darauf sich beziehenden Definitionen waren daher nicht befriedigend, am wenigsten die, welche blos die Mannichfaltigkeit des Baues als charakteristisches Merkmaal annahmen. Leibnitz erklärte die organischen Wesen für die feinsten Maschinen. Unzer nannte sie natürliche Maschinen, welche sich von den künstlichen vornemlich durch einen zusammengesetztern Bau unterscheiden, vermöge dessen sie bis auf die kleinsten Theile wieder aus Maschinen besteht. Noch weniger können einzelne Merkmaale des Baues den Organismus treffend bezeichnen. Erxleben nahm den röhrenförmigen Bau der festen Theile, worin sich Flüssigkeiten bewegen, für das Wesentliche des Organismus an. — Wenig wurde gewonnen, wenn man weiter ging und die mannichfaltige Bildung auf einen bestimmten Zweck bezog. Bonnet erklärte den Organismus für ein System von festen Theilen, deren Structur, Ordnung und Verrichtung Bewegung oder Empfindung zur letzten Absicht hat. Platner hielt die Körper für organisirt, wo man in der Zusammensetzung ihrer Theile Bestimmtheit, Gleichförmigkeit, Regel, Ordnung, oder wohl gar Absicht entdecken kann. — So ist auch die Beziehung auf die Thätigkeiten nicht erschöpfend. Stahl dachte sich unter Organisation die Beziehung der körperlichen Bewegungen auf einen bestimmten Zweck. — Eben so wenig kann der Organismus durch das Leben, das blos an ihm sich offenbart, erklärt werden. Walther sagt: Organismus ist das Princip der Manifestation der Idee des Lebens an und durch die lebendigen Dinge.

§. 37.

b) Organische Einheit.

Dem Organismus kommt Selbstbestimmung zu: die organischen Mischungen, Formen und Thätigkeiten bestimmen und erregen einander gegenseitig, so daß dadurch ein ununterbrochenes Wechselverhältniß gesetzt wird, vermöge dessen alle Theile ohne Ausnahme sich gegenseitig, wie Zweck und Mittel verhalten, indem jeder Theil zum Ganzen und dessen Erhaltung beyträgt und durch das Ganze selbst wieder erhalten wird *).

§. 38.

c) Organische Totalität.

Jeder Theil eines Organismus trägt den Charakter des Ganzen in sich, enthält die mannichfaltigen Kräfte desselben, und bildet ein eigenes, wiewohl untergeordnetes Ganzes. Der Organismus äußert vermöge der bestimmten Art seines Bestehens, oder vermöge seiner Form und Mischung gewisse Thätigkeiten; durch diese Thätigkeiten wird seine Materie aufgelöst, und dafür fremder Materie seine Form und Mischung eingeprägt; der Organismus bleibt sich demnach bey dem Wechsel der Erscheinungen gleich: die specielle Materie an ihm geht continuirlich unter, das allgemeine Verhältniß erzeugt sich continuirlich. Dem Organismus kommt also Selbsterhaltung oder Selbsterzeu-

*) Die Selbstbestimmung ist für sich nur ein einzelnes Merkmaal des Organismus. Kant definirte das Organische als ein Ding, in welchem Alles Zweck und gegenseitig auch Mittel ist. Döllinger nennt das organisch, dem eine wesentliche Thätigkeit inwohnt.

erzeugung zu. So ist denn in dem Organismus eine Identität von Seyn und Thätigkeit offenbar *).

§. 39.

2) Organisation.

Unter Organisation verstehen wir den Organismus als ein Verharrendes, oder blos als Existenz gedacht. Sie ist also blos die eine Seite des Organismus. Organisirt ist demnach, was sich theils als das Product, theils als der beharrliche Grund organischer Würksamkeit darstellt; es ist also vom Organischen (§. 34) zu unterscheiden **).

§. 40.

a) Organische Mischung.

1) Die Mischung der organischen Dinge ist zusammengesetzter und veränderlicher, als bey unorganischen Körpern. Namentlich haben sie drey eigenthümliche nähere Bestandtheile, als Eyweißstoff, Gallert und

*) Auch durch die Selbsterhaltung allein erhalten wir keinen vollständigen Begriff des Organismus. Humbold sagte: organische Körper sind die, welche des ununterbrochenen Strebens, ihre Gestalt zu ändern, ungeachtet durch eine gewisse innre Kraft gehindert werden, ihre erste, eigenthümliche Form zu verlassen. — Noch weniger kann man die Art der Selbsterhaltung (durch Aufnahme der Materie ins Innre, intus susceptio, im Gegensatz gegen Ansatz von außen, iuxta appositio) als wesentliches und allgemeinstes Merkmaal des Organischen annehmen.

**) Die Organisation muß dem Obigem gemäß auf Form, Mischung und Kraft bezogen werden, nicht auf einen einzelnen dieser Charaktere. Brandis erklärte die Organisation für die zweckmäßige Bildung in den kleinsten Theilen und Zusammensetzung zu einem zweckmäßigen Ganzen. Reil definirte Organisation als Bildung und Structur belebter Körper.

und Faserstoff. 2) In ihrem Innern gehen chemische Processe vor sich, welche so eingerichtet sind, daß bey allem Wechsel der Materie eine und dieselbe Mischung bleibt, und zwar 3) dermaaßen, daß das eine Gemisch zu Erhaltung des andern beyträgt. Es kommt also im Chemischen dem Organismus Mannichfaltigkeit, Einheit und Allheit zu.

§. 41.

b) Organische Form.

1) Die organischen Dinge enthalten in sich mannichfaltige Formen, feste und flüssige Theile. 2) In dieser Mannichfaltigkeit ist Regelmäßigkeit, Bestimmtheit; die Bildung bleibt sich gleich, wird weniger durch die äußern Verhältnisse bestimmt, als die Krystallisation unorganischer Dinge. 3) Die Theile bilden ein Ganzes durch ihren innigsten Zusammenhang, und durch einen Apparat, mittelst dessen Festes und Flüssiges in einander würkt; und während die Theile bald nach der Länge, bald nach der Breite oder Tiefe gebildet sind, stellen sie alle mehr eine Rundung dar, in welcher die verschiedenen Dimensionen mit einander verschmolzen sind, während in den unorganischen Krystallisationen die einzelnen Dimensionen mehr hervortreten und alles mehr eckig erscheint. Auch im Mechanischen sehen wir also Vielheit, Einheit und Allheit im Organismus.

§. 42.

c) Organische Kraft.

Es giebt einen eigenthümlichen innern Grund der organischen Erscheinungen, und sofern wir den innern Grund bestimmter Erscheinungen als Kraft bezeichnen, giebt es eine organische Kraft oder Lebenskraft, ein Lebensprincip. Die organische Kraft ist eine bestimmte

Rich-

Richtung und Modification der allgemeinen Naturkraft, vermöge deren sich diese in gewissen Dingen in ihrer Allheit offenbart. In der Materie erscheint die Natur blos als Vielheit, in dem Geiste blos als Einheit, im Organismus aber als Gesammtheit, als Identität von Seyn und Thätigkeit. Das Universum ist ein Organismus, und hat Lebenskraft; in einigen Dingen (den unorganischen) stellt es sich in seinen einzelnen, isolirten Momenten dar; in den organischen Dingen aber offenbart sie sich als Gesammtheit. Die Lebenskraft der organischen Dinge ist demnach nichts Eigenthümliches, den übrigen Naturkräften Heterogenes und Fremdartiges, sondern kann nur aus der gesammten allgemeinen Naturkraft abgeleitet werden. Es liegt Selbsttäuschung zum Grunde, wenn man meynt, als begriffe man die Existenz und die Thätigkeit der unorganischen Schöpfung vollkommen, und als wäre uns blos das organische Reich ein Räthsel, welches man durch Annahme einer eigenthümlichen unbekannten Kraft lösen könnte. Ist es wohl diesen Naturkennern möglich, die Existenz eines Stäubchens nach seinem innern Grunde zu begreifen? Blos Unachtsamkeit ist es, was zu diesem Dünkel verführt; blos das Gewohntseyn macht, daß das Wunder der allgemeinen Existenz und Thätigkeit übersehen und nur an einzelnen Puncten angestaunt wird, wo es gerade unsere Sinne mehr anspricht, indem es sich mehr concentrirt darstellt.

§. 43.

3) Leben.

Das Leben ist eine ununterbrochene Reihe von mannichfaltigen Wechselthätigkeiten an einem Dinge als nothwendiger Charakter und Bedingung seiner Existenz. — Das Leben besteht in Wechselthätigkeiten; die Thätigkeiten sind keine einfachen, isolirten Actionen, sondern jede derselben ist aus mehrern ein-

einfachen Actionen zusammengesetzt; jede hat ihren Causalzusammenhang mit den übrigen, wird theils durch dieselben bezweckt, theils zweckt sie auf dieselben ab; jede endlich wird durch andre erregt, und erregt diese hinwiederum. — Diese Thätigkeiten sind mannichfaltig; jede ist zuvörderst mechanisch, chemisch und dynamisch zugleich, nur daß der eine oder andre Charakter in jeder mehr vorwaltet; in jedem solchen Charakter ist nun der Gegensatz, welchen er in sich schließt, entwickelt (z. B. Oxydation und Desoxydation), und jeder Factor eines solchen Gegensatzes bildet wieder in sich einen Gegensatz (z. B. Azotisation, Carbonisation, Hydrogenisation), und so fort. — Diese Thätigkeiten bilden ferner eine ununterbrochene Reihe, sie dauern vom ersten Augenblicke der Entstehung eines organischen Individuums bis zur Vermischung seiner Individualität continuirlich fort; jede Cessation sämmtlicher Lebensthätigkeiten ist zugleich Vernichtung des Lebens. In Fällen, wo eine Cessation Statt zu finden scheint, sind die Lebensthätigkeiten blos auf ein Minimum herabgesetzt, so daß sie nicht den äußern Sinnen unmittelbar wahrnehmbar werden: so dauert bisweilen während der Asphyxie das volle Bewußtseyn fort, dieses setzt aber ungestörte Thätigkeit des Seelenorgans, folglich innre Nerventhätigkeit, Circulation des Blutes ꝛc. voraus; während des Scheintodes wird die organische Materie nicht zersetzt, sondern erhält sich in ihrer Integrität, und dies ist nur durch die organisch verknüpften chemischen Processe möglich; im Winterschlafe werden feiste Thiere mager, folglich müssen die Secretionen und Excretionen fortdauern; sie werden matt, folglich muß eine Aeußerung organischer Kraft Statt finden. Bey solchen organischen Dingen, deren Leben überhaupt ein Minimum ist, kann eine Cessation der Lebensthätigkeit vollständiger

seyn,

seyn, ohne daß das Leben dadurch vernichtet würde: Pflanzensaamen, welche eigentlich kein Leben, sondern nur die Möglichkeit des Lebens in sich enthalten, können, nachdem sie Jahre lang getrocknet aufbewahrt worden sind, durch Wärme und Feuchtigkeit zum Keimen gebracht werden; Räderthiere und Laubmoose können, wenn sie Jahre lang getrocknet und ohne Lebensbewegung gewesen sind, nach der Benetzung mit lauem Wasser von neuem Lebenserscheinungen zeigen. Das Leben ist aber dadurch continuirlich, daß das Producirte etwas Productives ist, daß das aus dem Zusammenwürken zweyer Thätigkeiten hervorgegangene Dritte selbst wieder ein Thätiges ist. — Diese Reihe von Thätigkeiten ist der nothwendige Charakter und die Bedingung der Existenz des lebenden Dinges; durch das Leben wird das Seyn des Organismus (seine Organisation) erst gegeben, so wie dieses wieder den Grund von jenem in sich hält. Das Leben läßt sich von dem Organismus nicht hinwegdenken. — Die Qualität des Lebens besteht also darin, daß in einer Vielheit von Thätigkeiten, welche durch Einheit beherrscht wird, eine Allheit sich ausspricht. Diese drey Principien geben zugleich die Grundfunctionen des Organismus, oder die allgemeinsten Formen des Lebens (§. 44—46.) ab. — Das Leben kann nach diesen Merkmaalen nur einem Organismus zukommen; deshalb darf man es aber nicht als gleichbedeutend mit Organisation nehmen, denn Organisation bezeichnet nur das Subject, Leben das Prädicat, Organismus die Verbindung von Subject und Object. —

Unzureichende Erklärungen des Lebens:

1) Aus der gegenseitigen Beziehung von Leben und Organisation; Schmidt (Physiologie philos. bearb. 2r Theil S. 274. 371.): „Leben ist Würk-

„sam-

„samkeit der Materie nach Gesetzen der Organisa„tion.“ — Schelver (Elementarlehre der org. Natur 1r Band S. 32.): „lebende Körper sind „Theile der organischen Natur, die uns als vollendete „Organisationen erscheinen.“ — Es wird durch diese Erklärungen der wesentliche Charakter des Lebens nicht dargestellt.

2) Aus einzelnen Merkmaalen des Lebens, welche nicht den allgemeinen, umfassenden und erschöpfenden Charakter desselben constituiren.

a) Selbstbestimmung. Kant (metaph. Anfangsgr. d. Naturw. S. 120.): „Leben ist das Vermögen „einer Substanz, sich aus einem innern Princip „zur Thätigkeit zu bestimmen.“ — Alles Lebende bestimmt sich nicht allein, sondern wird auch durch ein Aeußeres bestimmt; übrigens fehlt hier der wesentliche Charakter der Selbsterhaltung.

b) Innrer Zweck. Erhard (Röschlaubs Magazin f. d. Vervollkommnung der Medizin 1r Band S. 69.): „Leben ist das Vermögen der Bewe„gung zum Dienste des Bewegten.“

c) Geistige Thätigkeit. Jakob (Empirische Psychologie S. 46.): „nichts kann Leben heißen, „wo Vorstellungen die Bewegungen verursachen.“

d) Gleichförmigkeit. Treviranus (Biologie 1r Band S. 23.): „Leben ist der Zustand, welchen „zufällige Einwürkungen der Außenwelt hervor„bringen und unterhalten, in welchem aber dieser „Zufälligkeit ungeachtet eine Gleichförmigkeit der „Erscheinungen herrscht.“

e) Integrität der Mischung. Stahl (Theoria medica vera p. 254.): „Leben ist der Zustand

„eines

„eines vermöge seiner Mischung zur baldigsten „Verderbniß geneigten Körpers, in welchem jene „Mischung unverändert bleibt.“ — Humbold (Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser 2r Theil. S. 433): „belebt ist „der Körper, dessen willkührlich getrennte Theile „unter den vorigen äußern Verhältnissen ihren „Mischungszustand verändern.“

f) Reproduction. Dömling (Physiologie 1r Theil. S. 24.): „Leben heißt, im Processe der Selbstre„production begriffen seyn.“

§. 44.

a) Irritabilität.

Das Leben äußert sich als Irritabilität (welche in den vollkommnern Organismen die Muskelthätigkeit abgiebt), wo die Thätigkeit von innen nach außen strebt, also das Innre veräußert und die Mannichfaltigkeit in den Erscheinungen begründet wird. Die Irritabilität als das Product expandirender Thätigkeit stellt also das Princip der Vielheit im Leben dar.

§. 45.

b) Sensibilität.

Die zweyte Grundfunction ist die Sensibilität, vermöge welcher Einheit in den Organismus gesetzt und das Aeußere in ein Innres verwandelt wird. Sie entspricht dem Principe der Einheit und giebt in den vollkommnern Organismen die Nerventhätigkeit ab.

§. 46.

c) Reproduction.

Die Reproduction oder die Selbstbildung des Organis-

Organismus ist eine Indifferenz jener beyden Thätigkeiten, oder wird durch das Gleichgewicht derselben gegeben, daher sie denn auch da am würksamsten ist, wo jene weniger entwickelt sind. Sie stellt daher das Princip der Allheit im Leben dar. Durch sie nimmt der Organismus fremde Materie in sich auf, verwandelt sie in eine seiner Natur nahe kommende Flüssigkeit, und ersetzt daraus verloren gegangene Substanz.

§. 47.

II) Beziehung des Organismus auf das Universum.

Nur das Universum ist ein absoluter Organismus, nur in ihm findet sich absolutes Leben. Die einzelnen Organismen sind demnach nicht an sich organisch und lebend, sondern blos relativ, blos in Vergleichung gegen andre einzelne Dinge. Die Natur ist ein vollkommen geschloßnes Ganzes, welches durchaus sich selbst bestimmt, alle möglichen Thätigkeiten äußert und sich stets erhält; sie besteht aus Theilen, welche ausschließlich durch einander bedingt sind und alle einer Idee dienen; ihre Thätigkeiten dauern rastlos fort, und bilden, durch Einheit beherrscht, einen ewigen Kreislauf. Die Dinge, welche wir unorganisch nennen, sind die Atome des Weltorganismus: für sich betrachtet, sind sie todt und ohne organische Selbstständigkeit; erst in einer höhern Beziehung auf das Ganze offenbart sich eine organische Natur in ihnen; sie machen die einfachsten Theile eines größern Organismus aus. Während in ihnen die Natur sich in ihren einzelnen Momenten darstellt, so offenbart sie sich in ihrer Gesammtheit in den sogenannten organischen Dingen. Nur von diesem höchsten Organismus, von diesem allgemeinen Leben läßt sich der einzelne Organismus und das specielle Leben ableiten: alle andre Erklärungen bleiben immer unzureichend

und nicht befriedigend. Indem nun der allgemeine Organismus in einzelnen, endlichen Wesen sich darstellt, so kann dies eben nicht anders geschehen, als in der Endlichkeit, in einer gewissen Beschränktheit, innerhalb bestimmter Gränzen. Es ist daher bey den organischen Dingen zuvörderst ihre Existenz, die Organisation beschränkt: sie erreichen in einer gewissen Periode ihrer Existenz, welche man als das vollkommne Alter bezeichnet, ein Maximum ihrer Organisation, und zwar nur allmählig und nach einer Periode des unvollkommnen Alters. Späterhin gehen sie als Individuen unter; da sie aber den Charakter des Ganzen in sich tragen, so leben sie in der Gattung fort, erhalten also das Ganze, zu welchem sie zunächst gehören (die Gattung), durch Zeugung neuer Individuen derselben Gattung. Das Leben der Organismen ist beschränkt, insofern ihre Thätigkeiten nur in einem gewissen Grade selbstständig sind, zum Theil aber auch durch Theile der äußern Natur bestimmt werden.

§. 48.

III. Beziehung des Organismus zu seinen einzelnen Theilen.

Der Organismus lebt, oder ist lebend nur dadurch, daß er eine Totalität ist; Leben kommt nur einem Ganzen zu, nicht den einzelnen Theilen desselben; diese sind nicht lebend, sondern nur lebendig, insofern sie unter dem Einflusse des Ganzen, unter der Einwürkung des allgemeinen Lebens stehen. Da aber der Charakter des Lebens in der Totalität besteht, so muß Alles, was zum Organismus gehört, unter der allgemeinen Würkung des Lebens stehen und lebendig seyn. So ist auch kein einzelner Theil für sich organisch, sondern er wird es erst durch seine Beziehung auf das Ganze, zu welchem er gehört. Demnach sind

nicht allein die festen Gebilde, sondern auch die Flüssigkeiten organische Theile, insofern sie in Wechselwürkung stehen und gleich wesentliche Glieder des Ganzen ausmachen; sie sind alle lebendig, indem sie auch das Ihrige zum allgemeinen Leben beytragen und durch dieses wieder erhalten werden.

Die Streitigkeit über die Vitalität der Säfte wurde deshalb nicht entschieden, weil man mit Leben nicht den Begriff der Totalität verband.

1) Man nahm einzelne Merkmaale der festen Theile eines lebenden Körpers für allgemeinen Charakter des Organismus und für Bedingung des Lebens an, konnte also bey dieser Voraussetzung leicht erweisen, daß den Säften kein Leben zukomme.

a) „Organisation, regelmäßiger Bau ist die Bedingung des Lebens; folglich können die Säfte nicht „lebendig seyn." — Hunter (über das Blut S. 170.) und Brandis (über die Lebenskraft S. 15.) erwiederten, das Leben sey nicht an Organisation gebunden. Hufeland (Pathogenie S. 71.) sagte: die Säfte seyen zwar nicht mechanisch, aber chemisch organisirt, d. h., ihre Bestandtheile seyen nach den Gesetzen des Organismus gebunden. Nach Dömling und Pfaff (Physiologie 1r Band S. 18.) kommt ihnen anstatt einer mechanischen eine dynamische Organisation zu.

b) „Das Eigenthümliche des Lebens besteht in Bewegungen; diese sind aber ursprünglich nur in „den festen Theilen, in den Säften hingegen „blos mitgetheilt, folglich sind diese nicht leben„dig." — Harvey wollte dagegen durch die Beobachtung der Oscillation des in einem nicht mehr pulsirenden Herzen befindlichen Blutes eine Bewe-

gung

gung der Säfte darthun; allein Blumenbach zeigte, daß auch fremde Flüssigkeiten in dem ruhenden Herzen oscillirten. — Hunter wollte in dem Gerinnen des Blutes eine der Verkürzung der Muskelfaser analoge Bewegung erkennen.

2) Man schrieb Erscheinungen, welche nur in dem Ganzen gegeben sind, nur aus der vereinten Würkung fester und flüssiger Theile hervorgehen, der einen oder der andern Classe zu.

A. Gegner der Vitalität der Säfte:

a) „Der Zustand der flüssigen Theile hängt lediglich „von der Würksamkeit der festen Theile ab. So „wie die Reizung der letztern erhöht oder vermin„dert wird, so verändert sich auch die Beschaffen„heit der Säfte." Der Zustand des einen Theils hängt von dem Zustande des andern ab: beyde stehen in engem Wechselverhältnisse.

b) „Die äußern Einflüsse verändern ursprünglich nur „die festen Theile; diese bestimmen erst wieder „den Zustand der Säfte." — Andre, z. B. Fontana, behaupteten dagegen, daß gewisse Einwürkungen unmittelbar blos die Säfte, mittelbar erst die festen Theile afficirten, und beruften sich auf Versuche von Einsprützung des Viperngiftes, des Kirschlorbeerwassers ꝛc. in die Blutgefäße. — Die Vergleichung aller Thatsachen überzeugt uns, daß die äußern Einwürkungen feste und flüssige Theile gleichzeitig verändern, daß nur bey einigen diese, bey andern jene Veränderung bedeutender und in die Augen fallender ist. Oft entstehen durch äußere Einflüsse (z. B. Contagien, Miasmen, Nahrungsmittel) Mischungsveränderungen (also Veränderungen in flüssigen Theilen), welche erst

erst späterhin eine Veränderung in den festen Theilen nach sich ziehen.

B. Vertheidiger der Vitalität der Säfte.

a) „Belebt ist, was sich bey chemischer Zersetzbarkeit „in seiner Integrität erhält; folglich sind es auch „die Säfte." Niemals kann man darthun, daß sie durch eine selbstständige Würksamkeit, ohne Einfluß der festen Theile ihre Mischungsverhältnisse behaupten; so ist schon in dem Eye die Narbe der feste Theil, welcher mit den Säften in Wechselwürkung steht.

b) „Die Säfte müssen lebendig seyn, denn sie sind „das Element des Lebens, indem aus ihnen alle „feste Theile erst gebildet werden." Allein die organische Bildung besteht nicht in Gerinnung der Säfte, sondern beruht auf der Wechselwürkung fester und flüssiger Theile.

Dritte Abtheilung.

Organische Wesen.

§. 49.

I. Allgemeine Uebersicht.

Unter den organischen Dingen findet nach dem Gesetze der Einheit in der Mannichfaltigkeit in der Natur (§. 13. f.) eine aufsteigende Reihe von dem niedrigsten bis zum höchsten Grade der Vollkommenheit Statt. Die Vollkommenheit eines organischen Wesens läuft aber parallel dem Grade, in welchem die Allheit in Vielheit und Einheit sich in ihm darstellt, also dem Grade, in welchem seine Wechselwürkung vielfach, seine Selbstbestimmung einfach, seine Selbsterzeugung unbegränzt ist. Die höhere Vielheit spricht sich aus durch Vervielfachung der Gegensätze in einem Organismus, durch die größere Zahl ungleichartiger Organe, und durch die größere Mannichfaltigkeit ihrer Bestandtheile, so wie ihrer Thätigkeiten; die höhere Einheit zeigt sich durch größere Bestimmtheit der Mischung und Bildung, durch vollkommnere Wechselwürkung. — Diese ununterbrochene Stufenfolge und Gradation der organischen Wesen bezieht sich aber blos auf die Gesammtheit ihrer Kräfte und Bildungen. In Rücksicht auf einzelne Organe und Anlagen finden stete Ausnahmen von diesem Gesetze Statt, d. h. in demselben Maaße, in welchem sich die organischen Wesen in der Gesammtheit ihrer Kräfte zur Vollkommenheit erheben, verlieren sie auch an Energie und Vollkommenheit in Bezug auf gewisse einzelne Anlagen. Durch dieses Verhältniß, welches durch das Gesetz der Mannichfaltigkeit in der Einheit der Natur (§. 13. g.) begründet ist, wird ein Gleichgewicht in der organischen Schöpfung hervorgebracht.

Hier-

Hieraus ergiebt sich denn, daß sich die organischen Wesen nicht nach einem einzelnen Merkmale ordnen lassen: in jeder der verschiedenen Classen, Ordnungen, Familien und Geschlechter ist ein gewisses Organ, oder ein gewisses System auf Kosten der übrigen vorzugsweise ausgebildet. Nach dem Gesetze der Allheit in der Mannichfaltigkeit der Natur giebt es aber keine Ordnung, welche nicht außer ihrem Hauptcharakter, in einzelnen Geschlechtern oder Gattungen den specifischen Charakter der übrigen Organismen darstellte. Es findet also hier eine Collision der Naturgesetze (§. 11. b.) organischer Bildung Statt, wodurch im Speciellen die größte Mannichfaltigkeit, aus einem allgemeinern Standpuncte aus aber betrachtet Allheit in die Mannichfaltigkeit gesetzt wird.

§. 50.

II. Kryptorganismen.

Die erste Stufe organischer Bildung nehmen die unvollkommnern organischen Wesen, die Kryptorganismen ein. In ihnen ist der organische Gegensatz noch höchst unvollkommen, und noch vielmehr in einer Indifferenz enthalten. Sie bilden mehr eine gleichartige Masse, haben sehr geringe Mannichfaltigkeit der Theile, zeigen selbst einen geringern Gegensatz zwischen Festem und Flüssigem, und halten vielmehr das Mittel von beyden; eben so stellen sie ein gleichförmiges Gemisch dar, ohne Mannichfaltigkeit der Mischungsverhältnisse in verschiedenen Puncten. Sie haben keinen Gegensatz des Geschlechtes, sind von der Außenwelt abhängiger, und gehen, je nachdem ihre äußern Verhältnisse es mit sich bringen, mehr in einander, so wie in fremde Formen über. Sie bilden in jeder Hinsicht das Mittelglied zwischen den vollkommnern Organismen und der unorganischen Natur.

Daher entstehen sie nicht blos durch Fortpflanzung, sondern sie werden auch aus aufgelöster thierischer oder vegetabilischer Materie geschaffen; daher existirten sie auch auf der Erde früher, als andre organische Dinge, indem der Urkalk, so wie der Grauwackenschiefer schon Versteinerungen derselben zeigt, welche mit der Flötzformation an Zahl zunehmen. Indem aber das Reich der Kryptorganismen die Möglichkeit höherer Ausbildung in sich schließt, so zerfallen sie in zwey Reihen, davon die eine an die animalische, die andre an die vegetabilische Natur sich anschließt. Zu jener gehören die Infusionsthiere, Gorgonien, Korallen, Seefedern, Actinien und Asterien; zu dieser die Conferven, Najaden, Tange, Schwämme, Flechten, Moose, Farrnkräuter. Da eben der Gegensatz in ihnen nur noch roh und unvollkommen ist, so sind sie mehr eine Indifferenz vegetabilischer und animalischer Natur, und heißen daher auch Thierpflanzen (Zoophyten) und Pflanzenthiere (Phytozoen). Daher sind die animalischen Kryptorganismen den Vegetabilien ungleich ähnlicher, als die Thiere (z. B. die Korallen in ihrer baumartigen Structur), und umgekehrt sind die vegetabilischen den Thieren ähnlicher, als die Pflanzen (z. B. die Schwämme in ihrem Gehalte an Stickstoff).

§. 51.

III. Phanerorganismen.

Die vollkommnern Organismen, in welchen sich die organische Natur deutlicher offenbart, oder die Phanerorganismen sind verschieden, je nachdem die drey Grundformen des Lebens, die Reproduction als Ausdruck der Totalität, die Irritabilität als Ausdruck der Vielheit, und die Sensibilität als Ausdruck der Einheit in ihnen vorwaltend ist.

§. 52.

§. 52.

1) Pflanzen.

Den Pflanzen kommt das allgemeinste und daher niedrigste Merkmaal organischer Wesen, nämlich die Selbsterzeugung oder Reproduction als wesentlicher Charakter zu; nicht als ob diese Function bey ihnen in höherem Grade ausgebildet wäre, sondern weil sie mehr isolirt ist, weil ihr andre Functionen nicht das Gegengewicht halten. Daher denkt man sich auch unter vegetativem Leben nichts andres, als reproductive Thätigkeit. In den Pflanzen ist demnach Allheit vorwaltend, jedoch blos insofern diese die Möglichkeit eines höher auszubildenden Gegensatzes in sich schließt. So wie die Reproduction dem chemischen Processe entspricht, so sind auch in diesem Reich die chemischen Processe überwiegend über die mechanischen und dynamischen. Die entferntesten Bestandtheile der vegetabilischen Mischung sind Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff. Ihr Gehalt an Sauerstoff ist nicht gering; mehrere Pflanzen enthalten freye Säure, alle geben bey der trocknen Destillation brandige Säure. Besonders aber ist ihnen der Kohlenstoff überwiegend, daher sie auch bey der trocknen Destillation viel kohlensaures Gas geben. Ihre Cohäsion zeigt keine große Verschiedenheit. Ihre Textur besteht blos aus Zellgewebe und Fasern. Es mangeln ihnen innre Organe; sie haben nur gleichartige Zellen und Gefäße. Ihre Structur ist nicht so gleichförmig und bestimmt, und es kommen bey ihnen mehr Abweichungen und Spielarten vor. Die Symmetrie in ihrem Baue ist unvollständig. Ihre Selbstbestimmung besteht blos darin, daß ihre neben einander liegenden Theile einander erregen, und sie ermangeln der willkührlichen Bewegung. Nur in einzelnen Momenten tritt an ihnen die Irritabilität mehr hervor; nämlich überall da, wo ein

deut-

deutlicherer Gegensatz, durch Sympathie beherrscht, in der Bildung sich darstellt. Dies ist der Fall theils bei einigen Vegetabilien, wo die Blätter regelmäßig einander gegen über stehen, theils in der Periode des Blühens, wo sich der Gegensatz in den zwey Geschlechtern, so wie die größte Bestimmtheit und Symmetrie der Bildung an ihnen offenbart. Sie sind von den kosmischen Einflüssen in hohem Grade abhängig: daher wurzeln sie größtentheils in der Erde; ihre Gattungen und Arten sind meistentheils an gewisse Zonen gebunden und keiner bedeutenden Verbreitung fähig; und die Perioden ihrer Thätigkeit werden durch den Wechsel der Tages = und Jahreszeiten geleitet. Die Säfte circuliren in ihnen nicht, sondern werden in denselben Gefäßen auf = und abwärts bewegt. Zu ihrer Nahrung bedürfen sie blos unorganischer Substanz, und ziehen den Nahrungsstoff in mehrern Puncten, nämlich vermittelst der Wurzeln in sich. Ihre Assimilationsorgane sind mit den Saft bewegenden Gefäßen eins und dasselbe. Die Selbsterzeugung der Gattung ist bey ihnen auf einzelne Momente beschränkt, und nach der Befruchtung verlieren sie ihre männlichen Zeugungstheile.

§. 53.

2) Thiere.

In dem Thiere tritt die Reproduction mehr zurück, weil die andern Grundformen des Lebens in ihm mehr, als in den Vegetabilien entwickelt sind: daher ist das Thier nicht durchaus Reproductionsapparat, wie die Pflanze, sondern dieser Apparat ist von den übrigen Organen geschieden und stellt einen eigenen Nahrungscanal dar; daher ist ferner ihr Wachsthum mehr innerhalb bestimmter Gränzen eingeschlossen.

Die

Die Sensibilität tritt mit einem mehr oder weniger ausgebildeten Nervensysteme hervor; es finden sich Spuren von Vorstellungen, denen es jedoch an Deutlichkeit gebricht; es giebt hier einen Willen, welcher jedoch, da er noch nicht auf deutlichen Vorstellungen beruht, blos als Instinct und dunkler Trieb würkt, abhängig von der Organisation. Dadurch wird indessen die Selbstbestimmung vollkommner, als in den Pflanzen. So stellen sich auch Gemüthseigenschaften in den Thieren dar, jedoch eben an die Organisation gefesselt und blos isolirt in den einzelnen Arten der Thiere. — Doch ganz vorzüglich vorwaltend und überwiegend ist in den Thieren die Irritabilität und diese macht ihren eigenthümlichen Charakter aus. Ein Muskelsystem, willkührliche Bewegung und Ortsbeweglichkeit (Locomotivität) unterscheiden sie vornemlich. — Auch in jeder andern Beziehung erscheinen sie auf einer höhern Stufe der organischen Natur, als die Vegetabilien. Vielheit, Einheit und Allheit, als die Charaktere des Organismus, zeigen sich in ihnen deutlicher. Ihre Mischung enthält die vier bekannten Grundstoffe, indem zu dem Sauerstoffe, Kohlenstoffe und Wasserstoffe noch der Stickstoff hinzu tritt; daher kann man auch animalische Materie in vegetabilische verwandeln, wenn man ihr (besonders durch schwache Würkung der Salpetersäure) ihren Stickstoff entzieht. Deshalb ist aber der Stickstoff nicht der thierischen Materie eigenthümlich, sondern er tritt insofern zu den drey übrigen Grundstoffen hinzu, als der thierische Körper die Gesammtheit derselben in sich fassen soll. Der thierische Körper enthält überhaupt mehr brennbaren Stoff; daher giebt er bey der trocknen Destillation Ammonium und brandiges Oel; daher enthält er mehr Phosphor (in dem brandigen Oele, in der phosphorsauren Kalkerde und in den phosphorsauren Salzen) und Schwefel (der sich mit dem Wasserstoffe gern zu

einer

einer stinkenden Gasart verbindet). Die angegebenen Momente führen es nun auch nothwendig mit sich, daß eine größere Veränderlichkeit, eine leisere Empfänglichkeit für chemische Potenzen und eine größere Mannichfaltigkeit der chemischen Processe den thierischen Körper auszeichnet. Das Gleichgewicht in seiner Mischung ist eher zu stören, und es erfolgen leichter Zersetzungen, daher neigt er mehr zur Fäulniß, als die Vegetabilien. Er zeigt ferner eine großere Mannichfaltigkeit der Cohäsion: er enthält starre und weiche Gebilde, tropfbare und dunstförmige Flüssigkeiten. Seine Textur ist mannichfaltiger und besteht aus Zellgewebe, Muskelfaser und Nervenfaser; eben so ist seine Structur vielfacher und enthält ungleichartige Organe, namentlich ein Herz und einen Darmcanal. Ferner nehmen wir eine höhere, vielseitigere Erregbarkeit und eine größere Mannichfaltigkeit der Functionen an ihm war. — Seine Structur ist regelmäßiger, bestimmter und läßt weniger Abweichungen zu, und überall findet sich mehr Symmetrie. Die Säfte beschreiben bey ihrer Bewegung einen würklichen Kreislauf, indem sie durch ausführende und zurückführende Gefäße gehen. —

Das Thierreich theilt sich in zwey Reihen.

A) Die erstere derselben enthält diejenigen Thiere, deren Organisation noch am unvollkommensten ist, welche demnach die wenigsten ungleichartigen Organe haben. Von speciellen Merkmalen haben sie weniger mit einander gemein: nur darin stimmen sie überein, daß ihr Blut und Muskelfleisch meistentheils weiß, wenigstens nicht so geröthet ist, wie in der höhern Reihe, und daß sie entweder gar kein Skelett, oder ein ungegliedertes, oder ein gegliedertes, aber äußeres haben. Diese Reihe zerfällt in zwey Ordnungen.

1) Zur ersten Ordnung gehören die Würmer und Weich-

Weichthiere. Beyde haben eine einfache Structur, gleichförmige (weiche) Cohäsion, hohe Reproductionskraft, unvollständig ausgebildete Zeugungstheile, und gränzen an die animalischen Kryptorganismen.

a) Die Classe der Würmer hat kein Gehirn, sondern ein einfaches Rückenmark mit Nerven; nur bey wenigen finden sich Ganglien; ihre einzigen Sinnorgane sind die Fühlfäden. Sie haben einen Darmcanal, Arterien und Venen ohne Herz, und entweder gar keine Respirationsorgane, oder Kiemen, d. i. Luftröhren ohne Lungen. Ihr Körper ist längenförmig und besteht aus Abschnitten, welche, den ersten und letzten ausgenommen, einerley Form, einerley Muskeln und Nerven haben. Einige nähern sich ganz vorzüglich den animalischen Kryptorganismen, andre hingegen mehr den Mollusken und noch andre den Insecten. Sie entstanden auf der Erde ziemlich gleichzeitig mit den Kryptorganismen.

b) Die Weichthiere oder Mollusken haben einen gleichförmigen Körper, Kiemen zur Respiration, ein Herz mit Arterien und Nerven, Rückenmark, ein Gehirn, welches sich von den großen Nervenknoten wenig unterscheidet; bey allen fehlen die Geruchsnerven, bey den meisten auch die des Gesichts, Gehörs und Geschmacks; dafür haben sie als Organe des Getastes Fühlfäden; bey den meisten sind die Geschlechtstheile in einem Individuum vereinigt; ihre Oberfläche ist feucht und schleimig; einige sind ganz unbedeckt, andre sitzen in Schaalen, die sie willkührlich aufklappen, oder aus denen sie willkührlich hervorkriechen können, und welche aus kohlensaurer Kalkerde bestehen; sie haben wenig Muskeln, wenig und nur langsame Locomotivität. Sie schließen sich daher an

die

die animalischen Kryptorganismen an, indem in ihnen die Reproduction noch wenig zurücktritt. Daher kommen sie auch versteinert in den ältesten Flötzgebürgen, neben vegetabilischen Kryptorganismen vor. —

2) Die zweyte Ordnung kündigt ihre fernere Ausbildung des animalischen Charakters schon durch den bestimmtern Gegensatz zwischen festen und flüssigen Theilen an.

a) Die Schaalthiere oder Crustaceen haben einen äußern articulirten Panzer, welcher die Stelle des Skeletts vertritt, ein Herz mit Arterien und Venen, ein knotiges Rückenmark mit Gehirn ähnlichen Kügelchen, und zur Respiration Kiemen. Sie sind zunächst den Weichthieren verwandt, stehen über denselben in Hinsicht auf ihre mehrern Bewegungsorgane, indem sie mannichfaltige Gliedmaaßen haben; jedoch sind dagegen ihre Absonderungsorgane einfacher, als bey jenen. Es kommen nicht viel Versteinerungen von ihnen vor, jedoch erhellt aus denselben soviel, daß sie schon in der Periode existirten, wo es außerdem nur noch Kryptorganismen und Weichthiere gab. —

b) So wie die Schaalthiere an die Weichthiere, so schließen sich die Insecten an die Würmer an, so wie sie auch in ihrem unvollkommnen Zustande, oder als Larven diesen ganz ähnlich sind. Die Insecten stehen eine Stufe höher, als die Würmer, denn sie haben ein ausgebildeteres Nervensystem, fein fühlende Antennen, zum Theil auch Augen und Ohren, articulirte Gliedmaaßen, Luftsäcke und Luftröhren, die sich an verschiedenen Puncten der äußern Oberfläche öffnen; auf der andern Seite sind sie aber auch unvollkommner, als die Würmer, da sie keine Arterien und Venen

haben

haben. Die Irritabilität tritt mehr in ihnen hervor, ihre Bewegungsorgane sind mehr ausgebildet (viele Füße und Flügel), sie zeigen mancherley Bewegungen (Kriechen, Laufen, Hüpfen, Schwimmen), jedoch mit continuirlichen Hemmungen. Indem die Irritabilität die bildende Thätigkeit bestimmt, gehen schon Kunsttriebe hervor, vorzüglich an den geschlechtslosen, indem diese statt der Zeugungstheile andre Organe haben, mittelst deren sie einen Stoff zur Bildung von Kunstwerken erhalten. Die prävalirende Irritabilität in Bezug auf die Respirationsorgane und zum Theil auf die Flügeldecken bewürkt auch die ersten Töne in einem Summen und Zirpen. Ein besondrer Charakter der Insecten mit Ausnahme einiger wenigen ist die Metamorphose: sie gelangen nur stufenweise zu ihrer vollkommnern Bildung; aus Eyern werden sie Larven, welche den Würmern gleichen; dann Puppen, welche einem in seine Schaale eingeschloßnen Weichthiere ähneln; und hieraus geht erst das vollkommne Insect hervor. Insecten gab es auf der Erde nicht eher, als Vegetabilien; sie waren die ersten Landthiere, und ihre Ueberbleibsel kommen vornemlich im Bernsteine vor.

B) Die zweyte höhere Thierreihe zeichnet sich aus durch rothes Blut, welches sich in Cruor und Serum trennt, und durch ein innres articulirtes Skelett. Beydes deutet in chemischer Hinsicht auf höhere Ausbildung hin: die Röthe des Blutes auf stärkere Oxydation, das vollkommnere Knochengebäude auf mehr Gehalt an Stickstoff. Die hierher gehörigen Thiere haben mehr ungleichartige Theile, ein in zwey Hälften getheiltes Gehirn in einem eigenen Behälter, wenigstens drey Sinnorgane (Geruch, Gesicht und Gehör);

hör); eine Leber, zwey Nieren und ein Herz, welches innerlich der Respirationsorgane, über den Verdauungsorganen und unter dem Gehirne liegt; die Geschlechter sind getrennt und die männlichen Individuen haben zwey Hoden.

1) Die erste Ordnung begreift die Fische und Amphibien. Sie haben ein Herz mit einer einzigen Kammer, oder mit mehrern Kammern, die unter einander in unmittelbarer Verbindung stehen; ein aus vier bis acht Kügelchen bestehendes Gehirn, welches die Schädelhöhle nicht völlig ausfüllt; blasse Muskeln; schlaffes Zellgewebe; Knochen mit Zellen, aber ohne größere Höhlen und ohne Mark; die Wärme des Blutes ist von der Temperatur des Mediums, worin die Thiere leben, wenig unterschieden.

a) Die Fische sind für die höhere Reihe das, was für die niedere die Würmer sind, denen sie in vielfacher Hinsicht sehr nahe stehen. An ihrer äußern Bildung bemerkt man wenig Individualität, keinen Gegensatz von Kopf und Rumpf vermittelst des Halses, auch sind die Höhlen der Brust und des Bauches nicht von einander getrennt. Sie enthalten blos einen Ansatz zu Extremitäten, welche dem Medium, worin sie leben, gemäß gestaltet sind, nämlich die Flossen. Sie athmen durch Kiemen, in welchen nicht blos Luft, sondern auch Wasser zersetzt wird. Ihre Gräten sind nur noch unvollkommne Knochen und stehen zwischen diesen und den Knorpeln mitten inne. Zu bemerken ist es, daß einige mehr, andre weniger deutlich Elektricität und zwar in galvanischer Form zeigen; so wie daß ihr Fleisch zum Theil vor dem Tode, meistentheils aber nach demselben phosphorescirt. Versteinerungen und Abdrücke der Fische findet man neben denen von Farrnkräutern in den Flötzgebürgen,

gebürgen, welche unmittelbar nach den ersten Präcipitationen sich bildeten, nämlich im Grauwakkenschiefer und Kupferschiefer. —

b) Die Amphibien stehen eine Stufe höher vermöge ihrer Respiration durch Lungen (die jedoch noch unvollkommen, mehr membranös, als zellig sind, kein eigenthümliches Gefäßsystem haben und noch in der ungeschiedenen Brust- und Bauchhöhle liegen), vermöge ihres vollkommnern Knochenbaues und der größern Mannichfaltigkeit ihrer äußern Bildung; auf der andern Seite aber nähern sie sich den niedern Classen durch ihre starke Reproduction, Zähigkeit des Lebens und Mangel an Kunsttrieben: ja ihre einzelnen Familien sind offenbar den einzelnen niedern Classen nahe verwandt: die Schlangen gränzen an die Würmer; die Frösche mit ihrem nackten, schlüpfrigen Körper an die Weichthiere; die Schildkröten mit ihrem gewölbten Schilde an die Schaalthiere; und endlich die Eidechsen an die Insecten, während sie zu gleicher Zeit auch den vierfußigen Thieren sich nähern. Sie bildeten sich in der Periode der Erde, wo die Landinsecten entstanden, und man findet ihre Ueberreste in Steinschichten, welche gleichzeitig mit den Steinkohlenflötzen entstanden waren.

2) In der zweyten Reihe, welche die Säugthiere und Vögel umfaßt, sind Brust- und Bauchhöhle geschieden, die Respirationsorgane mehr ausgebildet; das Herz bildet durch seine zwey Kammern einen bestimmtern Gegensatz in sich; das Blut hat eine eigenthümliche Temperatur von 96° Fahrenheit; die Muskeln sind roth; das Gehirn ist vielfacher gestaltet, so wie auch die Sinnenorgane eine mannichfaltigere Structur, größere Feinheit und Schärfe zeigen.

gen. Auch zu dem niedern Organismus kommen zwey neue Organe hinzu, nämlich Milz und Pankreas. Die Kunsttriebe kommen hier häufiger vor; der Begattungstrieb ist zur Geschlechtsliebe ausgebildet und äußert sich in dem Zusammenhalten von Männchen und Weibchen; in der Pflege der Jungen zeigt sich die Familienliebe, so wie überhaupt Vorstellungen und Gemüthsneigungen hier deutlicher hervortreten.

a) Die Vögel sind ganz der Respiration gewidmet, denn außer ihren beträchtlichen Lungen haben sie auch Luftcanäle, welche durch den ganzen Körper, durch den Unterleib, in die Knochen und in die Federn sich verbreiten, und welche sie willkührlich mit Luft füllen und ausleeren können: daher ist auch die Luft ihr Element. Vermöge dieser vollkommnern Respiration haben sie auch einen höhern Grad eigenthümlicher Wärme, als alle andre Thiere; und so wie durch die Respiration Muskelsubstanz gebildet wird, so erreicht auch in ihnen die Irritabilität ihren Gipfel: sie zeigen die höchste Beweglichkeit (Laufen, Hüpfen, Klettern, Schwimmen, Fliegen) und die willkührliche Bewegungskraft in der ausgebildeten Respiration giebt ihnen Reichthum an Tönen, und die Modulation der Stimme, so wie sie auch ungleich lebhaftere Farben haben, als die Säugthiere. Vermöge der größern Wärme und Muskelthätigkeit ist auch ihre Consumtion lebhafter, und sie bedürfen deshalb eines häufigern Ersatzes: daher wiederholen sie ihre Mahlzeiten sehr oft, verdauen sehr schnell, und haben häufigere und verhältnißmäßig auch stärkere Darmausleerungen. Ihr Gehirn ist ziemlich groß, und das Haupt ist vom Rumpfe deutlich geschieden. Der Geschlechstrieb

ist

ist sehr stark bey ihnen, und die Sorge für ihre Jungen ist vorzüglich auffallend. Der versteinerten Ueberreste von Vögeln giebt es sehr wenig, und diese rühren aus den spätern Perioden her, wo es schon Säugthiere gab.

b) Die Säugthiere bilden den Uebergang von den Vögeln zum Menschen; die Irritabilität ist bey ihnen weniger vorherrschend, als bey den erstern, und dagegen bildet sich die Sensibilität weiter aus: überall herrscht mehr Einheit und ein deutlicherer, bestimmterer Gegensatz. Es ist demnach ihre Respiration nicht so ausgebreitet, noch so schnell, als bey den Vögeln, aber gleichmäßiger und vollkommner; die Lungen sind in zwey Flügel, und jeder in mehrere Lappen getheilt. Ihre Stimme ist laut, jedoch unmelodisch und unarticulirt. Das Herz ist mannichfaltiger gebildet; die Brusthöhle ist von der Bauchhöhle durch ein musculöses Zwerchfell geschieden. Der isolirte Verdauungsapparat ist mannichfaltiger: der Chylus geht durch Gekrösdrüsen, das Netz giebt ein eigenes Gebilde, die Milz ist vom Pankreas getrennt. Das Skelett so wie das Muskelsystem zeigt eine größere Mannichfaltigkeit der Theile, als in andern Thierclassen, während einige der letztern mehr gleichnamige Muskeln und Knochen haben. Vorzüglich entwickelt sind die Organe der Sensibilität: das Gehirn hat eine mannichfaltigere Structur, und ist regelmäßiger gebildet; die Sinnorgane sind vollkommner, als bey den andern Classen. Während demnach die Säugthiere im Verhältniß gegen die Vögel weniger Irritabilität besitzen, und deshalb mehr an die Erde gefesselt sind, so ist dagegen die Involution bey ihnen mehr herrschend; in ihnen beginnt ein deut-

deutlicheres Bewußtseyn und vollkommnere Vorstellung. Sie gebähren lebendige Junge und säugen sie an den Brüsten, welche ihnen ebenfalls ausschließlich zukommen. Insofern in ihnen die drey Grundfunctionen des Organismus mehr im Gleichgewicht stehen, so gränzen sie in ihren verschiedenen Familien an die andern Classen, z. B. durch die Seesäugthiere an die Fische, durch die Fledermäuse an die Vögel, durch die Sklerodermaten an die gepanzerten Insecten und Amphibien, und durch die Affen auch an die Menschen. — Die Versteinerungen von Säugthieren rühren aus den spätern Perioden der Erde her, wo die vegetabilische Natur schon vollkommen ausgebildet war, und wo durch Revolutionen der Erde große Massen von Vegetabilien untergingen, und bituminöses Holz, Bernstein ꝛc. erzeugten. Diese Ueberreste gehören zu den Familien der Schweine, Rinder, Wallfische, Faulthiere und Hunde; von den Primaten aber, so wie von dem menschlichen Körper findet man vor der letzten Revolution der Erde keine Spuren: diese erzeugten sich also erst nach derselben.

§. 54.

3) Mensch.

Der Charakter der Menschheit ist durchaus in der höhern Ausbildung und in dem Vorwalten der geistigen Thätigkeit enthalten: die Sensibilität ist in ihm zur höchsten Vollendung gesteigert, und alle die verschiedenen Merkmaale, durch welche man ihn von den Thieren unterscheidet, beziehen sich durchaus blos hierauf.

a) Im Menschen wird der thierische Sinn zur Erkenntniß, zum klaren Bewußtseyn. Es finden

sich

sich in ihm nicht blos Vorstellungen, welche unmittelbar durch die Sinne veranlaßt worden sind, sondern auch weitere Ausbildungen und Combinationen derselben; seine Begehrungen sind ebenfalls nicht einfache Producte sinnlicher Einwürkungen, sondern auch aus einer freyern Thätigkeit der Seele hervorgegangen. Der Wille wird weniger durch die Organisation, vielmehr durch Vorstellungen bestimmt; die Instincte treten zurück, und werden durch die Vernunft verdunkelt. Der Menschenspecies kommt nicht, wie den Thieren, eine einzelne Gemüthseigenschaft zu, aber sie schließt die Möglichkeit aller Gemüthseigenschaften in sich. Vermöge der Herrschaft des Willens ist die Willkühr nicht auf bestimmte Productionen gerichtet; der Mensch hat keine Kunsttriebe, kann aber in seinen Kunstproducten alle Thiere übertreffen und die mechanische Fertigkeit zur wahren, idealen Kunst ausbilden. Während die Thiere auf der durch ihre Organisation bezeichneten Stufe der Ausbildung stehen bleiben, ist der Mensch unendlich perfectibel.

b) Diese höhere Vollendung der Sensibilität spricht sich nun auch in der materiellen Beschaffenheit des Centralorgans des sensiblen Systems aus. An dem Kopfe treten die Kauwerkzeuge mehr zurück, die Schädelhöhle ist freyer gewölbt. Das Gehirn ist im Verhältniß zu den in dasselbe sich einsenkenden Nerven größer, als bey Thieren. Alle seine Theile haben schärfere Umrisse, sind deutlicher getrennt und bestimmter gebildet. Die Hemisphären sind stärker getrennt, die Sichel geht tiefer herab; das ganze Gehirn ist nicht in die Länge gedehnt, sondern mehr nach beyden Seiten ausgebildet, runder und erhabener; das

kleine Gehirn liegt nicht hinter dem großen, sondern unter demselben.

c) Eben so sind die, die geistige Thätigkeit vermittelnden Organe, nämlich die Sinne, in ihrer Totalität mehr ausgebildet, während einzelne Thiere nur durch Schärfe einzelner Sinne excelliren. Die Sinne sind bey dem Menschen zarter organisirt; so hat er auch allein Hände, welche zu einem feinen Getaste organisirt sind.

d) Die gesammte Organisation des Menschen unterstützt seine Willkühr. Durch seine vollkommnere Articulation ist er im Stande, die mannichfaltigsten Bewegungen hervorzubringen. Sein Darmcanal ist so gebaut, daß er sowohl vegetabilische als animalische Kost genießen kann; die Structur des Magens und die Kürze des Blinddarms hat er mit den fleischfressenden Thieren gemein; die Länge der engen Gedärme, ihren Unterschied von den weiten, und die Structur des Grimmdarmes mit den grasfressenden. Der Mensch hat keinen periodischen Begattungstrieb, sondern dadurch, daß dieser bey ihm continuirlich ist, ist er auch nie so stürmisch, daß er nicht durch die Vernunft gezügelt werden könnte. Eben so ist er auch nicht auf eine gewisse Zone beschränkt, sondern er kann seinen Aufenthalt nach Willkühr bestimmen und abändern; er kann in den heißesten und kältesten Zonen, wo die Temperatur von 120° über ° bis 120° unter ° ist, in schwerer und leichter Atmosphäre, in hohen und niedrigen Gegenden ausdauern, und er ist daher über die ganze bekannte Erde vom 80° nördlicher und 58° südlicher Breite bis zum Aequator verbreitet.

e) Er ist ferner vermöge seiner Organisation dazu aufgefordert, seine Verstandeskräfte zu gebrauchen,

indem

indem er sonst untergehen müßte. So wie nämlich die Muskelthätigkeit als die nach außen würkende, den Außendingen reagirende Kraft in ihm mehr beschränkt ist, so ist er auch nicht gegen die ihm feindlichen äußern Einwürkungen durch die Organisation geschützt: er ist nicht durch eine allgemeine Haarbedeckung gegen die Witterung gesichert, nicht durch Nägel oder Zähne gegen wilde Thiere bewaffnet ꝛc.

f) Was in seinem Innern vorgeht, stellt sich an ihm auch äußerlich dar. Er drückt seine Gedanken und Gefühle vollkommner aus, als die Thiere. Ihm kommt ausschließlich Sprache zu, d. h. das Vermögen, durch bestimmte Articulationen der Stimme bestimmte Ausdrücke von Vorstellungen einem Andern mitzutheilen; und seine Stimmorgane haben daher auch eine eigenthümliche, von denen der Thiere abweichende Structur. Ihm kommt ferner eigenthümlich zu das Lachen und Weinen, als Folge gewisser Gemüthsbewegungen; das Gelächter der Thiere ist ein bloßer Schall, oder eine bloße Veränderung der Gesichtszüge, ohne gleichzeitige und ursachliche Gemüthsthätigkeit; das Thränenvergießen ist bey ihnen nichts mehr, als Ausfluß einer sonst durch die Nase abgehenden Flüssigkeit aus den Augen, ohne Affect. Endlich ist der Hymen, welcher dem menschlichen Weibe ausschließlich zukommt, gewissermaaßen als materieller Ausdruck sittlicher Unbeflecktheit zu betrachten.

g) Diese höhere Vollendung der geistigen Natur und diese größere Unabhängigkeit von der irdischen Welt spricht sich auch dadurch aus, daß der menschliche Körper keine horizontale, sondern verticale Richtung hat, daß ihm einzig und allein

eine vollkommen aufrechte Stellung zukommt, wodurch das Haupt am weitesten von der Erde entfernt wird. Seine Structur zeigt es deutlich, daß ihn die Natur würklich zum aufrechten Gange bestimmt hat. Seine Aerme stehen für den vierfüßigen Gang zu weit auswärts, vermöge des längern, doppelt gebogenen, horizontalen Schlüsselbeins; sie sind in Verhältniß zu den Füßen zu schwach, und die Pfanne des Oberarms ist nicht tief genug. Der Kopf steht senkrecht auf dem Halse, und das obere Halswirbelbein hat keine schiefe Fläche; das Hinterhaupt ist schwerer, und der Kopf könnte bey dem vierfüßigen Gange nicht horizontal oder aufrecht gehalten werden, da es ihm im Nacken an einem hinreichend starken Ligamente fehlt, dergleichen die Thiere haben. Die Wirbelbeine liegen flach und gerade auf einander, und nehmen nach unten an Stärke zu; das heilige Bein ist besonders stark und breit. Die Beckenknochen sind breit, weit auseinander stehend und schaufelförmig; die Vereinigung der Schaambeine ist flach, schmal und nicht erhöht. Die untern Extremitäten sind länger und stärker, als die obern; das Schenkelbein hat einen langen und schiefen Hals, und einen fast vollkommen sphärischen Kopf, welcher sich in einer tiefen Pfanne des Beckens bewegt; die Fußwurzel bildet sich auch bey dem Embryo früher aus, als die Handwurzel.

h) Vermöge der mehr oder weniger verticalen Richtung ist der Thierkörper mehr nach der Dimension der Länge gebildet; in dem menschlichen Körper ist durch die aufrechte Stellung die Dimension der Tiefe vorherrschend, und nächst dieser die Breite. Er entfaltet sich demnach mehr in

die

die Breite, entwickelt einen stärkern Gegensatz zwischen der rechten und linken Seite, da hingegen bey den Thieren Alles verhältnißmäßig mehr schmal und lang ist. Diese beträchtlichere Breite charakterisirt das menschliche Gesicht: die Stirn ist nicht so schmal, die Augen sind weiter von einander entfernt; Nase und Mund sind mehr zurückgezogen; der Zwischenkieferknochen, welcher das lang vorgestreckte Gesicht der Thiere bildet, fehlt; das Kinn steht nicht hervor; die Kinnladen sind kürzer. Die Brust ist breiter; die Aerme stehen mehr nach beyden Seiten; die Zahl der Wirbelbeine ist geringer, es fehlt der Schwanz. Der Unterleib ist nicht so lang, sondern verhältnißmäßig mehr breit; das Becken ist nicht so zusammengezogen, schmal und lang, wie bey den Säugthieren, sondern breiter, runder, gewölbter; das heilige Bein krümmer, das Steisbein mehr vorwärts gekrümmt.

Zweyter Theil.
Allgemeine Physiologie.

Erster Abschnitt.
Der menschliche Organismus als Ganzes.

Erstes Hauptstück.
Mechanische Natur des menschlichen Organismus.

Erste Abtheilung.
Schwere.

§. 55.
Schwerkraft.

Dem menschlichen Körper kommt, so wie der Materie überhaupt, Schwerkraft zu, d. h. ein Streben, in senkrechter Linie nach der Erde zu sich zu bewegen, oder nach dieser Richtung die Unterlage, worauf er ruht,

ruht, zu drücken. Alle einzelne Theile desselben üben gegen einander die Kraft der Schwere aus, je nachdem sie über einander liegen; daher ist z. B. der Mensch des Abends kürzer, als des Morgens, weil bey der aufrechten Stellung die Zwischenwirbelknorpel zusammengedrückt werden und während der nächtlichen Ruhe sich wieder ausdehnen. Bey jeder Bewegung also, welche nicht mit der Schwerkraft coincidirt, muß diese überwunden werden. Deshalb tritt sie auch um so stärker hervor, je schwächer die Lebensthätigkeit ist: die Flüssigkeiten gehen dann mehr nach den untern Theilen und die aufgehobenen Gliedmaaßen sinken abwärts. Das Haupt ist als der oberste Theil der Einwürkung der Schwere andrer Theile am wenigsten unterworfen.

§. 56.

Gewicht des Körpers.

Das Gewicht des ausgewachsenen Körpers beträgt ungefähr hundert bis zweyhundert Pfund. Anomalien sind es, wenn es auf vier- und fünfhundert Pfund steigt.

§. 57.

Specifische Schwere.

Die specifische Schwere des menschlichen Körpers und seiner einzelnen Theile ist noch nicht hinlänglich untersucht, und man hat blos Bruchstücke darüber. So verhält sich in Hinsicht auf Schwere von festen Theilen das Pankreas zum Wasser wie 2029 zu 1000; die Leber wie 1520; die Nerven wie 1100; die Arterien wie 1085; die Milz wie 1060; das Gehirn wie 1031; — von flüssigen Theilen das Blut wie 1053; das Serum wie 1027; die Milch wie 1020;

das

das Fett wie 0,903; die wässerige Feuchtigkeit des Auges wie 0,750.

Zweyte Abtheilung.

Cohäsion.

§. 58.

1) Cohärenz.

Der menschliche Körper zeigt sich in mechanischer Hinsicht als Totalität, indem er alle Grade der Cohäsion in sich schließt. Feste und flüssige Theile bilden in ihm einen Gegensatz: der letztern giebt es aber eine überwiegende Quantität, da sie theils für sich vorhanden sind, theils auch innerhalb der festen Theile sich finden. Man schätzt die festen Theile auf $\frac{1}{5}$, oder gar nur auf $_6$ des ganzen Körpers, und die Flüssigkeiten auf $\frac{4}{5}$ bis $\frac{5}{6}$. Feste Gebilde, d. h. deren Theile durch eine geringe Gewalt sich nicht verschieben lassen, z. B. durch die eigene Schwere sich nicht trennen, zeigen verschiedene Grade der Cohärenz: der starrste Theil ist das Email der Zähne; weniger starr und eher zu biegen sind Knochen, Knorpel, Nägel, Haare; weiche Theile sind Zellgewebe, Muskeln, Nerven, Häute, Gefäße, Drüsen, Eingeweide, Bänder, Sehnen. An die weichen Theile schließen sich die dicken Feuchtigkeiten an, als Fett, Knochenmark, Ohrenschmalz; hierauf folgen die tropfbaren Flüssigkeiten, und zwar zuerst die klebrigen, als Blut, Lymphe, Speichel, Schleim; sodann die rein tropfbaren, als die Thränen, die wässerige Augenfeuchtigkeit; endlich kommen die Dünste in den Hirnkammern, den Nervenscheiden, der Rückgrathöhle, Brusthöhle, dem Herzbeutel ꝛc.

§. 59.

§. 59.

2) Cohäsive Thätigkeit.

So wie nun diese Grade des Zusammenhanges als ein Bleibendes durch das fortdauernde Uebergewicht der contrahirenden oder expandirenden Thätigkeit gegeben sind, so findet auch in den Theilen ein Bestreben Statt, die ihnen zukommende Contraction oder Expansion zu erhalten und zu vermehren. Sie haben demnach theils die Tendenz, sich weiter zusammenzuziehen, und wenn sie ausgedehnt worden sind, in einen kleinern Raum zurückzukehren: Contractilität oder Federkraft; — theils ein Streben, sich weiter auszudehnen, und wenn sie in einen engern Raum zusammengedrückt worden sind, sich wieder in einen weitern Raum zu begeben: Elasticität. Contractilität und Elasticität sind Modificationen des mechanischen Würkungsvermögens: die ihnen entsprechenden Modificationen mechanischer Receptivität sind Dehnbarkeit, d. i. Fähigkeit, durch fremde mechanische Kraft in einen größern Raum ausgebreitet zu werden; und Zusammendruckbarkeit, d. i. Fähigkeit, in einen kleinern Raum gedrängt zu werden.

§. 60.

a) Contractilität.

Die Contractilität oder Federkraft bewürkt, daß dasjenige, was ausgedehnt war, sich in sich selbst zurückzieht und sich der Kugelform nähert. Sie kommt nur festen Körpern zu, und ist das Product überwiegender involvirender oder attractiver Kraft, welche überhaupt in der Form fester Körper vorwaltet. So besitzen auch die festen Theile des menschlichen Körpers Contractilität, am meisten aber diejenigen, in welchen ein mittlerer Grad von Cohäsion Statt findet:

Zell-

Zellgewebe, Häute, Gefäße, Muskeln, Bänder, Sehnen. Weniger stark ist sie da, wo die Contraction schon einen höhern Grad erreicht hat, nämlich in den Knochen: nur allmählig verengert sich die Höhle eines ausgefallenen Zahnes bis zur gänzlichen Verschließung, und ein neugebildeter Knochen zieht sich langsam zusammen, nachdem der alte abgestorbene aus seiner Höhlung entfernt worden ist. Wo die Contraction ihren Gipfel erreicht, da findet sich kein Streben mehr, dieselbe zu vermehren: das Email der Zähne bey seiner steinartigen Cohäsion ist keiner Zusammenziehung fähig. Eben so mangelt aber auch die Contractilität in den weichen Theilen, welche der Flüssigkeit sich nähern, und wo schon die Expansion mehr würksam ist, nämlich im Marke des Gehirns, des Rückenmarks und der Nerven. —

Die Contractilität äußert sich im lebenden, so wie im todten menschlichen Körper, so lange seine Mischung und Form nicht beträchtlich abgeändert ist. Ihre Aeußerungen unterscheiden sich von der vitalen Bewegung besonders dadurch, daß sie langsamer und mehr continuirlich, ohne merkliche Nachlassung erfolgt. Ein gehöriger Grad von Contractilität giebt den Tonus oder die Derbheit der festen Theile ab; Mangel an derselben constituirt die Schlaffheit oder Atonie.

§. 61.

Spannung.

Die festen Theile werden im Leben an der Contraction gehindert, oder sie sind im Zustande der Spannung. Daher kommt es, daß, wenn man irgend einen Theil durchschneidet, derselbe sich zusammenzieht. Diese Spannung wird durch folgende Momente bewürkt:

1) Die

1) Die Theile des menschlichen Körpers bilden ein Continuum; da nun jeder einzelne Punct derselben sich zusammenzuziehen strebt, so erhält er alle um ihn gelegene Puncte in Spannung: es ist dies das Gleichgewicht unter den einzelnen Puncten einer contractilen Materie. Wird an einem einzelnen Puncte der Zusammenhang aufgehoben, so ist das Gleichgewicht gestört, indem hier ein Punct fehlt, welcher auf die übrigen ausdehnend würkte; daher erfolgt also Zusammenziehung in den nächstliegenden Puncten.

2) Die rigiden Theile erhalten die weichen Theile in einem gewissen Grade der Ausdehnung: werden die Knochen erweicht oder zermalmt, so ziehen sich die Gliedmaaßen fast wie in einen Klumpen zusammen.

3) Tropfbare Flüssigkeiten würken ausdehnend auf ihre Wände: wenn die Quantität der Säfte vermindert wird, so erfolgt Contraction, oder sogenannter Collapsus.

4) Elastische Flüssigkeiten oder Gasarten und Dünste würken eben so: die Lungen fallen zusammen, wenn sie keine Luft mehr enthalten, die Hirnkammern sinken ein, wenn ihr Dunst sich zu Wasser verdichtet hat.

5) Die Schwerkraft oberhalb liegender Theile hält die abwärts gelegenen und gedrückten Theile gespannt: so werden die Zwischenwirbelknochen durch den Druck der Wirbelsäule an ihrer Contraction gehindert.

6) Die lebendige Thätigkeit gewisser Theile besteht in Expansion, und hindert dadurch die Aeußerungen der Contractilität: der Muskel ist vermöge seiner Vitalität in einem expandirten Zustande; er ist während der Ruhe weich und schlaff, während der Action aber schwillt er an und wird fest; so wie aber

das

das Leben erlischt, so ist er weder schlaff, noch fest und angeschwollen, sondern verkürzt und steif: daher lassen sich lebendige Gliedmaaßen eher beugen, als todte, und diese Steifigkeit rührt nicht etwa von dem Verluste an Wärme oder Feuchtigkeit her, denn sie tritt auch ein, wenn man den absterbenden Muskel unter Wasser oder in einer warmen Atmosphäre erhält. —

Da das dritte, vierte und sechste Moment ausschließlich, oder doch vorzüglich nur während des Lebens und durch dasselbe Statt finden, so muß die Spannung im lebenden Körper größer seyn und eine durchschnittene Faser weiter sich zusammenziehen, als im todten Körper.

§. 62.

Aeußerung der Contractilität.

Die Contractilität wird erregt, d. h. das Streben zur Contraction realisirt sich

1) ursprünglich und antagonistisch durch einwürkende Expansivkraft, also durch eine solche Vermehrung der Spannung, zu deren Ueberwindung die Federkraft des contractilen Theils hinreichend energisch ist: dies erweckt eine oscillirende Bewegung, eine Abwechselung von Zusammenziehung und Ausdehnung, wobey letztre immer schwächer wird;

2) mitgetheilt und sympathisch,

a) durch chemischen Einfluß sich fortpflanzender contrahirender Kraft, namentlich durch Einwürkung des Sauerstoffes, so durch einfache Säuren, Neutralsalze, Gallussäure, Feuer, atmosphärische Luft;

b) durch sich fortpflanzende Würkung dynamischer Aeußerung der contrahirenden Kraft: so macht Kälte Zusammenschrumpfen der Faser, und

wenn

wenn die lebendige Expansivkraft der Muskeln verloren geht (bey der Lähmung), so werden die Glieder gebogen, oder selbst bis zum Verluste der Gestaltung zusammengezogen.

§. 63.

Cessation der Contractilität.

Die Contractilität verschwindet, und es tritt Schlaffheit ein,

1) wenn die Textur und Mischung der contractilen Theile zerstört wird, z. B. durch die Fäulniß; wo dies nicht der Fall ist, erhält sie sich, z. B. in der getrockneten Menschenhaut und in Darmsaiten;

2) wenn die Spannung so zunimmt, daß die Contraction der Expansion nicht mehr gewachsen ist, sondern unterliegt; z. B. bey beträchtlichen Wasseranhäufungen und bey Verrenkungen.

§. 64.

b) Elasticität.

Elasticität ist das Streben des Zusammengedrückten, sich wieder auszudehnen, mithin eine Würkung expandirender Thätigkeit, welche vornemlich nur bey geringerem Grade der Cohäsion, also an Flüssigkeiten vorkommt. Bey den tropfbaren Flüssigkeiten ist sowohl die Fähigkeit, zusammengedrückt zu werden, als auch die Elasticität unbedeutend, doch fehlt letztre nicht ganz: vorzüglich aber kommt sie den gasartigen und dampfförmigen Flüssigkeiten zu. Nun sind in dem lebenden menschlichen Körper alle Flüssigkeiten nicht rein tropfbar, sondern in einem mehr expandirten Zustande; sie bewürken folglich einen steten Druck auf die

sie umgebenden und ihre Ausdehnung zu beschränken strebenden festen Theile. So dehnt vermehrter Andrang des Blutes die Theile aus; verhinderte Rückkehr desselben bewürkt Anschwellung; Verminderung der Blutmasse hingegen zieht ein Zusammensinken der festen Theile, ein Nachlassen der Spannung nach sich: Augen und Wangen sinken ein, der Mund wird weit, die Nase spitzig. Diese Expansivkraft findet sich in allen Säften, jedoch ist sie in denen, wo der Brennstoff als der Ausdruck der Expansion prävalirt, stärker, als in den mehr oxydirten; so ist sie z. B. im Blute stärker, als in wässerigen Feuchtigkeiten; im venösen Blute stärker, als im arteriösen ꝛc.

§. 65.

Aeußerung der Elasticität.

Die Elasticität äußert sich durch vermehrte Expansion der Säfte

1) ursprünglich und antagonistisch, wenn die festen Theile mehr comprimirend auf die Flüssigkeiten würken, z. B. bey starker Muskelbewegung;

2) mitgetheilt und sympathisch a) durch Einwürkung von brennstoffigen, namentlich kohlenstoffigen und wasserstoffigen Substanzen, z. B. Weingeist, ätherischen Oelen ꝛc. b) durch Einwürkung äußerer Wärme; c) durch verstärkte und lebhaftere Gemüthsthätigkeit, als Zorn, Freude, Liebe. Diese Einflüsse können aber zum Theil auch antagonistisch und durch Erregung würken, denn sie veranlassen eine stärkere Thätigkeit der Nerven, welche in Contraction besteht, und diese nervöse Contraction kann nun wieder erregend auf die Expansion der Säfte würken.

§. 66.

Cessation der Elasticität.

Die Aeußerung der Elasticität wird vermindert theils sympathisch durch Einwürkungen, in welchen die Contraction vorwaltend ist, theils antagonistisch durch verminderte Thätigkeit der Nerven. Beydes findet Statt bey deprimirenden Affecten, in der Kälte, bey Einwürkung von Neutralsalzen, vegetabilischen Säuren ꝛc.

§. 67.

c) Conflict von Contractilität und Elasticität.

Die Contractilität der festen Theile und die Elasticität der flüssigen stehen mit einander in Wechselwürkung. Die Säfte spannen die festen Theile, und diese comprimiren jene. In diesem Drucke der einzelnen festen Theile auf die Säfte herrscht ein Gleichgewicht: wird die Contractilität der festen Theile, und also auch der Druck auf die Säfte in einem einzelnen Puncte verringert, so werden nun die Säfte durch den Druck der übrigen Theile nach diesem Puncte hingetrieben; daher dringt das Blut nach einer Wunde zu, wenn auch diese Richtung gegen die Schwere und gegen die Richtung des Kreislaufes ist; eben so fließt bey der Hautwassersucht aus einer entstandenen Oeffnung das Wasser der Richtung der Schwerkraft entgegen aus, und nach Theilen, deren Contractilität sehr geschwächt ist, z. B. durch zu große Ausdehnung oder andre mechanische Gewalt, Quetschung ꝛc. strömt das Blut so lange hin, und vermehrt die Geschwulst so lange, bis die Spannung der letztern das Gleichgewicht gegen die andern Theile wieder hergestellt hat.

§. 68.

Aeußerung des Conflictes.

Ist dieser Conflict von Contractilität und Elasticität energisch, würken jene beyden Kräfte lebhaft in einander ein, so sind die Theile voll, abgerundet, weich, prall und dem Drucke widerstrebend. Den Grund dieser Beschaffenheit nennt man Lebensturgor (turgor vitalis). Derselbe ist nichts andres, als das gemeinsame Product der Expansion der flüssigen und der Contraction der festen Theile. Er wird erregt durch Alles, was die Nerventhätigkeit erhöht, und besonders die Expansion der Säfte verstärkt. Am deutlichsten offenbart er sich in denjenigen Theilen, wo keine höhere Lebensthätigkeit vorwaltet, nämlich im Zellgewebe und in cellulosen Organen, z. B. in den Brustwarzen, im Zeugungsgliede ꝛc., doch zeigt er sich auch in andern Theilen, z. B. in den Sinnorganen (Getaste, Geschmack) und im Gehirne, welches im Tode, bey allgemeiner Schwäche der Lebensthätigkeit und bey Schwäche der psychischen Functionen mehr welk und eingesunken ist.

Jede verstärkte Aeußerung der Lebensthätigkeit eines Organs ist mit deutlicherem Hervortreten des Lebensturgors verbunden.

§. 69.

Cessation des Conflictes.

Der Conflict von Contractilität und Elasticität cessirt bey Schwächung der Lebensthätigkeit, z. B. bey deprimirenden Affecten, bey Neigung zum Erbrechen, beym Fieberfroste ꝛc. wo die expandirende Kraft vermindert wird, die Säfte mehr zurückgetrieben werden, und aus dem dunstförmigen Zustande mehr in

den

den tropfbaren übergehen. Bey einer solchen Verminderung des Lebensturgors ist das Gesicht blaß, die Augen liegen tief, sind matt und ohne Glanz, oder wässerig, die Nase ist schmal und spitzig, die Backenknochen scheinen mehr hervorzustehen ꝛc.

Dritte Abtheilung.

Gestaltung.

§. 70.

I. Textur.

Die Textur oder das Gewebe des menschlichen Körpers begreift die Grundlagen der Bildung, welche nur mit verschiedenen Modificationen in allen Theilen sich wiederholen. Vergeblich hat man sich bemüht, eine letzte und gemeinschaftliche Grundform des menschlichen Körpers ausfindig zu machen: bald hat man sich zu diesem Zwecke den optischen Täuschungen der Mikroskope, bald wieder den Spielen der Phantasie überlassen. Eine unbefangene Anschauung belehrt uns, daß es drey Grundformen im Organismus giebt, welche überall innig mit einander verbunden existiren.

§. 71.

1) Blatt.

Die erste Form, welche wir auch schon in den unvollkommensten Organismen, in den Zoophyten und Pflanzen wahrnehmen, stellt die Dimension der

Breite dar. Es sind Blättchen, welche mehr breit, als lang, schleimig, weich, nach jeder Richtung dehnbar, contractil, graulich weiß und halb durchsichtig sind. Man nennt diese Bildung Zellstoff.

§. 72.

2) Faser.

Die Dimension der Länge stellt sich in der Faser dar, und diese findet sich am reinsten und ausgebildetsten in der Muskelsubstanz. Sie ist länglich, feucht, weich, halbdurchsichtig, gelblich-röthlich, nicht sehr contractil. Die Fasern in ihrer parallen Lage neben einander bilden die Bündel.

§. 73.

3) Kugel.

Die dritte Form ist die Kugel, in welcher die Dimension der Tiefe und zwar nach allen Richtungen zugleich sich darstellt. Sie findet sich an den festen Theilen vornemlich in der Marksubstanz, und ist zäh, klebrig und durchscheinend. — Auch findet sich die Kugelform in den dicklichen Flüssigkeiten, als in dem Blute, dem Chylus, der Milch, dem Eiter.

§. 74.

II. Structur.

Diese Formen geben nun in ihrer Vereinigung die einzelnen Gebilde ab; sie constituiren, indem sie theils an sich mannichfaltig modificirt, theils unter einander gegenseitig verbunden und mit einander verwebt sind, die Structur oder den Bau des menschlichen Körpers.

§. 75.

1) Membranen.

Der Zellstoff ist an und für sich nach der Dimension der Breite organisirt: so hat er denn bey seinen fernern Modificationen die Tendenz zu membranöser Form, zur Bildung breiter Flächen. Indem seine Blättchen sich in verschiedener Richtung unter einander verbinden, lassen sie Zwischenräume zwischen sich, bilden Zellen, welche Serum enthalten und wie Seifenbläschen sich darstellen. In den Membranen weichen diese Zellen mehr zurück, die Blätter des Zellstoffes liegen dicht über einander. Einige dieser Membranen bilden ein dichtes, faseriges und filziges Gewebe, welches der faserigen Natur näher kommt und daher auch mehr in die Länge geordnet sind, z. B. Bänder, Sehnen, kurz fibröse Häute. Zu den Verdichtungen des Zellgewebes gehören ferner die Nägel, die Haare, und endlich die Knorpel und Knochen; in dem Zellstoff der letztern zeigt sich nur vermöge der phosphorsauren Kalkerde überwiegende Contraction.

§. 76.

2) Gefäße.

Die zweyte aus den genannten Grundformen zusammengesetzte Bildung ist die der Gefäße, in welchen die expandirende Thätigkeit in magnetischer Richtung die Membranen fortbildet, während diese in sich selbst zusammengeschlagen sind. So wie in ihnen die Dimension der Faser, nämlich die Länge sich darstellt, so ist es auch würklich die Faser, was vorzüglich das Gefäß constituirt.

§. 77.

3) Organe.

Aus diesen gesammten Formen gehen nun die eigentlichen Organe oder Eingeweide hervor, in welchen die Dimension der Tiefe mehr oder weniger deutlich vorwaltend ist. Die einfachsten Organe sind membranös, und erhalten durch ihre sackartige Gestalt Tiefe, z. B. die Schleimbälge, der Magen ꝛc. Die vollkommnern Organe bestehen aus Zellstoff, Fasern und Nervenmark, aus Membranen und Gefäßen, und zeigen das Uebergewicht der Tiefe deutlicher.

§. 78.

III. Architektur.

Die Zusammenfügung dieser verschiedenen organischen Formen giebt nun endlich die Architektur des Organismus ab, und es gehören hierher drey Momente: nämlich erstlich die Vertheilung der genannten organischen Gebilde in den verschiedenen Provinzen; sodann die in der Mannichfaltigkeit der Zusammensetzung herrschende Einheit, oder die Symmetrie; und endlich die Quantität der Ausdehnung des Körpers im Raume, oder die Größe desselben.

§. 79.

1) Provinzen.

Der menschliche Organismus besteht aus drey Provinzen: Unterleib, Brust und Haupt.

a) In der Höhle des Unterleibes, welche zu unterst und der Erde am nächsten liegt, spricht sich die materielle Natur am reinsten aus; in ihr hat das vegetative Leben, die Reproduction des Individuums

duums sowohl, als der Species das offenbarste Uebergewicht; sie stellt die Objectivität, den Pol der Nothwendigkeit, des reinen Bestimmtwerdens am Menschen dar. Hier prävalirt das Zellgewebe, als die einfachste Form der Organisation. Die meisten und mannichfaltigsten Organe liegen hier, und die Symmetrie zeigt sich daselbst am schwächsten. Die Unterleibshöhle hat keine festen, bestimmten Wandungen, sondern außer der Wirbelsäule blos eine dünne, zellige Scheidewand; deshalb ist sie auch den Einwürkungen der äußern Natur mehr Preis gegeben, und ihre Gränzen sind unbestimmter, wandelbarer, als die der andern Höhlen. Es gehen ferner Stoffe der äußern Natur durch dieselbe hindurch. Die Gliedmaaßen dieser Höhle (die untern Extremitäten) zeigen ebenfalls ein Uebergewicht der materiellen Natur, und sind zu einem mechanischen Zwecke, zum Stützen und Tragen des Körpers organisirt. —

b) Die Brusthöhle ist das Mittelglied zwischen der höhern und niedern Sphäre, zwischen Kopf und Unterleib, sendet Leben in beyde durch Herzschlag und Respiration, sowohl durch Bewegung, als durch Stoffe und Erregung. Sie ist dem thierischen Leben, der Irritabilität gewidmet: in ihr hat die thierische Wärme ihren vorzüglichen Sitz; in ihr wird die Sanguification vollendet und der musculöse Faserstoff gebildet; in ihr ist der Centralpunct des musculösen Gefäßsystems, das Herz; in ihr endlich zeigen die thierischen Bestrebungen ihren Einfluß am stärksten. Ihre Form ist ein unvollständiger Versuch, sich in eine Kugel auszubilden. In ihren äußern Begränzungen (Rippen und Muskeln des Thorax) zeigt sie sich mehr von den äußern Dingen unabhängig, als

der

der Unterleib, aber weniger als das Haupt. Zwar treten noch Theile der äußern Natur in sie ein, jedoch nur solche, die einen höhern Grad von Expansion haben (Gasarten), und was von diesen Stoffen nicht assimilirt und in die organische Natur verwandelt wird, geht nicht durch dieselbe hindurch, sondern wird auf demselben Wege, auf dem es eingedrungen ist, wieder ausgestoßen. Die Gliedmaaßen derselben (die obern Extremitäten) sind zarter organisirt, zu mannichfaltigern, künstlichern Bewegungen geschickt, der Willenskraft also mehr untergeordnet, und geben schon den Hauptsitz eines äußern Sinnes ab. —

c) Ueber beyde Sphären erhebt sich als der Thron der höchsten, nämlich der psychischen Sphäre, das Haupt, welches, wiewohl unten durch eine flache Basis mit den niedern Sphären zusammenhängend, und dadurch sein Bestimmtwerden durch die organische und materielle Natur andeutend, nach oben in Kugelform sich wölbt, und dadurch die höchste Annäherung an das in sich Vollendete, durch sich allein Bestimmte ausdrückt. In dieser Sphäre des psychischen Lebens, wo reine Selbstbestimmung, Subjectivität und Freyheit vorherrscht, treten Muskelsubstanz und Zellstoff zurück, und die Nervensubstanz, als das Organ der Sensibilität, waltet am freyesten. Die äußere Begränzung (der Schädel) scheidet das Gehirn stärker und bestimmter von der Außenwelt, und drückt dadurch seine größere Unabhängigkeit von derselben aus. Keinem fremden Stoffe steht der Zutritt in diese Höhle offen; nur ein Product des Organismus (das Blut) tritt in die Basis derselben ein. Der Unterkiefer stellt die Extremität des Schädels dar, und ist nebst dem Anfange des Verdauungs-

dauungsapparates ihm beygeordnet. Auf einer höhern Stufe aber stehen die ihm beygegebenen Sinnesorgane, welche mehr oder weniger wie diese durch Muskelbewegung der Willkühr unterworfen sind, und welche eine bloß dynamische Einwürkung der äußern Natur, Perception der Thätigkeiten der Materie begründen.

§. 80.

2) Symmetrie.

Die Einheit in der Mannichfaltigkeit der Architectur stellt sich als Symmetrie dar. Die Mannichfaltigkeit der Organe zeigt sich an dem Menschen in der Dimension der Tiefe, so wie an den Thieren in der Länge: die Provinzen liegen bey dem Menschen über einander, bey den Thieren hinter einander. Die Symmetrie würkt nach der Dimension der Breite. Das Rückgrat bezeichnet die Mittellinie; die ihm zur Seite, rechts oder links liegenden mannichfaltigen Organe sind einander ähnlich, und die in der Mitte selbst befindlichen Organe zeigen eine gleiche Symmetrie in ihren rechts und links gelegenen Theilen. Zuvörderst zeigt sich diese Symmetrie in der Skizze des menschlichen Körpers, oder in dem Skelette, dadurch auch in dem gesammten äußern Ansehen; sodann ganz vorzüglich in den Gebilden der Sensibilität, im Gehirne, in den Sinnorganen, den Nerven; ferner in den Organen der Irritabilität, in den Muskeln und Gefäßen; dahingegen tritt sie in der Sphäre der Reproduction mehr zurück: hier finden sich weniger paarige Organe, so wie an einem einzelnen Organe weniger symmetrisch einander correspondirende Theile.

§. 81.

3) Größe.

Die mittlere Größe des ausgewachsenen Menschen ist fünf bis sechstehalb Fuß; einige Völkerschaften, z. B. der Tatarey, Australiens, die Patagonen ꝛc. sind über sechs bis sieben Fuß groß; andre, namentlich die Polarmenschen, als Grönländer, Lappländer, Samojeden ꝛc. haben nur vier Fuß Größe.

Was das Verhältniß der Größe der verschiedenen Provinzen des Körpers betrifft, so ist nach den Antiken, welche idealische Körper darstellen, der übrige Körper sechs und ein halbmahl so lang, als der Kopf, so daß also dieser zum Ganzen sich verhält, wie 2 zu 15. Nach Reinhard besteht der Körper aus acht gleich langen Theilen (Kopfgrößen): der erste begreift den Kopf; der zweyte geht bis zur Herzgrube; der dritte bis zum Nabel; der vierte bis zu den Geschlechtstheilen; der fünfte bis zur Mitte des Schenkels; der sechste bis zum Knie; der siebente bis unter die Wade; der achte bis zur Sohle. Die Schaamgegend ist die Mitte der Körperlänge; werden aber die Aerme gerade in die Höhe gestreckt, so ist es der Nabel. Wenn man die Aerme seitwärts ausstreckt, und von den Fingerspitzen der einen Hand bis zu denen der andern mißt, so ist diese Breite der Länge des ganzen Körpers gleich. Dasselbe gilt, wenn der Körper mit auswärts gespreizten Beinen liegt, und man von einer Zähe bis zur andern mißt.

Zweytes Hauptstück.

Chemische Natur des menschlichen Organismus.

Erste Abtheilung.

Entfernte Bestandtheile.

§. 82.

Ueberhaupt.

Die entferntesten Bestandtheile, oder die einfachen Stoffe (§. 28. 29.) hat der menschliche Körper mit dem thierischen gemein *). Was aber seine entfernten Bestandtheile anlangt, welche aus den einfachen Stoffen unmittelbar gebildet sind, folglich die einfachsten Mischungen und Körper abgeben, welche wir kennen, und daher auch in der unorganischen Natur vorkommen: so ergiebt sich auch hier das wichtige Resultat, daß der menschliche Organismus den ganzen Erd-

*) 1) Die Gegenwart des Sauerstoffes im menschlichen Körper erhellt aus den Säuren, welche man aus ihm zieht, z. B. im Harne, oder in der Asche verbrannter Theile.

2) Stickstoff ist in ihm enthalten, denn bey dem Verbrennen, so wie bey der Fäulniß entwickelt sich Ammonium; auch Salpetersäure entwickelt Stickstoff aus dem menschlichen Körper.

3) Er enthält ferner Kohlenstoff, denn bey dem Verbrennen bildet er Kohle und Ruß, bey der Destillation Oel, bey Einwürkung von Salpetersäure Zuckersäure.

4) Wasserstoff endlich kommt in ihm vor, denn bey der Destillation entbindet sich Wasserstoffgas; dieser Stoff findet sich ferner in dem Ammonium ꝛc.

Erdkreis in sich schließt. Was im unorganischen Reiche geschieden und isolirt ist, in den Vegetabilien und niedern Thierclassen nur in einzelnen Verbindungen hin und wieder vorkommt, das umfaßt der menschliche Körper vollständig: er ist ein chemisches Universum. Wenn der gesunde Verstand die menschliche Organisation als die vollkommenste rühmt, so sagt der Skeptiker: sie erscheint uns so, weil sie die unsrige ist; der Wurm findet nirgends Vollkommenheit, außer in der Wurmorganisation. Aber die Naturforschung, namentlich die Chemie, diese unbestechliche Richterin, zeigt, daß der menschliche Körper ein höheres Ganzes darstellt, als irgend ein irdisches Wesen, mehr als eines dem Universum ähnlich.

§. 83.

1) Indifferenzpunct.

Die ursprünglichsten und einfachsten irdischen Körper, welche den Gegensatz der Kräfte in sich aufgelöset haben und mehr eine Indifferenz darstellen, die die Möglichkeit der mannichfaltigen Entwickelung in sich hält, sind Metall, Erde, Wasser und Luft. (§. 32.) Dieselben geben nun auch die entfernten Bestandtheile des menschlichen Körpers ab.

1) Von Metallen enthält der menschliche Körper Eisen. Dieses ist weiter als irgend ein andres Metall über den ganzen Erdboden verbreitet, und zwar findet es sich nicht blos in hohen Gebürgen, wo Partien des metallischen Kerns durch Revolutionen empor gehoben und uns näher gebracht worden sind, sondern auch auf der Oberfläche, z. B. im Sumpf- und Rasenerze, in einigen Vegetabilien und Thieren. Es scheint den metallischen Charakter (Indifferenz beyder Urkräfte durch Uebergewicht der Expansion in chemi-

scher,

scher, der Contraction in mechanischer Hinsicht) am vollkommensten in sich darzustellen; daher zeigt es auf der einen Seite höchste Härte, Cohäsion, Contractilität, Feuerbeständigkeit, mit ziemlicher Strengflüssigkeit und Schwere, — Eigenschaften, welche den andern unedeln Metallen weit weniger zukommen; und auf der andern Seite einen hohen Grad chemischer Erregbarkeit und ein starkes Streben, sich mit Sauerstoff zu verbinden, — also Eigenschaften, welche den edeln Metallen in diesem Grade nicht zukommen. Daher zeigt es auch ganz vorzüglich durch Entzweyung seiner Kräfte magnetische Erscheinungen. Vermöge dieser Allseitigkeit ist es nun auch geeignet, das Metall des menschlichen Körpers abzugeben. Aus den verkohlten Theilen desselben läßt es sich, da es hier nur schwach oxydirt ist, mit dem Magnete ausziehen; in der Asche ist es stärker oxydirt und läßt sich nur durch chemische Processe ausscheiden. Am vorzüglichsten findet es sich in dem rothen Theile des Blutes. Man will aus einem Individuum beynahe drey Unzen Eisen gezogen haben. — Das Daseyn von Braunstein (Magnesium), welcher in verschiedenen Vegetabilien sich findet, ist im menschlichen Körper nicht erwiesen.

2) Unter den verschiedenen Erden ist die Kalkerde diejenige, welche zunächst an die organische Natur sich anschließt, in welcher der Stickstoff mehr zurückweicht und schon einigermaaßen Kohlenstoff hervortritt. Daher besitzt sie auch laugensalzige Eigenschaften, kommt nicht rein, sondern durch Kohlensäure neutralisirt im unorganischen Reiche vor, und findet sich nicht in den uranfänglichen, sondern erst in den später entstandenen Gebürgen. Man findet sie in der Asche des menschlichen Körpers beym Auslaugen, so wie auch in den Knochen. — Neben der Kalkerde enthält der menschliche Körper vielleicht auch einen, jedoch

doch unbedeutenden Zusatz von Kieselerde, nämlich im Email der Zähne, denn dieses löset sich schwerer, als Kalkerde in Säuren auf, und giebt am Stahle Funken.

3) Das Wasser giebt nicht allein die Grundlage derjenigen Theile des menschlichen Körpers ab, in deren mechanischer Natur die Expansion überwiegt, oder der Flüssigkeiten, sondern findet sich auch in den festen Theilen, und daher giebt jeder Theil des menschlichen Körpers schon bey einem mäßigen Grade der Hitze Wasser von sich: es geht bey der Destillation zuerst über.

4) Atmosphärische Luft scheint sich in allen eigentlichen Höhlen (hohlen Organen und Gefäßen), so wie in allen Interstitien der Materie des menschlichen Körpers zu finden, jedoch nicht ganz rein, sondern mit etwas thierischem Stoffe vermischt und durch denselben verändert, so daß man auch diese Luft mit dem Nahmen thierisches Gas belegt. Man findet diese Luft entbunden bey der Zergliederung eines jeden frischen Leichnams; ferner aus Muskeln und andern festen Theilen unter der Glocke der Luftpumpe; sodann aus frisch gelassenem Blute, wenn man über demselben Flaschen mit Wasser ausleert und dieselben sodann verschließt. Sie hat einen eigenthümlichen, animalischen Geruch, verhält sich bey eudiometrischer Untersuchung, in Contact mit brennenden Lichtern, mit Kalkwasser ꝛc. wie atmosphärische Luft; wird sie aber eingeschlossen aufbewahrt, so bekommt sie mit der Zeit einen unangenehmen, fauligen Geruch, und hat man sie mit Wasser vermischt, so wird dieses allmählig trübe, und bildet Wölkchen, die sich endlich niederschlagen.

§. 84.

§. 84.

2) Pol der Evolution.

In der unorganischen Natur bilden sich jene Indifferenzen (§. 83.) durch Hervortreten expandirender oder evolvirender Thätigkeit im Körper aus, in welchen der Brennstoff vorwaltet, namentlich Kohlenstoff und Wasserstoff. So entstehen auf der einen Seite die Laugensalze, auf der andern die Inflammabilien.

1) Das fixe Laugensalz ist kohlenstoff- stickstoffig, und schließt sich an die Erden, namentlich an die Kalkerde an. Der menschliche Körper enthält Natrum, oder mineralisches Laugensalz, jedoch nicht als solches, sondern als Neutralsalz, mit Phosphorsäure und Salzsäure verbunden, z. B. im Blute, Harne, Magensafte, in der Saamenfeuchtigkeit und in den Thränen; mit Kohlensäure verbunden findet man es in der Asche der meisten festen Theile, nachdem durch das Verbrennen Salzsäure und Phosphorsäure zum Theil zerstört worden ist und Kohlensäure dagegen sich gebildet hat.

2) Das Ammonium oder flüchtige Laugensalz ist stickstoff- wasserstoffig, und kann als eine weitere Ausbildung des fixen Laugensalzes angesehen werden; es findet sich daher auch ursprünglich wohl nur in organischen Körpern und ist ein Product derselben. Man findet es im Harne, bisweilen auch im Schweiße; aus manchen verkohlten, so wie aus faulenden Theilen erhält man es auch, jedoch nur als Product, durch Verbindung des entbundenen Stickstoffes und Wasserstoffes.

3) Der Schwefel ist stickstoff- kohlenstoffig, und gränzt unter den Inflammabilien an die Metalle, so wie auch an die Laugensalze an, weshalb er sich mit beyden

den auch gern und häufig verbindet. In dem unorganischen Reiche kommt er häufig vor, im thierischen und menschlichen Organismus nur sparsam. Hier findet er sich besonders im Eyweißstoffe, in Muskelfasern, Nägeln und Haaren: kocht man diese Theile mit Aetzlauge und setzt zu der so erhaltenen Auflösung eine Säure, so wird Schwefel und geschwefeltes Wasserstoffgas ausgeschieden. Destillirt man Eyweißstoff, so entbindet sich schwefelhaltiges, gekohltes Wasserstoffgas, welches, wenn man es durch eine Silberauflösung streichen läßt, geschwefeltes Silber präcipitirt.

4) Der Phosphor ist das zweyte der Inflammabilien, und verhält sich zum Schwefel, wie das flüchtige Laugensalz zum fixen. Er scheint eine wasserstoff-kohlenstoffige Verbindung zu seyn *), und kommt am reichlichsten im thierischen Körper, ferner in vielen Vegetabilien, im unorganischen Reiche aber nur sparsam und vielleicht nie ursprünglich vor. Er ist die Basis der Phosphorsäure, und da diese sich in der thierischen Kohle findet, so muß er in dem thierischen Körper, namentlich in Gallert und Eyweißstoff, in Knochen, Knorpeln, Muskeln, Haaren, Flechsen, Milch vorhanden seyn. Ob er aber im menschlichen Körper rein vorkommt und erst durch die chemischen Processe bey der Untersuchung gesäuert wird, oder ob er ursprünglich gesäuert ist, bleibt noch unentschieden **). Er macht einen Bestandtheil von Producten

*) Er zerfließt an der Luft, indem sich sein Wasserstoff mit Sauerstoff verbindet und Wasser darstellt. — Nach Göttling wird Sauerstoffgas in Stickgas verwandelt, wenn man es oft über Phosphor hinstreichen läßt.

**) Hermbstädt behauptet, der Phosphor sey als solcher

ten aus, welche wir durch chemische Processe aus dem menschlichen Körper gewinnen, die aber als solche nicht in demselben enthalten sind: nämlich von der Blausäure *). Wo also Blausäure erscheint, da ist auch Phosphor vorhanden; ob aber die Blausäure unmittelbar aus vorhandenem reinen Phosphor, oder aus dem durch Zersetzung der Phosphorsäure abgeschiedenen Phosphor sich bildet, ist nicht entschieden. — Aus allen thierischen Theilen entwickelt sich bey der trocknen Destillation brandiges Oel; dieses enthält aber Blausäure **), folglich auch Phosphor; mithin ist dieser in der thierischen Mischung ziemlich weit verbreitet, weshalb er auch bisweilen bey der Fäulniß von Thieren (seltner von Säugthieren, häufiger von Fischen, am häufigsten von faulenden animalischen und vegetabilischen Substanzen in Sümpfen) so häufig sich entbindet, daß er, mit Wasserstoffgas verbunden, leuchtet. Auch findet er sich vielleicht in dem gekohlten Wasserstoffgas, welches sich aus allen thierischen Theilen, welche stinkendes brandiges Oel geben, entwickelt ***).

§. 85.

---

solcher, und im ungesäuerten Zustande im Knochen vorhanden; erst durch die bey der chemischen Untersuchung Statt findenden Zersetzung wird er in Phosphorsäure verwandelt. Er stützt sich aber hierbey blos darauf, daß unter den Umständen, wo wir Phosphorsäure aus den Knochen erhalten, sich auch der Phosphor säuren könnte.

*) Wenn man starke rauchende Salpetersäure oder übersaure Salzsäure über blausaures Eisen, oder zu wiederholten Mahlen über blausaures Kali destillirt, so werden diese Substanzen in phosphorsaures Eisen oder phosphorsaures Kali verwandelt.

**) Wenn man das empyreumatische, thierische Oel über Kali destillirt, so wird dieses in blausaures Kali verwandelt.

***) Hildebrand vermuthet dies, weil dieses Gas eben so riecht, wie das empyreumatische thierische Oel.

§. 85.

c) Pol der Involution.

Endlich bildet die Natur Dinge, in welchen vermöge der vorwaltenden contrahirenden Thätigkeit der Sauerstoff das Uebergewicht hat. Es sind dies die Säuren, welche jedoch in dem menschlichen Organismus eben so wenig, als in der unorganischen Natur frey, sondern für immer mit einem brennstoffigen Körper vereinigt vorkommen.

1) Die Salzsäure, welche aus Wasserstoff und Sauerstoff besteht, ist am allgemeinsten verbreitet, besonders in Verbindung mit Natrum; und diese Form ist es gerade, welche auch in den Säften des menschlichen Körpers, z. B. im Speichel, Magensafte, Harne, Saamen, in der Ausdünstungsmaterie, Thränenfeuchtigkeit ꝛc. vorkommt. Auch aus den festen Theilen läßt sich das salzsaure Natrum auswaschen. Es macht verschiedene Stoffe auflöslicher, zur flüssigen Form geschickter und mischbarer.

2) Die Phosphorsäure kommt dem thierischen Körper eigenthümlich zu, und findet sich im Harne, zum Theil frey, zum Theil als phosphorsaures Natrum und phosphorsaures Ammonium; ferner im Blute mit Eisen verbunden; endlich in den Knochen mit Kalkerde vereinigt.

3) Kohlensäure entwickelt sich in verschiedenen Organen des menschlichen Körpers, namentlich bey der Perspiration der Haut und der Lungen, so wie bey der Verdauung im Magen und im obern Theile des Darmcanals.

Nach Autenrieth soll mit der Kalkerde ein kleiner Theil Schwefelsäure, nach Berzelius in dem Schmelz der Zähne Flußspathsäure verbunden seyn.

Zweyte Abtheilung.

Nächste Bestandtheile.

§. 86.

Ueberhaupt.

Die nächsten Bestandtheile des menschlichen Körpers kommen in der unorganischen Natur nirgends vor, sondern sind erst durch organische Würksamkeit gebildet. Sie sind Gallert, Eyweißstoff und Faserstoff.

§. 87.

1) Gallert.

Die Gallert (Gelatina, Gluten animale, Leim) enthält viel Kohlenstoff und wenig Stickstoff; daher steht sie unter den thierischen Stoffen auf der untersten Stufe, kommt den vegetabilischen, namentlich dem Gummi am nächsten, löset sich daher im Wasser, geht in saure Gährung über, wird bey Behandlung mit rauchender Salpetersäure großentheils in Sauerkleesäure verwandelt, und entwickelt wenig Stickgas, giebt auch dabey wenig Fett; beym Verbrennen giebt sie daher ferner wenig von phosphorhaltigem brandigem Oele, thiersaurem und kohlensaurem Ammonium und gekohltem Wasserstoffgas, dagegen kohlensaures Gas, und der Rückstand ist eine schwammige Kohle, welche sich schwer einäschern läßt und darauf phosphorsaure Kalkerde giebt. Während sie sich auf diese Weise der vegetabilischen Natur mehr als ein andrer thierischer Stoff nähert, so unterscheidet sie sich doch von derselben durch ihren Gehalt an Stickstoff, demnach durch die thierische Fäulniß ꝛc. Durch Säuren wird sie nicht coagulirt, sondern vielmehr leicht aufgelöset, da sie hingegen Laugensalze wenig aufzulösen

vermögen. Durch Gerbstoff wird sie aus ihrer wässerigen Auflösung als eine zähe contractile Masse präcipitirt, welche in Wasser unauflöslich ist und beym Trocknen spröde, zerbrechlich und glänzend wird. Indem sie unter den thierischen Stoffen zu unterst steht, hat sie auch ihren vornehmsten Sitz in dem Zellgewebe, oder sie constituirt dasselbe vielmehr; sie findet sich ferner in den aus dem Zellgewebe gebildeten Theilen, Häuten, Flechsen, Sehnen, Bändern, Drüsen, Knorpeln, Knochen, im Serum ꝛc. und läßt sich durch Kochen mit Wasser aus denselben ausziehen. Sie giebt den Theilen Weichheit, Nachgiebigkeit und einen gewissen Grad von Zusammenhang. Sie ist durch das ganze Thierreich verbreitet, von den unvollkommensten Thieren, den Zoophyten, an bis zu den Säugthieren und dem Menschen.

§. 88.

2) Eyweißstoff.

Der Eyweißstoff (Albumen, materia albuminosa, Albumina) zeichnet sich von der Gallert durch größern Gehalt an Wasserstoff aus, und hat mit dem vegetabilischen Eyweißstoffe Aehnlichkeit. Er enthält Natrum, Schwefel und Phosphor. In seinem ursprünglich flüssigen Zustande ist er im Wasser auflöslich, und kommt so in dem Blutwasser, der Lymphe, dem Speichel, dem Schleime, der Synovia, dem Magensafte, dem Harne, der Milch ꝛc. vor. Vermöge seines prävalirenden Wasserstoffes äußert er aber eine starke Anziehungskraft gegen den Sauerstoff, und wird vermittelst desselben durch Hitze, Säuren, Metallsalze, Alkohol zur Gerinnung gebracht, worauf er in Wasser unauflöslich ist. In diesem Zustande findet er sich in den festen Theilen, in Häuten, Flechsen, Knorpeln, am reinsten aber im Nervenmarke. Die

Säu-

Säuren haben eine schwache Auflösungskraft für ihn, aber das kaustische Laugensalz löset ihn in jeder Form leicht auf. Beym Verbrennen giebt er reines und schwefelhaltiges Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, phosphor- und schwefelhaltiges brandiges Oel; die Kohle ist locker, schwammig, läßt sich schwer einäschern; und die Asche enthält Natrum und phosphorsaure Kalkerde. Bey den Würmern tritt er schon zu der Gallert der Zoophyten hinzu und fehlt bey keiner der höhern Thierclassen.

§. 89.

3) Faserstoff.

Der Faserstoff (Fibrina, materia fibrosa) hat ein Uebergewicht von Stickstoff, und enthält Phosphor und Kalkerde. Er steht vermöge seines vorwaltenden Stickstoffes auf der höchsten Stufe der Animalisation, und giebt daher, da der Charakter der Thierheit in Irritabilität besteht, die Muskelsubstanz ab; in den untersten Thierclassen fehlt er, und erscheint erst bey den Amphibien und Fischen. Man erhält ihn als Rückbleibsel der ausgewaschnen Muskelfaser, des ausgewaschnen Blutkuchens, der ausgekochten Knorpel, Sehnen und Flechsen; auch findet er sich in Nägeln, Haaren ꝛc. Er ist plastisch, und gerinnt durch Einwürkung des Sauerstoffes schon an der atmosphärischen Luft. Im feuchten Zustande ist er weich, weiß und contractil; getrocknet ist er hart, spröde und schmuzig grau. In Wasser, Alkohol und Oelen ist er unauflöslich; in Laugensalzen löset er sich etwas, in Säuren aber vollständiger auf. Durch Säuren wird er wieder in Gallert verwandelt.

Dritte Abtheilung.

Chemische Processe.

§. 90.

Gleichgewicht der Bestandtheile.

Die bisher betrachteten nächsten Bestandtheile des menschlichen Körpers bestehen durchaus nicht durch ein Gleichgewicht der Stoffe, und sind daher nicht in einem Zustande chemischer Ruhe begriffen. Wenn man daher einen dieser Bestandtheile von den übrigen absondert, so zersetzt er sich und geht in saure oder faule Gährung über. Sind sie aber unter einander vereinigt, so beschränkt das Streben des einen Stoffes, sich zu zersetzen, das ihm entgegengesetzte Streben, und es entsteht auf diese Weise eine chemische Spannung, vermöge deren jeder Stoff die ihm einwohnende Tendenz nur äußern, nicht vollziehen kann. Die verschiedenen chemischen Processe halten einander das Gegengewicht und ihre Mannichfaltigkeit löset sich dadurch in eine Einheit auf: durch den einen wird Brennstoff aufgenommen und Sauerstoff überwältigt, durch den andern wieder Sauerstoff aufgenommen und Brennstoff besiegt; und dieser Phlogistisirung und Oxydation entspricht wieder eine Dephlogistisirung und Desoxydation. Doch nicht die bloße Gegenwart jener verschiedenen Stoffe begründet diese chemischen Processe, sondern es wird dazu auch eine bestimmte dynamische und mechanische Thätigkeit erfordert. Das nach der Form des Galvanismus erfolgte dynamische Zusammenwürken von Muskel- und Nervensubstanz, verbunden mit der mechanischen Bewegung des Zellgewebes und der Muskelfasern, bedingt mit diese Erhaltung des Gleichgewichtes; so erhalten sich in Höhlen des menschlichen Körpers ergossene

gossene Feuchtigkeiten (Blut, Eiter ꝛc.) vermöge des Einflusses der Lebensthätigkeit der Wandungen eine geraume Zeit in ihrer Integrität. Daher tritt eine Neigung zur Zersetzung, zur Fäulniß, oder zur Uebersäuerung in demselben Maaße hervor, als die Lebensthätigkeit geschwächt ist; so kann z. B. skorbutische Neigung zur Zersetzung durch Umstände herbeygeführt werden, welche ursprünglich blos die Lebensthätigkeit vermindern. Daher widerstrebt ferner der lebende Körper den eindringenden chemischen Potenzen stärker, als der todte; ist aber seine Widerstandskraft einmal überwunden, so ist auch die darauf folgende Zersetzung um so bedeutender, je kräftiger die Lebenskraft reagirt hat: so erreicht z. B. bey den robustesten Menschen das Faulfieber seinen höchsten Grad.

§. 91.

Wechsel der Materie.

Während des Lebens steht die chemische Würksamkeit nie still; die Materie ist in einem steten Wechsel begriffen, und nach einiger Zeit ist kein Atom mehr von der bisher bestandenen Materie übrig. So sehen wir bey der Gelbsucht die Häute in ihrer ganzen Substanz gelb gefärbt, nach Beseitigung des Zustandes aber, worauf die Krankheit beruht, sehr bald ihre natürliche Farbe wieder annehmen; Thiere bekommen bey Fütterung mit Färberöthe in Kurzem rothe Knochen, welche Farbe bey andrem Futter bald wieder der natürlichen Platz macht. Es wird also die thierische Materie durch den Lebensproceß aufgelöset und in diesem aufgelöseten Zustande ausgeführt. Diese Auswurfsstoffe zeigen bald einiges Uebergewicht des Brennstoffes, bald des Sauerstoffes. Dieses Uebergewicht ist aber niemals entschieden und vollkommen, denn auf der einen Seite haben sie keinen ent-

entwickelten Phosphor, keinen fauligen Geruch und andre Zeichen der Fäulniß, so wie sie auf der andern Seite noch einer stärkern Oxydation fähig und auch in Fäulniß überzugehen im Stande sind.

§. 92.

Bildung organischer Materie.

Dieser continuirlichen Zersetzung steht nun eine ununterbrochene Bildung neuer organischer Materie in der Form der alten gegen über. Der thierische Körper bildet sich seine nächsten Bestandtheile selbst, und empfängt sie nicht durch Mittheilung; denn er existirt bey rein vegetabilischer Nahrung, welche nichts von Gallert, Faserstoff und Eyweißstoff enthält; auch selbst animalische Nahrung geht nicht unzersetzt in den Körper über, sondern wird zerlegt und umgewandelt. Aber auch die entfernten Bestandtheile werden wenigstens zum Theil in dem Körper gebildet, und daher schreibt es sich, daß ihre Quantität sich ziemlich gleich bleibt, während nicht immer durch die Nahrung gleich viel davon zugeführt wird. So wird z. B. durch den Lebensproceß Kalkerde erzeugt; ein Ey gewinnt an Kalkerde in gleichem Verhältnisse mit der Zeit seines Bebrütens, wo also keine Mittheilung von dieser Erde Statt finden kann; und man hat gefunden, daß thierische Excremente mehr Kalkerde und dagegen weniger Kieselerde enthielten, als die aufgenommene Nahrung, so daß also die Kieselerde in Kalkerde verwandelt zu werden scheint. So ist ferner das Eisen zum Theil ein Product des Organismus, und so wie die Muskelthätigkeit durch Uebung verstärkt wird, so nimmt auch die Quantität des Eisens im Blute zu; wird hingegen Eisen würklich in den Körper eingeführt, so kann doch seine Quantität darin nicht über einen gewissen Punct gesteigert werden.

den. Man findet ferner Natrum auch in dem Körper solcher Thiere, die blos Pflanzen fressen, welche blos Kali enthalten: folglich scheint durch den Lebensproceß das Kali in Natrum verwandelt zu werden. Dasselbe Verhältniß wird bey dem Phosphor, dem Schwefel ꝛc. Statt finden. Innerhalb des menschlichen Organismus bilden sich auf der einen Seite Substanzen, in welchen Wasserstoff prävalirt, z. B. Ammonium, Fett ꝛc., auf der andern Seite andre, in welchen Sauerstoff vorwaltend ist, z. B. Salzsäure und Phosphorsäure, auch wenn in der aufgenommenen Materie weder Wasserstoff, noch Sauerstoff frey ist: folglich können wir vermuthen, daß innerhalb des Organismus das Wasser zersetzt und aus seinen Bestandtheilen neue Verbindungen erzeugt werden.

§. 93.

Mischungsveränderungen bey reinen Thätigkeiten.

Aber nicht allein da, wo wir deutlich die organische Materie sich zersetzen und neue an ihrer Stelle sich bilden sehen, gehen chemische Processe innerhalb des menschlichen Organismus vor sich. Auch bey jeder dynamischen Lebensäußerung, bey jeder Nerventhätigkeit zum Beyspiel, geht zugleich eine Veränderung der Mischung, eine Aufhebung des bestandenen Gleichgewichtes vor sich. Daher wächst das Bedürfniß der Aufnahme fremden Stoffes in dem Verhältnisse, in welchem die Lebensthätigkeit erhöht wird; und durch diese Aufnahme fremden Stoffes wird die erschöpfte Kraft wieder restaurirt. Daher sehen wir ferner auch noch einen bedeutenden Unterschied in der Mischung todter Körper, je nachdem sie vor dem Tode mehr oder weniger Lebensthätigkeit geäußert haben: so faulen ganze Körper oder einzelne Theile um vieles früher, wenn dem Tode eine heftige Anstren-

gung

gung der Kräfte, übermäßige Bewegung oder sonstige Reizung, hitziges Fieber ꝛc. vorangegangen ist.

Drittes Hauptstück.

Dynamische Natur des Menschen.

Erste Abtheilung.

Lebensthätigkeit.

§. 94.

1) Die Lebensthätigkeit in ihren einzelnen Momenten.

a) Der menschliche Organismus äußert Actionen, einzelne Thätigkeiten; wir fühlen Veränderungen, die in uns vorgehen; wir bewürken Bewegungen; wir sehen Bewegungen im Innern von geöffneten lebenden oder kürzlich gestorbenen Thieren.

b) Jede Action ist nicht das Product einer einzigen Kraft, sondern durch Duplicität bedingt, und die Würkung des Zusammentreffens zweyer Kräfte (§. 10. a.). Wenn wir etwas fühlen, so würkt etwas auf unsre Nerven; wenn wir uns bewegen, so würken die Nerven auf die Muskeln; wenn an einem getödteten Thiere noch eine Action entstehen soll, so muß zuvor etwas mechanisch, oder chemisch, oder dynamisch auf dasselbe einwürken.

c) In dem menschlichen Organismus sind mannichfaltige Theile (§. 10. b.) vorhanden: die Grund-

Grundformen des Zellgewebes, der Muskelfaser und der Nervensubstanz erscheinen in vielen und mannichfaltigen Modificationen.

d) Diese heterogenen Theile sind innig mit einander verbunden (§. 11. f.), sie sind verwebt; und so wie sie sich überall räumlich berühren, und an einander gränzen, so daß Zellgewebe und Flüssigkeit, Muskel und Nerve überall mit einander in Contact sind, so sind sie auch in chemischer und dynamischer Hinsicht in einer höhern Beziehung einander ähnlich; sie tragen alle den Charakter einer und derselben thierischen Materie an sich: mit einem Worte, sie sind für einander berührbar.

e) So wie überall heterogene, übrigens aber für einander berührbare Dinge sich aufwecken, anziehen und zur Thätigkeit veranlassen, so entstehen die Actionen des Organismus ebenfalls dadurch, daß seine ungleichartigen, dabey aber für einander berührbaren Theile auf einander einwürken.

f) Die Action besteht also in Erregung.

g) Die Action, welche durch Erregung im Organismus vermittelt wird, besteht ihrem wesentlichen Charakter nach und ursprünglich weder in mechanischer, noch in chemischer Veränderung, sondern ist dynamischer Art. (§. 19.)

h) Die dynamische Thätigkeit des Organismus muß unter dem allgemeinen Gesetz dynamischer Naturthätigkeit stehen, und zwar unter dem, welches das in einander Würken heterogener Dinge bestimmt. Da dieses nun die Elektricität ist (§. 21.), so müssen die Actionen des Organismus nach dem Schema der Elektricität, namentlich der durch Berührung erregten oder galvanischen

schen erfolgen. Das Gesetz des Galvanismus ist aber: drey für einander berührbare heterogene Substanzen, unter welchen flüssige und feste sind, wenn sie zugleich mittelbar und unmittelbar mit einander in Contact gesetzt werden, entwickeln eine Differenz der Kräfte in verschiednen Richtungen oder Polen, veranlassen dadurch chemische Veränderungen (Wasserzersetzung, Entwickelung von Sauerstoff und Wasserstoff, Oxydation und Phlogistisirung), ferner hierdurch mechanische Veränderungen, und endlich auch andre dynamische Erscheinungen, nämlich Wärme und unter gewissen Bedingungen bisweilen auch Licht. Nach diesem Schema erfolgen nun auch die Actionen des Organismus, welche Bewegungen, Mischungsveränderungen und rein dynamische Erscheinungen zur Folge haben. So entstehen Bewegungen in dem Muskel eines frisch getödteten Thiers, wenn man denselben gegen den mit ihm verbundenen Nerven beugt, wenn diese Theile noch feucht sind; ferner wenn man den Muskel und den mit ihm organisch zusammenhängenden Nerven mittelst eines andern Stückes Muskelfleisch verbindet; oder wenn ein Mensch mit der einen befeuchteten Hand einen Muskel, mit der andern Hand aber das mit demselben organisch verbundene Rückenmark eines getödteten Thiers berührt ꝛc.

i) Da die Actionen des Organismus nicht durch eine selbstständige Kraftäußerung, sondern durch Erregung, durch Ineinanderwürken differenter Theile erfolgt, so besteht der innere Grund dieser Actionen blos in einem Vermögen der Theile, unter Hinzutritt einer Einwürkung erregt zu werden. Das Lebensprincip ist demnach keine Kraft im streng-

strengsten Sinne des Wortes, d. h. es enthält nicht an und für sich den vollen Grund seiner Aeußerung, sondern es ist blos Erregbarkeit, blos das Vermögen, bey erregenden Einwürkungen eigenthümliche Erscheinungen hervorzubringen. Dieser Charakter ist aber nicht etwas dem Organismus Eigenthümliches, sondern derselbe kommt allen irdischen Dingen zu.

k) Die Erregbarkeit schließt in sich die Reizbarkeit oder Receptivität. Um nämlich durch Einwürkungen erregt werden zu können, muß der Organismus empfänglich für dieselben seyn. Die Reizbarkeit ist blos eine Fähigkeit, d. h. eine Möglichkeit etwas zu erleiden, von einer Einwürkung bestimmt zu werden. (§. 10. f.)

l) Die Erregung, oder die Aeußerung der Erregbarkeit setzt also eine Reizung voraus, d. h. ein passives Aufnehmen einer fremden Einwürkung, welche, insofern sie erregt, Reiz genannt wird. Die Summe der auf den Organismus einwürkenden Reize nennt man das Incitament. (§. 10. d. e.)

m) Auf der andern Seite schließt aber die Erregbarkeit in sich das Würkungsvermögen, oder die Spontaneität, d. h. das Vermögen des Organismus, seiner innern Natur gemäß dem Reize entgegen zu würken und durch diese Reaction gewisse eigenthümliche Erscheinungen hervorzubringen. Das Würkungsvermögen besteht in dem Streben des Organismus, seine Natur zu behaupten, und das Einwürkende zu besiegen. (§. 11. c. d.)

n) Dem menschlichen Organismus kommt vermöge seiner mannichfaltigen Bildung und Mischung, ver-

vermöge des unvollkommnen Gleichgewichtes der Kräfte in seinen einzelnen Theilen und vermöge der daraus resultirenden Spannung ein hoher Grad von Erregbarkeit zu. Durch die leisesten und feinsten Reize, welche in der unorganischen und vegetabilischen Natur kaum bemerkbare Veränderungen hervorbringen, werden deutliche und lebhafte Reactionen in den Sinnorganen erregt. Selbst der Muskel eines frisch getödteten Thieres wird durch einen so niedrigen Grad der Elektricität, welcher durch das feinste unorganische Elektrometer nicht wahrnehmbar ist, in Zuckungen versetzt.

o) Auf jede Action erfolgt Ruhe; es entsteht ein Gleichgewicht unter den in einander würkenden Kräften, und die Thätigkeit cessirt. (§. 11. i.)

p) Da aber jede Action nur eine einzelne Aeußerung, nur ein Strahl des gesammten Würkungsvermögens ist, so folgt bey fortdauernder Einwürkung eines Reizes auf jedes Moment der Ruhe neue Thätigkeit. Da nun die Theile des Organismus als Reize auf einander continuirlich einwürken, so stellt sich auch die Erregung desselben in steter Abwechselung von Bewegung und Ruhe, oder als Oscillation dar. (§. 11. k.) — Diese Oscillation läßt sich sinnlich percipiren. Wenn man das Herz eines Thiers mit Blut, Wasser oder Luft ꝛc. füllt, und es unterbindet, so daß nichts von der Flüssigkeit entweichen kann, so zieht sich das Herz zusammen, erschlafft dann wieder, und fährt so abwechselnd fort, bis seine Erregbarkeit gänzlich erschöpft ist. Ferner ein oscillirender Körper bewürkt Schwingungen der Luft, und diese bewürken im Ohre die Empfindung eines Schalles. Wenn man nun das Ohr zuhält, so hört

man

man ein Sausen, welches von der Oscillation der Fasern des Ohrs herrührt, und welches besonders deutlich wird, wenn man einen hohlen festen Körper daran hält. Diese Oscillation hängt von der lebendigen Thätigkeit ab, denn legt man den Kopf auf ein Kissen, und zieht die Kaumuskeln zusammen, so wird das Sausen stärker, als wenn die Muskeln im Zustande der Schlaffheit sind; hält man ein Stück Fleisch eines frisch getödteten Thieres an das Ohr, so hört man ein Sausen, so lange als noch ein Rest von Lebensthätigkeit in ihm ist, dann aber nicht mehr; und hält man das Heft eines in der Mauer steckenden Messers in das Ohr, so hört man nicht eher ein Sausen, als bis man es mit der Hand fest hält. Bey vermehrter Reizung des Ohrs durch vermehrtes Zuströmen des Blutes wird die Oscillation stärker, und es entsteht Ohrensausen. Auf der andern Seite nimmt die Oscillation zu, wenn das Würkungsvermögen an Kraft abnimmt, so daß dasselbe nicht mehr einer mehr ausdauernden Aeußerung fähig ist: die Oscillation erscheint dann in den Muskeln als Zittern, in den Nerven als abwechselnde lebhaftere und schwächere Empfindung: in den feinsten Gefäßen, in welchen das Blut sonst gleichförmig fließt, als eine zuckende, ungleiche Bewegung.

§. 95.

2) Lebensthätigkeit als Ganzes.

a) Durch diese Sätze ist aber blos die Modalität der Aeußerung des Lebens erklärt, blos die Art angegeben, wie die einzelnen Lebensthätigkeiten vor sich gehen. Aus diesen einzelnen Actionen läßt sich aber nicht das Leben nach seinem innern Wesen begrei-

begreifen, denn dieses ist eben (§. 48.) nicht ein solches Ganzes, welches durch das Zusammentreffen verschiedener Theile erst allmählig gebildet wird, sondern es bestehen vielmehr seine Theile dadurch, daß es ein Ganzes ist; es ist daher auch früher vorhanden, als die einzelnen Theile des Organismus, und diese sind erst sein Product. Das Leben des menschlichen Organismus ist nicht das Resultat des Zusammenwürkens der verschiedenen Mischungen, Formen und Kräfte, denn in dem sich bildenden Embro, welcher blos aus einem Fäserchen mit einem Tropfen Flüssigkeit und einer umgebenden Haut besteht, ist schon das Leben, und durch dasselbe entwickeln sich erst jene mannichfaltigen Theile. Auf der andern Seite sind diese Theile in dem eben gestorbenen Körper noch vorhanden. Wir nehmen in demselben oft keine Veränderung der Mischung wahr: eine Entweichung feiner Stoffe ist blos die Folge, nicht die Ursache der Cessation des Lebens, und es ist blos eine Desperation der Chemiker, wenn sie das, was aus bekannten Stoffen nicht erklärt werden kann, von unbekannten und unerkennbaren Stoffen durch eine ganz leere Hypothese ableiten wollen. Eben so besteht auch noch die alte Form, das Aneinandergränzen heterogener, fester und flüssiger Theile, der galvanische Apparat. Es findet endlich auch in den einzelnen Theilen noch Erregbarkeit Statt: es erfolgen noch vitale Actionen, wenn man mechanische, chemische oder dynamische Reize anbringt. Das Leben, welches früher da ist, als jene Theile, und eher als sie verschwindet, muß demnach auf etwas Höherem beruhen, als auf chemischen Processen, Erregung heterogener Theile und galvanischen Actionen. Es muß darin bestehen, daß ein einzelnes Wesen eine

Tota-

Totalität darstellt. Dieses Princip der Totalität ist nicht erklärbar aus einer einzelnen Reihe von Erscheinungen; wir finden ein Analogon desselben nur in der Gesammtheit der Erscheinungen; nur von dem Lebensprincip der gesammten Natur ist das Lebensprincip der einzelnen Organismen abzuleiten; dieses ist nur ein Abdruck von jenem. Durch einen Act, dessen äußere Verhältnisse wir erkennen, dessen innres Wesen aber nur daraus abzuleiten ist, daß die unendliche Naturkraft überhaupt in endlichen Productionen sich darstellt, wird dieses Princip der Totalität in eine Materie gesetzt, welche, als zu andern Organismen gehörig, bisher den Charakter der Partialität in sich trug. Vermöge dieser Totalität bildet sich nun diese Materie zu einem aus mannichfaltigen Theilen bestehenden selbstständigen Ganzen aus. Diese Theile würken durch Mischungsveränderung, durch Erregung, durch galvanische Action vermöge des Princips der Totalität in einander, und erhalten dadurch wieder das Ganze. Wenn aber dieses Princip der Totalität weicht, so ist das Band hinweg genommen, welches die einzelnen Theile und ihre Actionen zu einer Harmonie verknüpfte. Es erfolgen noch einzelne chemische, mechanische, dynamische Actionen, jedoch nur isolirt; die Spannung der verschiedenen Kräfte hört auf; jeder Theil bringt in sich ein vollkommneres Gleichgewicht hervor, da die einzelnen Theile nicht mehr ein allgemeines Gleichgewicht darstellen, und so geht denn die Mischung, Form und Kraft der einzelnen Theile ebenfalls unter.

b) Während die Erregung in den einzelnen Theilen nur auf einzelne Momente beschränkt ist, ist sie in dem Ganzen des Organismus continuirlich:

es

es findet keine vollkommne Ruhe in irgend einem Momente des Lebens Statt; während der eine Theil ruht, ist ein andrer in Action begriffen.

c) Da aber keine endliche Naturkraft ohne Unterbrechung würksam ist, weil sie sonst erschöpft würde, so treten auch in der gesammten Lebensthätigkeit Puncte ein, wo sie vermindert wird, worauf andre folgen, in denen sie erhöht ist. Diese regelmäßig wiederkehrenden Erscheinungen in der Natur, so wie im Organismus, nennen wir periodische. Nach jeder Periode erhöhter Erregung erfolgt eine Periode verminderter Erregung, und zwar theils weil die einwürkenden Reize vermindert werden, theils weil ihre Würksamkeit vermindert wird durch Abnahme der Reizbarkeit. So erfolgt Schlaf, als der Zustand periodisch verminderter Erregung der höhern Sphären des Organismus durch Verminderung der Reize in leichter Luft, in hohen Gegenden, nach heftigem Blutverluste, so wie durch Verminderung der Reizbarkeit nach den während der Tageszeit erfolgten Anstrengungen, nach Einwürkung von Wein oder Opium auf das Seelenorgan ꝛc. — Der Periode verminderter Erregung folgt eine Periode, in welcher dieselbe erhöht ist, und zwar theils weil der Reiz an sich stärker geworden ist, theils weil seine Würksamkeit durch Steigen der Reizbarkeit erhöht worden ist. So erfolgt eine erhöhte Erregung der Harnblase, des Mastdarms, des Uterus ꝛc., wenn die auf diese Höhlen würkenden Reize bis auf einen gewissen Grad verstärkt worden sind, wenn also eine gewisse Quantität von Harn oder von Darmkoth sich angesammelt hat, oder wenn der Embryo bis auf einen gewissen Grad zugenommen hat, und durch seine selbstständige

Existenz

Existenz als ein fremdartiger Reiz auf den Uterus einwürkt. Dieselbe erhöhte Erregung erfolgt aber auch, wenn die Reizbarkeit erhöht worden ist; so entsteht Unvermögen, den Harn zu halten, Diarrhoe, Abortus durch erhöhte Reizbarkeit jener Höhlen.

d) Jede ursprünglich erregte Action eines Theils pflanzt sich auf die übrigen Theile des Organismus fort (§. 11. m.). Die Erregung des einen Punctes würkt als Reiz auf die übrigen Puncte desselben Organs; die Erregung des einen Organs reizt die andern Organe. — Eben so zieht umgekehrt die verminderte Erregung des einen Theils eine verminderte Erregung eines andern nach sich: verminderte Erregung des Auges durch das Licht hat verminderte Erregung des gesammten Nervensystems zur Folge. Vermöge dieser Einrichtung, welche wir den Consensus nennen, und welche dem Organismus deshalb zukommt, weil er eine Einheit ist, kann ein äußerer Reiz in innern Organen, mit welchen er gar nicht in Berührung kommt, Veränderungen hervorbringen. Zwey Kräfte sind es vornemlich, welche den Consensus, der in dem innersten Wesen des Organismus gegründet ist, vermitteln: die Nerventhätigkeit und die Einwürkung des Blutes; durch jene wird vornemlich im Nervensysteme, durch diese im Muskelsysteme consensuelle Veränderung erregt.

e) Gewisse Organe stehen in einem besondern Zusammenhange unter einander, vermöge dessen das eine für die Thätigkeit des andern besonders empfänglich ist, so daß das eine durch die veränderte Erregung des andern mehr afficirt wird, als die übrigen Organe (§. 11. o.). Wir nennen dies

die Sympathie, und diese ist nichts andres, als eine nähere Bestimmung des Consensus, oder ein specifischer Consensus. So erregt eine Erkältung der Füße Diarrhoe; Ueberladung des Magens macht Kopfweh, und Schwindel verursacht Erbrechen ꝛc. Die Erklärung der Sympathie durch Nervenverbindung ist nicht befriedigend, denn nicht alle Theile, welche gegen einander in sympathischem Verhältnisse stehen, sind durch Nerven verbunden, und viele Theile, welche gemeinschaftliche Nerven haben, zeigen keine Sympathie zu einander.

f) Wenn zwey Actionen zu gleicher Zeit oder in unmittelbarer Folge öfters erregt werden, so erwerben sich die Theile, durch welche sie vollzogen werden, Sympathie, dergestalt, daß ihre Actionen die Neigung haben, sich zu verketten und in derselben Ordnung wieder zu erscheinen, daß also die erregte Action des einen Theils die andern zur Folge hat. Es ist dies die Association.

g) Dem Gesetze des Consensus steht das Gesetz des Antagonismus gegen über, vermöge dessen Veränderungen der Erregung in dem einen Organe, besonders wenn sie lebhaft, plötzlich und auf eine einzelne Stelle beschränkt sind, die entgegengesetzte Veränderung der Erregung in einem andern Organe veranlassen (§. 11. q.).

h) Der Antagonismus begreift zuvörderst in sich das Gesetz der Derivation: erhöhte Erregung in dem einen Organe veranlaßt verminderte Erregung in dem andern. Es ist hier gleichsam die Lebensthätigkeit nach einem einzelnen Organe hin- und von den übrigen Organen abgeleitet. So vermindert zu lebhafte Verdauung die Thätigkeit

des

des Seelenorgans, und angestrengtes Denken schwächt die Thätigkeit des Darmcanals.

i) Die andre Modification des Antagonismus giebt das Gesetz der vicariirenden Thätigkeit: wenn die Reizung und dadurch die Erregung eines Organs vermindert wird, so entsteht verstärkte Erregung in einem andern Organe. Es ersetzt hier gleichsam die Lebensthätigkeit des einen Organs die mangelnde oder verminderte Thätigkeit des andern. So wird durch Gedankenlosigkeit die Verdauung befördert, und Fasten erregt eine lebhafte Succession der Vorstellungen.

k) Wenn ein Organ durch einen eigenthümlichen Reiz in einer gewissen Erregung begriffen ist, so ist es gegen andre Reizungen minder empfänglich.

Zweyte Abtheilung.

Erregung.

§. 96.

1) Bestimmung der Erregung durch die Reize.

a) Quantität der Reize. Die Stärke der Erregung ist proportional der Stärke der Reize: wenn eine bestimmte Quantität eines Reizes die Erregung mäßig erhöht, so kann man durch Vermehrung oder Verminderung seiner Quantität die Erregung vermehren oder vermindern. — Wenn der Organismus durch kräftige Reize schon in lebhafter Erregung begriffen ist, und es tritt ein neuer Reiz hinzu, so wird dadurch die Erregung

auf einen höhern Punct gesteigert, als wenn dieser letzte Reiz für sich allein einwürkte.

b) Qualität der Reize. Die Erregung ist aber ferner verschieden, je nachdem die Beschaffenheit des einwürkenden Reizes verschieden ist. Daß aber die Reize nicht blos quantitativ, sondern auch qualitativ verschieden seyn müssen, erhellt daraus, daß heterogene Dinge erregend auf einander würken, im menschlichen Organismus aber entgegengesetzte Theile enthalten sind, welche folglich nicht auf gleiche Weise und durch gleiche Reize erregt werden können.

§. 97.

2) Bestimmung der Erregung durch die Reizbarkeit.

a) Quantität der Reizbarkeit. Bey einem hohen Grade der Reizbarkeit bewürkt derselbe Reiz ungleich stärkere Erregung, als er bey einem geringern Grade von Reizbarkeit veranlaßt. Um also einen gleichen Grad der Erregung hervorzubringen, müssen im ersteren Falle nur gelinde, im letztern Falle hingegen stärkere Reize einwürken.

b) Qualität der Reizbarkeit. Jedes Organ hat seine eigenthümliche Qualität, seine besondre Form, Mischung und Thätigkeit, muß folglich auch ein besondres Verhältniß zu den übrigen Organen, so wie überhaupt zu allem Aeußern haben. Da nun blos diejenigen Dinge in einander würken und in ein Verhältniß der Reizung treten können, welche für einander berührbar, übrigens aber von verschiedner Qualität sind, so können auch nicht alle verschiedene Organe für verschiedene Reize gleich empfänglich seyn. Jedes Organ steht also mit gewissen Reizen, für welche es berühr-

berührbar ist, deren Qualität aber übrigens von der seinigen abweicht, in einer nähern Beziehung, als mit den übrigen Reizen, oder als die andern Organe mit jenen bestimmten Reizen. Jedes Organ hat also specifische Reizbarkeit, welche sich dadurch äußert, daß ein gewisser Reiz (z. B. eine brennstoffige Materie) in dem seiner Natur entgegengesetzten (z. B. sauerstoffigen) Organe eine lebhaftere Erregung hervorbringt, als in andern, namentlich in den unmittelbar berührten Organen. — In einzelnen Individuen kommen zuweilen angeborne, oder durch Angewöhnung ꝛc. erworbene Eigenthümlichkeiten der Reizbarkeit vor, welche man Idiosynkrasie nennt, und vermöge deren gewisse Reize in diesen Individuen ganz andre Würkungen hervorbringen, als in der Regel bey den übrigen Menschen.

§. 98.

3) Bestimmung der Erregung durch das Würkungsvermögen.

a) Quantität des Würkungsvermögens. So wie der Grad der vorhandenen Reizbarkeit die Lebhaftigkeit und Schnelligkeit der Erregung bestimmt, so hängt die Vollkommenheit und die Ausdauer der Erregung von dem Grade des Würkungsvermögens ab. Je stärker dieses ist, um desto energischer, nachdrücklicher und anhaltender geht die Erregung vor sich.

b) Qualität des Würkungsvermögens. Jedem einzelnen Organe kommt ein qualitativ verschiedenes Würkungsvermögen zu, welches eben in seiner eigenthümlichen Natur gegründet ist. Die Erregung ist demnach verschieden, je nach-

nachdem der Reiz auf ein verschiedenes Organ würkt: die Würkung ist eine andre, wenn der Reiz auf die äußere Haut, als wenn er auf den Magen würkt.

Dritte Abtheilung.

Erregbarkeit.

§. 99.

1) Bestimmung der Erregbarkeit durch die Reize.

A. Vermehrung des Reizes.

Unter Vermehrung des Reizes verstehen wir sowohl eine graduale, d. i. eine Verstärkung der bestehenden Reize, als eine quantitative, d. i. eine Vermehrung ihrer Summe, ein Hinzutreten neuer Reize zu den bereits vorhandenen.

I. Verminderung der Erregbarkeit durch Vermehrung der Reize. Jeder Reiz, oder jede positive Vermehrung der Reize, welche bisher eingewürkt haben, vermindert die Erregbarkeit. Denn es ist ein allgemeines Naturgesetz, daß jede endliche Kraft durch ihre Aeußerung geschwächt und endlich erschöpft wird: folglich muß auch die Erregbarkeit durch die von Reizen veranlaßte Erregung vermindert werden. Die Verminderung der Erregbarkeit ist proportional der vermehrten Erregung: folglich wird ein einzelner Factor der Erregbarkeit vorzugsweise vermindert, wenn derselbe vorzugsweise wirksam gewesen ist.

a) Vermindertes Würkungsvermögen. Ermattung. Wenn mehr Reize auf ein Organ ein-

einwürken, dessen Würkungsvermögen entweder bleibend, oder für diesen Augenblick kräftiger ist, so erfolgt eine kräftige Reaction: das Organ wird weniger durch den Reiz bestimmt, sondern vollzieht seine Functionen mit Kraft und in einem höheren Grade der Vollkommenheit. Hier ist die Activität überwiegend über die Passivität; die Reizung geringer als die Reaction. Die Folge davon ist aber, daß das Würkungsvermögen, eben weil es sich so lebhaft äußert, vermindert wird, während die Reizbarkeit weniger geschwächt wird. Es ist dann also bey der Ermattung Unvermögen, hinreichend kräftige Reactionen hervorzubringen, mit ungeschwächter Empfänglichkeit für Reize gepaart. Würken z. B. geistige Getränke auf Nervensystem und Seelenorgan, und das Würkungsvermögen dieser Organe ist entweder für immer kräftig, oder durch Einfluß der Willenskraft für den Augenblick lebhaft, so werden die Vorstellungen lebhafter, zahlreicher, deutlicher, bestimmter. Deshalb ist aber durch jenen Reiz keinesweges das Würkungsvermögen verstärkt, denn ein Reiz kann unmittelbar keine solche Würkung hervorbringen, sondern es ist blos die Aeußerung des Würkungsvermögens vermehrt, und die Folge davon ist, daß nach einiger Zeit die Vorstellungen an Klarheit, Bestimmtheit, Zusammenhang verlieren, während die Sinneseindrücke noch eine lebhafte Reizung der Seelenthätigkeiten veranlassen.

b) Verminderte Reizbarkeit. Abstumpfung. Wenn die Passivität bey der Einwürkung eines Reizes beträchtlicher ist, als die Reaction, so wird die Reizbarkeit dadurch vermindert, während das Würkungsvermögen ungeschwächt bleibt. Die Reizung überwiegt aber die Aeußerung

rung des Würkungsvermögens, wenn dieses überhaupt nicht so lebhaft ist und mehr Passivität im Organismus vorherrscht; wenn z. B. das Nervensystem geringere Würksamkeit besitzt, so wird es durch einwürkende Reize mehr bestimmt, ohne seine Functionen vollkommner zu vollziehen. Neue Reize bewürken dann eine schwächere Reizung. Wenn nun hierauf ein gewisser Grad von Reizung eintreten soll, so wird dazu ein um vieles stärkerer Reiz erfordert, als der war, welcher bey Integrität der Reizbarkeit hinreichte, denselben Grad von Reizung hervorzubringen. Wenn z. B. in einem ausgeschnittenen Muskel schon lebhafte Bewegungen durch Anwendung von Reizmitteln veranlaßt worden sind, so muß man nun viel stärkere Reize einwürken lassen, um eine gleiche Reizung zu bewürken. — Eine specielle Abstumpfung ist die Angewöhnung: wenn nämlich ein gewisser Reiz öfters und in kurzen Zwischenräumen eine starke Reizung hervorgebracht hat, so wird die Reizbarkeit gegen denselben allmählig abgestumpft, so daß nun das Würkungsvermögen späterhin nach seiner Einwürkung sich freyer äußert. Z. B. Tabak bewürkt, wenn er von einem Ungewohnten geraucht wird, besonders wenn dessen Reizbarkeit lebhaft ist, heftige Reizung: Schwindel, Kopfweh, Uebelkeit, Erbrechen; wird dies aber öfters wiederholt, so verschwinden nach und nach diese Zufälle heftiger Reizung, und der Tabak bewürkt dann eine kräftigere Reaction des Seelenorgans, Heiterkeit, Aufgelegtheit zum Denken ꝛc. — Durch die Angewöhnung wird der Reiz so wesentlich für den Organismus, daß er gleichsam einen integrirenden Theil desselben ausmacht, so daß seine Abwesenheit dieselben Würkungen hervorbringt, welche die positive Verminderung der bestehenden

Reize

Reize erregt. Auf diese Weise können selbst krankhafte Beschaffenheiten, z. B. alte Geschwüre, Bedürfniß für den Organismus werden. Die Organe, welche sich in einer gewissen Periode entwickeln, treten in der Folge selbst in ein solches Verhältniß zum gesammten Organismus: so sind z. B. die Testikeln in der frühsten Periode des Lebens, wo sie noch nicht vollkommen ausgebildet sind, weniger wichtig für den Organismus, so daß dieser durch ihre Zerstörung weniger afficirt wird; äußern sie aber schon eine höhere Lebensthätigkeit, so sind sie auch in ein innigeres Verhältniß zum Organismus getreten, und die Castration bewürkt dann eine ungleich größere Störung in der gesammten Lebensthätigkeit.

c) Verminderte Erregbarkeit. Erschöpfung. Die Verminderung beyder Factoren der Erregbarkeit ist gleichförmig, 1) wenn die Reizung der Reaction gleich gewesen ist, z. B. angestrengtes Anschauen kleiner Gegenstände in sehr hellem Lichte vermindert sowohl die Reizbarkeit, als das Würkungsvermögen des Auges; 2) wenn bey schon vermindertem Würkungsvermögen starke Reize fortwürken, welche besonders die verhältnißmäßig lebhaftere Reizbarkeit afficiren, z. B. wenn durch geistige Getränke das Würkungsvermögen schon ermattet, die Reizbarkeit aber verhältnißmäßig lebhafter geworden ist und nun immer noch von diesen Getränken genossen wird; 3) wenn bey Abstumpfung der Reizbarkeit das Würkungsvermögen noch in starke Thätigkeit versetzt wird, wenn der gewohnte Reiz in so hohem Grade einwürkt, daß das Würkungsvermögen den Reactionen nicht mehr gewachsen ist, z. B. wenn das gegen starke Beleuchtung wenig reizbare, dabey aber scharf sehende

Auge

Auge stark angestrengt wird. Es findet also hier eine gleichmäßige Erschöpfung der Erregbarkeit Statt, wobey weder die Reize eine bedeutende Veränderung hervorbringen, noch auch der Organismus kräftig ihnen zu reagiren vermag. So stirbt z. B. ein ausgeschnittner Muskel um so früher ab, je mehr man ihn reizt, je stärker er durch mechanische, chemische oder dynamische Einwürkungen zu Bewegungen erregt wird.

II. Vermehrung der Erregbarkeit durch Reize. Wenn durch die Einwürkung neuer Reize, oder durch die Vermehrung der bisher bestandenen die Erregbarkeit unmittelbar für immer vermindert wird, so kann dieselbe mittelbar, unter gewissen Umständen auch dadurch erhöht werden. Diese Würkung der Reize beruht nämlich auf der Selbsterzeugung des Organismus, welche mit seiner Thätigkeit coincidirt; was die letztre erregt, vermindert zwar zunächst die Erregbarkeit, vermittelt aber auch zu gleicher Zeit eine lebhaftere und vollkommnere Reproduction, mithin auch einen Ersatz der verminderten Erregbarkeit. Der vermehrte Reiz veranlaßt demnach Ersatz der Erregbarkeit nur unter der Bedingung, 1) daß der Reiz nicht so heftig ist; ein sehr starker Reiz bewürkt eine bleibende Ermattung, Abstumpfung und Erschöpfung: die Thätigkeit des Organismus ist dadurch so vermindert, daß keine verhältnißmäßige Reproduction Statt finden kann; 2) daß derselbe Reiz nicht continuirlich, noch in zu kurzen Intervallen einwürkt, denn sonst hat er dieselbe Würkung, die ein stärkerer zu haben pflegt. Das Gesetz, nach welchem unter diesen Bedingungen der Ersatz vor sich geht, ist, daß der am meisten würksame Factor der Erregbarkeit auch vorzüglich restaurirt wird: die Reproduction ist da am würksamsten, wo die Thätigkeit am bedeutendsten gewesen ist.

a) Ver-

a) Vermehrung des Würkungsvermögens. Stärkung. Wenn kräftige Reize in solchen Quantitäten und in solchen Intervallen einwürken, daß dadurch die Erregbarkeit nicht erschöpft wird, und wenn sie eine die Reizung überwiegende Reaction veranlassen, so bezieht sich die Reproduction vorzüglich auf das Würkungsvermögen: die Kraft der Organe wächst, während ihre Receptivität verhältnißmäßig verringert ist. So wird das Auge durch in mäßigen Intervallen angestrengtes Sehen in mäßig starker Erhellung gestärkt, so daß es nun schärfer sieht, ohne von einer mäßigen Erleuchtung zu stark gereizt zu werden. Die Folge davon ist also, daß bey jeder neuen Einwürkung von Reizen das Würkungsvermögen lebhafter sich äußert, als die Reizbarkeit. — Werden die Reize immer länger und länger angewendet, so erfolgt Ausdauer, d. h. das Vermögen, eine erregte Thätigkeit lange Zeit hinter einander fortzusetzen.

b) Vermehrung der Reizbarkeit. Verfeinerung. Wenn ein mäßig starker Reiz öfters einwürkt, dabey aber das leidentliche Aufnehmen desselben über die Reaction prävalirt, so wird die Reproduction vorzüglich auf die Reizbarkeit geleitet: die Reizbarkeit wird mehr ausgebildet, als das Würkungsvermögen. Wird z. B. ein Sinn öfters gereizt, ohne daß das sensible System kräftig reagirt, so wird derselbe feiner, so daß er für die leisesten Nuancen der einwürkenden Reize empfänglich ist.

c) Vermehrung der Erregbarkeit. Uebung. Ist Reaction sowohl, als Reizung auf öfters einwürkende Reize gehörig lebhaft und stark, so erfolgt ein gleichmäßiger Ersatz beyder Factoren

der

der Erregbarkeit, diese wird in ihrer Gesammtheit mehr ausgebildet. So entsteht Geübtheit in den willkührlichen Muskeln, wenn diese öfters und verschiedentlich durch den Einfluß des Willens gereizt werden und darauf eben so kräftig reagiren. —

B. Verminderung der Reize.

Unter Verminderung der Reize verstehen wir sowohl Hinwegnahme von Reizen, welche bisher stetig auf den Organismus eingewürkt haben (z. B. Blutverlust, Dunkelheit ꝛc.), als auch das Hinzutreten solcher Reize, welche schwächer würken, als die, welche vormals gewöhnlich auf den Organismus eingewürkt haben (z. B. ein sehr geringer Grad von Nachdenken, kühlende, wässerige Getränke ꝛc.). Je größer das Mißverhältniß ist zwischen dem Grade der bisher einwürkenden Reize und dem der jetzt einwürkenden, um desto bedeutender sind die Folgen dieser Verminderung.

I. Vermehrung der Erregbarkeit durch Verminderung der Reize. Diese Vermehrung der Erregbarkeit durch Verminderung der Reize ist blos relativ, d. h. sie tritt blos dann ein, wenn die schwache Reizung mit einer gehörig starken Reizung abwechselt, so daß die letztre keine bleibende Erschöpfung nach sich zieht, sondern vielmehr die lebhaftere Reproduction als Folge der lebhaftern Thätigkeit sich gehörig entwickeln kann.

a) Vermehrung des Würkungsvermögens. Energie. Wenn während einer Verminderung der Reize das Würkungsvermögen demungeachtet kräftig sich äußert, so erwirbt sich der Organismus dadurch allmählig Energie, d. h. diejenige Stärke des Würkungsvermögens, vermöge deren dieses durch den Mangel an hinreichend kräftigen Reizen nicht an

seiner

seiner energischen Aeußerung verhindert wird, also in einem gewissen Grade selbstständig und von den äußern Reizen unabhängig ist. Bey dieser Selbstständigkeit in Bezug auf äußere Reize findet ein Reichthum an innern Reizen Statt, welcher den Organismus für den Mangel der erstern bis auf einen gewissen Grad schadlos zu halten vermag. Es werden nämlich durch gehörigen Wechsel angemessener Erregung und Ruhe so viele und so würksame organische Theile reproducirt, daß diese für immer einen kräftigen Reiz für den Organismus abgeben, welcher auch dann, wenn die äußern Reize schwach sind, eine lebhafte Aeußerung des Würkungsvermögens veranlaßt. Bey Erschöpfung wird das Würkungsvermögen wieder ersetzt, wenn die Reize allmählig und stufenweise vermindert werden.

b) Vermehrung der Reizbarkeit. Ungewohntheit. Wenn die Reize vermindert werden, ohne daß das Würkungsvermögen hinlänglich stark sich äußert, so wird der Organismus reizbarer, so daß einwürkende Reize eine verhältnißmäßig zu lebhafte Reizung hervorbringen. So erscheint dem Auge auf gleichmäßig weißem Papiere eine ganz vorzüglich weiße Figur, wenn es unmittelbar zuvor eine so gestaltete schwarze Figur unverwandt und mit Anstrengung angeblickt hat. — Die Abstumpfung gegen einen einzelnen Reiz wird verhütet durch Abwechselung qualitativ verschiedner Reize.

c) Vermehrung der Erregbarkeit. Erholung. Wenn die gesammte Lebensthätigkeit durch Anstrengung und Einwürkung starker Reize vermindert und einigermaaßen der Erschöpfung nahe gebracht worden ist und hierauf die äußern Reize vermindert werden, so wird nun die Thätigkeit des

Organis-

Organismus nicht auf die äußere Reizung verwendet, sondern äußert sich vielmehr durch Reproduction und Ersatz der Erregbarkeit. Wenn ein ausgeschnittener Muskel zu Bewegungen erregt worden ist, so ist er unmittelbar darauf erschöpft, und bleibt bey Application von Reizen unbewegt; läßt man ihn aber eine Zeitlang ruhen und reizt ihn dann von neuem, so bewürken dieselben Reize auch wieder dieselbe Bewegung. — In einem ausgeschnittenen Theile ist jedoch diese Erholung nur unvollkommen, nur auf den kurzen Zeitraum beschränkt, in welchem derselbe selbstständig und vom Organismus unabhängig noch lebendige Actionen zu äußern vermag. Je beträchtlicher aber die Erschöpfung ist, um desto länger muß die Ruhe seyn, wenn durch diese die Erregbarkeit ersetzt werden soll.

II. Verminderung der Erregbarkeit. Sobald die Verminderung der Reize einen hohen Grad erreicht, oder lange Zeit anhält, so bewürkt sie eine Verminderung der Erregbarkeit. Denn das Bestehen der organischen Form, Mischung und Kraft (Organisation) wird bedingt durch organische Thätigkeit, diese aber wird wieder bedingt durch Reizung: wenn also diese eine Zeitlang und in einem bedeutenden Grade geschwächt wird, so sinkt die Thätigkeit, so wie die Reproduction des Organismus.

a) Verminderung des Würkungsvermögens. Entkräftung. Wenn bey einem Mangel an Reizen das Würkungsvermögen besonders unthätig bleibt, so wird dasselbe vorzugsweise geschwächt; der Organismus vermag dann nicht gehörig zu reagiren, während seine Reizbarkeit nicht vermindert, sondern im Gegentheile vermehrt ist. So bewürkt ein Aderlaß Mangel an Kraft mit reger Reizbarkeit verbunden.

b) Ver-

b) Verminderung der Reizbarkeit. Abhärtung. Wenn gewisse Reize vermindert werden, dabey aber durch andre, vornemlich innre Reize das Würkungsvermögen zu kräftigen Reactionen veranlaßt wird, so sinkt vornemlich die Reizbarkeit und es entsteht Härte, bey welcher der Organismus gegen die Reize unempfänglich und dabey doch selbstthätig ist. So wird der Körper abgehärtet, wenn er bey Fasten, Kälte ꝛc. dennoch vermöge der Willenskraft hinreichend würksam sich zeigt.

c) Verminderung der Erregbarkeit. Apathie. Wenn bey Mangel an Reizen weder der eine, noch der andre Factor sich thätig erweiset, so werden beyde gleichmäßig dadurch geschwächt, es entsteht Unreizbarkeit mit Kraftlosigkeit verbunden. Dies ist für immer der Fall, wenn die Verminderung der Reize sehr bedeutend, oder sehr anhaltend ist. Durch zu lange Unthätigkeit der Muskeln entsteht Unbeweglichkeit und Lähmung derselben.

Es giebt demnach sechs einfache Zustände der Lebensthätigkeit, je nachdem ein + oder ein — auf Seiten des einen oder des andern Factors der Erregbarkeit, oder in beyden Statt findet.

a) Lebensfülle, oder ein starker Grad von Erregbarkeit wird hervorgebracht 1) durch Vermehrung der Reize, — Uebung; 2) durch Verminderung der Reize, — Erholung.

b) Lebensmangel, oder ein schwacher Grad von Erregbarkeit entsteht 1) durch Vermehrung der Reize, — Erschöpfung; 2) durch Verminderung der Reize, — Apathie.

c) Mobilität, oder ein hoher Grad von Reizbarkeit tritt ein 1) bey Vermehrung der Reize, — Verfeinerung; 2) bey Verminderung der Reize, — Ungewohntheit.

d) Tor-

d) Torpidität, oder ein geringer Grad von Reizbarkeit erfolgt 1) bey Vermehrung der Reize, — Abstumpfung; 2) bey Verminderung der Reize, — Abhärtung.

e) Stärke (Sthenie), oder hoher Grad des Würkungsvermögens findet Statt 1) bey Vermehrung von Reizen, — Stärkung; bey Verminderung von Reizen, — Energie.

f) Schwäche (Asthenie), oder ein niedriger Grad des Würkungsvermögens wird hervorgebracht 1) durch Vermehrung der Reize, — Ermattung (indirecte Asthenie); 2) durch Verminderung der Reize, — Entkräftung (directe Asthenie).

Da aber kein Factor der Erregbarkeit selbstständig ist und für sich besteht, so müssen wir für immer bey Betrachtung des einen zugleich auch Rücksicht nehmen auf den Zustand des andern. In dieser Hinsicht müssen wir zwey verschiedene Zustände der Erregbarkeit anerkennen, in Hinsicht auf das gegenseitige Verhältniß ihrer beyden Factoren.

I. Gerades Verhältniß beyder Factoren findet theils bey dem vollkommensten, theils bey dem unvollkommensten Zustande der Lebensthätigkeit Statt.

1) Mobile Stärke, d. i. gleich hoher Grad von Reizbarkeit so wie von Würkungsvermögen, ist gleich der Lebensfülle, und wird also durch Uebung oder durch Erholung herbeygeführt.

2) Torpide Schwäche (Lähmung), d. i. gleich niedriger Grad der Reizbarkeit, so wie des Würkungsvermögens, ist gleich dem Lebensmangel, und erscheint demnach entweder als Erschöpfung, oder als Apathie.

II. Das umgekehrte Verhältniß zwischen den beyden Factoren der Erregbarkeit

keit stellt einen einseitigen Zustand der Lebensthätigkeit dar, und ist daher blos die unvollkommne Würkung einer Vermehrung oder Verminderung der Reize. Es findet demnach auch besonders dann Statt, wenn die Vermehrung oder Verminderung der Reize nicht sehr bedeutend ist, oder wenn sie erst zu würken beginnt; geht die eine oder die andre Veränderung der Erregbarkeit über diesen Punct hinaus, so werden beyde Factoren gleichförmig vermehrt oder vermindert. Jeder besteht nämlich durch den andern, und wenn eine nicht bedeutende Veränderung des einen eine antagonistische Veränderung des andern veranlaßt, so bewürkt eine stärkere Veränderung des einen eine sympathische Veränderung des andern.

1) Torpide Stärke, oder Uebergewicht des Würkungsvermögens über die Reizbarkeit, kann entstehen a) durch unmittelbare Vermehrung des Würkungsvermögens, und zwar α) als Stärkung, β) als Energie; oder b) durch Verminderung der Reizbarkeit, α) als Gewöhnung, β) als Abhärtung.

2) Mobile Schwäche, oder Uebergewicht der Reizbarkeit über das Würkungsvermögen, entsteht a) durch Vermehrung der Reizbarkeit, α) Verfeinerung, β) Ungewohntheit; oder b) durch Verminderung des Würkungsvermögens, α) Abmattung, β) Entkräftung.

Wird bey torpider Stärke die Reizbarkeit in einem sehr hohen Grade vermindert, so sinkt auch das Würkungsvermögen; und wird bey mobiler Schwäche das Würkungsvermögen sehr verringert, so nimmt auch die Reizbarkeit ab. Bey einem stärkern Grade der Veränderung löset sich also jene Disproportion der Factoren in ein gleichförmiges Minimum beyder auf: es erfolgt torpide Schwäche.

§. 100.

2) Bestimmung der Erregbarkeit durch die Organisation.

Die Erregbarkeit wird nicht allein, durch die (§. 199) angegebenen dynamischen Verhältnisse bestimmt, sondern auch durch die übrigen Factoren der Organisation (§. 39—41), nämlich durch die organische Mischung und Form. Dies giebt einen mehr bleibenden Zustand der Erregbarkeit ab, welcher bey den Individuen schon durch die Zeugung bestimmt wird, insofern in dieser ersten Periode des Lebens schon eine individuelle Anlage der Mischung und Form begründet wird, welche zwar während der spätern Perioden durch die Einwürkung mechanischer, chemischer und dynamischer Potenzen mannichfaltig modificirt, jedoch nicht leicht gänzlich überwältigt und ausgerottet werden kann. Wir nennen diese von der Organisation abhängigen, bleibenden Zustände der Erregbarkeit Constitution und Temperament.

I. Constitution. Die Constitution bezeichnet den durch die Organisation bestimmten Grad des Würkungsvermögens.

a) Starke Constitution. Die Constitution ist stark, wenn die Organisation, durch die Verhältnisse begünstigt, sich ganz frey ausgebildet hat, so daß alle Organe ihre Functionen mit Kraft und Nachdruck vollziehen können. Der Körper hat dann einen geraden Wuchs, eine mittlere Länge, eine freye, hohe, offne Stirn, einen mäßig langen, starken Hals, eine weite, regelmäßig gewölbte Brust, musculöse Gliedmaaßen, ziemlich breite Füße und Hände, festen und starken Knochenbau, namentlich dauerhafte Zähne, reichlichen Haarwuchs, gute Eßlust und starke Verdauung; Kraft in den Bewegungen; Schärfe der Sinne; Aufmerksamkeit,

samkeit, schnelle Fassungskraft, treues Gedächtniß, lebhafte Phantasie, gesunden Verstand und leichte Regierung des Willens bey heftigen Neigungen.

b) Schwache Constitution. Sie ist die Würkung ungünstiger Verhältnisse, unter welchen sich die Organisation ausgebildet hat, also die Folge einer permanenten, oder gerade in dem Momente des Zeugungsactes Statt findenden Unvollkommenheit der Gesundheit des Vaters; ferner der körperlichen und geistigen Gebrechen der Mutter bey der Empfängniß sowohl, als während der ganzen Schwangerschaft; endlich ungünstiger Einwürkungen während der ersten Lebensjahre. Hier sind die Gliedmaaßen zärtlich und schwach, die Brust eng und flach, die Schultern hervorstehend, der Hals zu lang und zu dünn, oder zu kurz und zu dick, der Kopf kugelrund oder eingedrückt, die Muskeln dünn, bleich, welk, die Haut weich, glatt und sehr durchscheinend, die Eßlust gering oder unregelmäßig, die Verdauung schwach und leicht gestört; die Fassungskraft schwer, die Aufmerksamkeit blos passiver Art, die Talente gering, der Wille schwach.

II. Temperament. Das Temperament bezeichnet das Verhältniß der Reizbarkeit zum Würkungsvermögen, insofern dasselbe zunächst durch die Organisation, mittelbar aber durch die Art der Erregung, und endlich durch den Einfluß einwürkender Potenzen bestimmt wird.

a) Das phlegmatische oder schwache Temperament besteht in torpider Schwäche, d. i. in einer Verbindung von geringer Reizbarkeit mit geringem Würkungsvermögen: die Reize würken weder schnell, noch stark, die Actionen sind träge, unvollkommen und ohne Ausdauer. Die Ursache dieses

Zustandes liegt zunächst in Indifferenz des Baues und der Mischung: nämlich das Zellgewebe nebst serösen Gefäßen und schleimabsondernden Membranen ist überwiegend, und der ganze Körper ist schlaff; die flüssigen Theile sind in verhältnißmäßig zu großer Quantität vorhanden, scheiden daher die festen Theile zu weit von einander, so daß die galvanischen Actionen derselben nicht so leicht und vollkommen vor sich gehen; und unter den Säften haben besonders die sauerstoffigen das Uebergewicht, namentlich Serum und Schleim; überhaupt ist eine Indifferenz von Expansion und Contraction vorhanden. Neben dieser Indifferenz der Form und Mischung spricht sich nun auch diese Indifferenz in den Functionen aus: nämlich die Reproduction auf ihrer untern Stufe, d. h. insofern sie auf Bildung von Zellgewebe, Serum, Schleim sich bezieht, ist überwiegend, während Irritabilität und Sensibilität verhältnißmäßig darnieder liegen. Hier ist demnach die äußere Form des Körpers durch das mit Flüssigkeiten gefüllte Zellgewebe abgerundet und ohne Ausdruck; es entsteht leicht Aufgedunsenheit, Fettigkeit, Verschleimung; die Haut ist blaß und welk; die Muskelsubstanz schlaff; das Auge matt; die Haut kalt und feucht, der Puls schwach, weich, langsam, alle Bewegungen erfolgen träge, bey körperlicher Anstrengung entsteht leicht starker Schweiß. Der Schlaf ist lang und tief. Die psychischen Merkmaale dieses Temperamentes sind: passive Aufmerksamkeit, mit großer Vergeßlichkeit; schwere Fassungskraft, Mangel an Phantasie und an Sinn für das Schöne; absolute Unfähigkeit zu Enthusiasmus irgend einer Art; getreue Beobachtung des Herkommens; Neigung zur Ruhe und Bequemlichkeit, und zu Genüssen, die nicht mit Anstrengung verbunden sind; Scheu vor jeder Anstrengung;

strengung; Fühllosigkeit, Eigensinn, Furchtsamkeit, Unentschlossenheit aus bloßer Schwäche des Willens, Geiz, übrigens Affectlosigkeit. Wenn Muskelthätigkeit und Nerventhätigkeit durch zu viel Ruhe geschwächt werden, und dabey viel und indifferente (schleimige, wässerige, fade) Nahrung aufgenommen wird, wenn also überhaupt nicht hinreichend kräftige Reize auf den Organismus einwürken, so entsteht dadurch jenes Uebergewicht des serösen Systems und des Zellgewebes, welches das phlegmatische Temperament constituirt. Dieses findet sich daher vornemlich in der ersten Periode des Lebens, wo die höhern organischen Thätigkeiten noch nicht entfaltet sind, und deshalb die niedrigere Reproduction vorwaltet; so wie in der letzten Periode, wo die höhern organischen Thätigkeiten schon erschöpft sind, so daß nur noch die Reproduction sich würksamer äußert.

b) Das sanguinische oder mobile Temperament ist mobile Schwäche, d. i. hoher Grad von Reizbarkeit mit geringem Würkungsvermögen verbunden: mäßige Reize machen einen starken Eindruck, und veranlassen lebhafte, jedoch weder kräftige, noch anhaltende Thätigkeiten. Zunächst ist dieses Temperament gegründet in Zartheit des Baues und in einem Uebergewichte der höhern Stufe der Reproduction, namentlich in einem Uebergewichte des arteriösen Blutes über die festen Theile; es ist daher mehr Muskelsubstanz vorhanden, jedoch ist dieselbe noch zart und nicht energisch genug; es ist das musculöse System mehr ausgebildet, jedoch nur der Zweig desselben, welcher der Reproduction dient, nämlich das arteriöse System; die Expansion waltet vor. Vermöge der Mobilität charakterisirt sich dieses Temperament durch Lebendigkeit, Behendigkeit, Gewandtheit und schnellen

Wechsel

Wechsel in allen Actionen; vermöge des Uebergewichtes des arteriösen Blutsystems durch schnellen, lebhaften Puls, Röthe der Haut, stete Wärme. Die Formen des Körpers sind sanft gerundet, jedoch mit Ausdruck; der Körper ist mäßig genährt; die Haut warm und feucht; der Blick ist lebhaft und schnell; alle willkührliche Bewegungen zeigen Agilität und Geschmeidigkeit. In psychischer Hinsicht findet man hier Mangel an Aufmerksamkeit, weil in jedem Augenblicke neue Reize sie auf sich ziehen; lebendige Phantasie, Witz, mit Gewandtheit und Fügsamkeit gepaart, und daher Liebenswürdigkeit und Talent für die Gesellschaft; schnelle Fassungskraft, Vergeßlichkeit; bey Arbeiten Flüchtigkeit, Leichtigkeit und Mangel an Ausdauer; Eitelkeit und Mangel an Selbstkenntniß; mehr Vorliebe für das Schöne, als für das Wahre und Gute; leichter Uebergang zu Bewunderung, Liebe, Zorn ꝛc. ohne lange Ausdauer dieser Affecten; Unbeständigkeit und Liebe zur Abwechselung; Leichtsinn und wenig unterbrochene Lustigkeit; Mangel an Festigkeit des Willens und Unentschlossenheit wegen zu lebhafter Vorstellung der eigenthümlichen Vorzüge einer jeden Handlungsweise; Gutmüthigkeit aus bloßem Gefühle, aber Unvermögen zur Moralität aus Grundsätzen. Dieses Temperament ist also das Product lebhafter Reizung, mit verhältnißmäßig zu geringer Reaction, und mit verhältnißmäßiger Ruhe, in welcher die Reizbarkeit vornemlich reproducirt wird. Es kommt vornemlich dem jugendlichen Alter zu, wo das Würkungsvermögen noch nicht hinlänglich ausgebildet und die Reizbarkeit noch in ihrer Integrität ist.

c) Das cholerische oder starke Temperament besteht in irritabler Stärke, oder in gleich hohem Grade von Reizbarkeit und Würkungsvermögen: mäßige Reize bewürken lebhafte Reizung und kräftige

tige Reaction. Es beruht zunächst auf einem Reichthume an Blut und andern Säften, verbunden mit gleicher Ausbildung der festen Theile, namentlich des Muskelsystems; es findet daher eine gleich starke Aeußerung von Contraction und Expansion Statt, vermöge deren der Lebensturgor bedeutend ist. Dieses Temperament ist vornemlich dem phlegmatischen entgegengesetzt. Die äußere Form ist vermöge der vortretenden Muskeln mehr eckig; das Auge feurig und blitzend, der Blick durchdringend und gebietend; die Haut trocken und warm; der Puls stark und schnell; der Bau musculös; Gang, Gebärde und Anstand kraftvoll und imponirend. Die Geisteskräfte sind mehr gesteigert, als bey dem Sanguiniker; es findet sich hier mehr Kraft, die Aufmerksamkeit zu fixiren; die Beurtheilung hat mehr Penetration; der Witz ist zu Scharfsinn erhoben; die Phantasie ist kühner, kräftiger; die Gefühle und Begierden sind stürmischer; es ist dabey mehr Vorliebe für das, was Anstrengung des Würkungsvermögens heischt, dabey aber doch auch die Reizbarkeit erregt, also für das Glänzende und Prächtige, daher besonders Ruhmbegierde und Herrschsucht. Es findet sich vornemlich im männlichen Alter, wo das Würkungsvermögen durch Uebung gestärkt, mit der durch Reizung verminderten Reizbarkeit in das Gleichgewicht tritt.

d) Das melancholische oder schwerbewegliche Temperament besteht in torpider Stärke, oder Kraft des Würkungsvermögens mit Mangel an Reizbarkeit verbunden: die Thätigkeiten gehen ruhig, aber mit Nachdruck vor sich; mäßige Reize bewürken nur geringe Reizung, starke Reize aber energische und lange ausdauernde Thätigkeit. Der Grund dieses Temperamentes liegt zunächst in einem Uebergewicht der festen Theile über die flüssi-

gen;

gen; in einer strengen, dichten und starken Textur; in einer überwiegenden Spontaneität des Nervensystems und überhaupt in vorwaltender Contraction. Dies Temperament steht dem sanguinischen gegenüber. Die Haut ist mehr kühl und trocken; der Puls langsam und kräftig; jede Bewegung sicher und ihrem Zwecke entsprechend. Der Melancholiker ist gleichgültig gegen unbedeutende Gegenstände, wird nicht leicht in Zorn, Liebe, Bewunderung, Enthusiasmus ꝛc. versetzt; sind aber diese Affecte einmahl in ihm entstanden, so sind sie um so kräftiger und um so anhaltender. Die Phantasie ist gewöhnlich in Ruhe begriffen; würken aber edlere Gegenstände auf sie ein, so ist sie feurig und voll Kraft. Festigkeit des Willens, Beharrlichkeit, Stolz auf innren Werth, Vorliebe für innre Größe (welche Kraft des Würkungsvermögens voraussetzt, ohne durch äußern Glanz mit der Reizbarkeit vorzugsweise in Berührung zu stehen) charakterisiren dieses Temperament. Ausbildung der Spontaneität des Nervensystems durch verhältnißmäßige Uebung desselben und Abstumpfung gegen mäßige Reize führen es herbey; daher kommt es vornemlich auch nur in dem reifern Alter vor.

Vierte Abtheilung.

Reize.

§. 101.

1) Quantität der Reize.

a) Die Stärke der Reize ist absolut, wenn sie an und für sich in Bezug auf eine im Normalzustande begriffene

begriffene Erregbarkeit mehr oder weniger kräftig einwürken.

b) Relativ ist die Stärke der Reize, je nachdem die Reizbarkeit des Organismus, auf den sie einwürken, mehr oder weniger lebhaft ist. Ein absolut mäßiger Reiz, d. h. welcher bey einem gewöhnlichen Grade von Erregbarkeit eine mäßige Erregung hervorbringt, würkt bey hoher Reizbarkeit als ein relativ starker Reiz, bey gesunkener Reizbarkeit aber als ein relativ schwacher Reiz, bewürkt also im erstern Falle eine zu starke, im letztern eine zu schwache Erregung.

c) Wenn die Einwürkung eines Reizes nur auf eine kurze Zeit, oder auf eine kleine Fläche des Körpers beschränkt ist, so kann diese kurze Dauer, oder diese Beschränktheit der Fläche compensirt werden durch die innre Stärke desselben: ein intensiv starker Reiz, welcher in Hinsicht auf Extension in Raum und Zeit beschränkt ist, würkt so stark, als ein intensiv schwächerer Reiz, dessen Extension in Raum und Zeit bedeutender ist. So wird nun auch umgekehrt die Intensität durch Extension ersetzt: der schwache Reiz, welcher lange Zeit und auf eine größere Reihe organischer Theile einwürkt, hat dieselben Würkungen, wie ein kürzerer und auf eine kleinere Fläche beschränkter, dabey aber stärkerer Reiz. Nur insofern erleidet dieses Gesetz eine Modification, als bey einem anhaltend würkenden Reize die Erregbarkeit sich zu restauriren vermag.

§. 102.

2) Qualität.

1) Die Reize würken entweder mechanisch, oder chemisch, oder dynamisch.

a) Me-

a) Mechanische Reize. Alle einwürkenden Körper würken zuerst mechanisch, d. h. vermittelst ihrer Cohäsion, Form und Schwere bewürken sie einen Stoß oder Druck, um dadurch das räumliche Verhältniß des menschlichen Körpers, seine Lage, seinen Zusammenhang und seine Gestaltung zu vermindern. Jeder Körper ohne Ausnahme würkt zunächst auf diese Weise, oder als Masse und durch seine mechanische Eigenschaften auf den menschlichen Körper ein. Dieser aber hat dagegen auch mechanische Kräfte, vermöge deren er den Zusammenhang seiner Theile, seine Gestaltung und sein räumliches Verhältniß überhaupt behauptet.

α) Steht die äußere mechanische Kraft mit der mechanischen Kraft des menschlichen Körpers im Gleichgewichte, so wird dadurch die Integrität des Letztern erhalten, indem dadurch seine mechanische Kraft bis auf einen gewissen Punct beschränkt und in Spannung erhalten wird. Er ist dazu organisirt, daß z. B. ein bestimmter Druck der Atmosphäre auf ihn würkt, daß die einzelnen Organe mit einer bestimmten Kraft andre Theile ziehen, dehnen oder drücken.

β) Wird die äußere mechanische Kraft vermindert, so wird das Gleichgewicht aufgehoben, und die Form des menschlichen Körpers verletzt: wird z. B. der Druck der Luft bedeutend vermindert, so tritt nun das Blut in Gefäßenden, in welchen eigentlich nur Serum sich befinden sollte, es bewürkt Zerreißung und Blutungen; oder ist die (membranöse, oder musculöse, oder knochige) Bekleidung eines Organes an einer Stelle hinweggenommen, so tritt nun dieses hervor, und es entsteht ein Bruch.

γ) Wird aber die äußere mechanische Kraft vermehrt,

so

so daß zwar das Gleichgewicht durch sie aufgehoben wird, jedoch nicht in so hohem Grade, daß der menschliche Körper ihr nicht zu widerstehen vermöchte, so wird dadurch in dem Letztern ein stärkeres Streben, jener entgegen zu würken, veranlaßt, und dieses mechanische Streben bewürkt zu gleicher Zeit eine stärkere Lebensthätigkeit und lebhaftere Erregung. Auf diese Weise würken mechanische Potenzen als mechanische Reize ein. So wird man z. B. in schwerer Atmosphäre stärker erregt, und das Würkungsvermögen äußert sich stärker, als in leichter Atmosphäre; so bewürkt der Druck des Zwerchfelles beym Niesen eine lebhaftere Erregung in allen den Theilen, über welche sich dieser Druck fortpflanzt.

d) Ist dagegen die Kraft des äußern Körpers, als Masse, oder seine mechanische Kraft der mechanischen Kraft des menschlichen Körpers weit überlegen, so geht eine rein mechanische Würkung hervor: die Form des menschlichen Körpers wird überwunden und geht unter; es entsteht Zertheilung, Zermalmung, Zerschmetterung ꝛc. Hierbey kommt es aber ebenfalls nicht allein auf die absolute, sondern auch auf die relative Gewalt der mechanischen Potenz an, d. h. auf ihr Verhältniß zur mechanischen Kraft des Organismus; so bewürkt z. B. eine Bewegung des Zwerchfelles beym Niesen, welches an sich nur eine mäßige mechanische Potenz ist, Rupturen, wenn die Cohäsion der organischen Theile gering ist; die Wand eines Anevrysma platzt bey einer leichten Bewegung des Körpers, weil sie widernatürlich verdünnt ist.

b) Chemische Reize. Ist die mechanische Gewalt eines Körpers in Beziehung auf den Organismus

mus nicht so bedeutend, indem sie der mechanischen Kraft des Letztern mehr gleich ist; ist dagegen die chemische Gewalt des Erstern stärker, d. h. ist er in Hinsicht auf seine Elemente und seine Mischung von dem menschlichen Körper differenter, so würkt er chemisch ein, d. h. vermöge der Elemente, aus denen er besteht und in der Tendenz, die Verbindung der Elemente im menschlichen Körper zu verändern.

α) Das Leben ist Erregung, und besteht einzig durch den Conflict des Organismus und ihm heterogener Kräfte: so müssen denn auch für immer chemische Differenzen auf ihn einwürken und ihn erregen. Würken Stoffe auf den menschlichen Körper ein, deren chemische Kraft zu gering ist, d. h. deren chemische Natur von der des menschlichen Körpers zu wenig differirt, so hört die Erregung und das Leben auf. So athmen z. B. die Lungen kohlensaures Gas aus; hält man sich aber in dieser Gasart auf, so hört die Erregung der Lungen auf; es erfolgt Erstickung.

β) Würkt ein Körper mit zu starker chemischer Kraft ein, ist er für den Organismus in zu hohem Grade different, so bestimmt er unbedingt die Mischung des menschlichen Körpers, besiegt die chemische Kraft desselben, und löset ihn durch eine rein chemische Würkung auf. So besiegen z. B. die Aetzmittel das Mischungsverhältniß des Organismus.

γ) Würkt aber die chemische Potenz zwar auch lebhaft, jedoch nicht in so ganz hohem Grade ein, so kann ihr der Organismus kräftig reagiren, ihre Würksamkeit wird also beschränkt, so daß es blos bey einem Streben bleibt, die Mischung des menschlichen Körpers umzuändern, und daß sie

blos

blos einen chemischen Reiz abgiebt, welcher eine lebhaftere Erregung veranlaßt. Wird z. B. die Kraft eines Aetzmittels geschwächt, indem man es entweder durch heterogene Substanzen neutralisirt, oder seine Quantität vermindert, oder es verdünnt, so daß dieselbe Quantität auf eine größere Fläche reagirender organischer Theile würken muß, so würkt es nicht mehr ätzend, sondern veranlaßt eine Verstärkung der Lebensthätigkeit.

c) Dynamische Reize. So wie mechanische (a, γ) und chemische (b, γ) Potenzen unter gewissen Bedingungen als Reize auf den Organismus einwürken, also in ein dynamisches Verhältniß zu demselben treten können, so würken rein dynamische Thätigkeiten einzig und allein als Reize auf den Organismus, und wenn sie mechanische oder chemische Veränderungen in demselben hervorbringen, so ist dies blos secundär und als Folge anzusehen. So würken Magnetismus, Elektricität, Licht und Wärme, psychische Thätigkeit, Nervenaction ursprünglich und wesentlich blos als Reize.

2) Die Reize sind ferner verschieden, je nachdem sie mehr den gesammten Organismus, oder mehr einzelne Theile desselben afficiren.

a) Oertliche Reize sind solche, die vorzüglich in der unmittelbar berührten Stelle eine Veränderung der Erreguug hervorbringen. Kein Reiz beschränkt seine Würksamkeit einzig und allein auf die zunächst berührte Stelle; diese erste Würkung ist blos der Anfang einer Kettenreihe von Würkungen; bey den örtlichen Reizen ist sie nur lebhafter und stärker, als in den übrigen Theilen; sie pflanzt sich weniger fort. Es würken aber diejenigen Reize örtlich, 1) die eine zu geringe Veränderung der Lebensthätigkeit hervorbringen, a) vermöge ihrer überwiegenden

genden mechanischen oder chemischen Gewalt, z. B. Aetzmittel; b) vermöge ihrer zu geringen absoluten Stärke, wenn sie also entweder an und für sich nicht kräftig würken, oder wenn sie in ganz kleinen Quantitäten, oder auf kurze Zeit angewendet werden; c) vermöge ihrer geringen relativen Stärke, wenn sie also α) auf einen Organismus würken, dessen Erregbarkeit schon vermindert ist, oder β) wenn sie ein Organ berühren, welches für immer keinen hohen Grad von Wechselwürkung gegen die übrigen Organe zeigt, z. B. Knochen; 2) sodann gehören auch hierher solche Reize, welche mit dem berührten Organe in einer vorzüglich nahen Beziehung stehen, oder specifisch auf dasselbe würken, und vorzüglich wenn diese Organe auf einer höhern Stufe des organischen Lebens stehen, und mehr selbstständig sind, z. B. Sinnenorgane.

b) Allgemeine Reize sind solche, deren Würkung auf die Erregung sich eben sowohl in entfernten Stellen als in der unmittelbar berührten äußert. Sie bewürken dies dadurch, daß das Organ, welches sie in Reizung versetzen, eben so als Reiz auf andre würkt und so fort. Diese Würkung findet Statt: 1) wenn sie mit Organen in Berührung kommen, die keine hohe Selbstständigkeit haben und dabey doch mit dem übrigen Organismus in genauer Verbindung und lebhafter Wechselwürkung stehen, z. B. Magen und Haut; 2) wenn sie an sich die gehörige Stärke haben, in gehöriger Quantität und Dauer einwürken.

3) Specifische Reize sind solche, die mit einem einzelnen Organe in besonderer Beziehung stehen, auf dasselbe einzuwürken vermögen, und in mechanischer, chemischer oder dynamischer Hinsicht gegen dieses Organ different sich verhalten; da nämlich, wie

in

in der gesammten Natur, so auch im menschlichen Organismus Erregung nur durch Heterogeneität für einander berührbarer Dinge vermittelt wird, so muß die vorzüglich starke Erregung, welche gewisse Reize in gewissen Organen hervorbringen, von einer solchen stärkern Differenz und Entgegensetzung beyder abhängen.

4) Die Reize sind ferner nach der Zeit ihrer Würkung verschieden.

a) Anhaltende, permanente Reize sind die, deren Würksamkeit sich langsam und allmählig entwickelt und lange anhält. Sie sind also vornemlich stark in Hinsicht auf die Dauer ihrer Würkungen. Es würken aber besonders diejenigen Reize anhaltend, welche zu Vermehrung der innern Reize, so wie zu Vermehrung der Erregbarkeit Anlaß geben, indem sie ein Organ kräftig erregen, ohne es zu erschöpfen, und dadurch eine hinlänglich starke Selbsterzeugung der organischen Form, Mischung und Kraft veranlassen.

b) Flüchtige, diffusible Reize sind solche, welche schnell eine allgemeine Würkung hervorbringen, deren Würkung aber bald vorüber geht. Sie sind stark in Rücksicht auf die Lebhaftigkeit der in einem gewissen Zeitraume vor sich gehenden Würkungen. Die Art ihrer Würksamkeit beruht darauf, daß ihre dynamische Reizkraft in hohem Grade in ihnen entwickelt ist, und nicht durch ein mechanisches oder chemisches Uebergewicht, welches sie mehr fixirt, gehemmt wird.

5) Endlich unterscheiden wir solche Reize, die der Organisation angemessen sind, oder nicht.

a) Natürliche Reize sind die, welche der Form, Mischung und Kraft eines Organes entsprechen, dazu

dazu bestimmt sind, auf dasselbe zu würken und in ihm eine normale Erregung hervorbringen; so sind z. B. das Blut für das Herz, die Luft für die Lungen natürliche Reize.

b) Widernatürliche Reize sind solche, die der Natur eines Organes nicht angemessen sind und deshalb eine krankhafte Erregung veranlassen, z. B. Blut in den Lungen, Luft in dem Herzen.

Zweyter Abschnitt.

Die allgemeinen Systeme und Thätigkeiten des menschlichen Organismus.

Erstes Hauptstück.

Zellgewebsystem.

§. 103.

1) Mechanisches Verhältniß.

Das Zellgewebe besteht aus weißlichen Blättchen, welche sich in mannichfaltigen Richtungen durchkreuzen, und verschiedene Räume oder Zellen zwischen sich lassen, oder aus Fäden, die sich nach allen Richtungen netzartig durchkreuzen. Die Zellen sind bald größer, bald kleiner; einige sind rund, andre oval, noch andre drey- vier- sechseckig, wie man deutlich sieht, wenn man ödematöses Zellgewebe gefrieren läßt. Sowohl in seinem zelligen Baue, als in seinem dichteren Gewebe enthält das Zellgewebe theils flüssige Materien, namentlich Serum und Fett, theils festere

festere Substanzen, z. B. phosphorsaure Kalkerde in den Knochen, Faserstoff und Gallert in den Sehnen ꝛc.

§. 104.

a) Beytrag andrer Gebilde zur Bildung des Zellgewebes.

Das Zellgewebe enthält keine blutführenden Arterien, aber seröse Gefäße, welche in die Zellen Serum aushauchen, im krankhaften Zustande (bey der Entzündung) Blut führen, und nach dem Tode ausgesprützt werden können. Ferner sind daselbst Saugadern; denn normale Ergießungen von Serum und Fett, oder abnorme Anhäufungen von Blut, Eiter, Luft ꝛc. verschwinden im Zellgewebe schnell, indem sie resorbirt werden. Man findet an den Zellgewebblättchen Fäden, die wahrscheinlich nichts andres, als seröse Gefäße und Saugadern sind. Es gehen auch viel Nerven durch das Zellgewebe hindurch; indeß kann man nicht erkennen, daß die feinsten Fäden sich daselbst endigen.

§. 105.

b) Beytrag des Zellgewebes zur Bildung andrer Organe.

1) Das Zellgewebe bildet zuvörderst ein zusammenhängendes Ganzes, welches sich durch den ganzen Körper verbreitet, und in welchem alle einzelne Organe liegen. Es ist wie zwischen die übrigen Gebilde eingegossen, und indem es beynahe halb fluid, wenigstens nicht bestimmt und regelmäßig geformt ist, so wird seine Bildung mehr durch die übrigen Organe bestimmt, und ist auf diese zu beziehen: man nennt es daher atmosphärisches Zellgewebe, weil es eine Atmosphäre um die einzelnen Organe darstellt. In einiger Entfernung von den Organen, wo es mehr sich selbst überlassen ist, ist es weich und locker; in

der Nähe eines Organs aber ist es dichter, fester, zäher, und bildet dadurch Scheiden, welche erstlich als Umhüllung und Isolirungsapparat dienen, wodurch die selbstständige Existenz der Organe unterstützt und die Fortpflanzung der Thätigkeiten von einem auf das andre etwas gehemmt wird; welche zweytens die verschiedenen Theile unter einander verbinden, und drittens eine bewegliche Befestigung derselben darstellen, weshalb sie auch in denjenigen Theilen vorzüglich bedeutend vorkommen, welche zu vielen Bewegungen bestimmt sind (z. B. am Herzen, an den Arterienstämmen, am Auge, Uterus und an den großen Articulationen). Die Zellen dieses atmosphärischen Zellgewebes sind offen und communiciren unter einander in dem ganzen Körper: daher kann man durch eine einzige Oeffnung das ganze Zellgewebe aufblasen, oder alles hydropische Wasser ausleeren.

2) Parenchymatöses Zellgewebe ist dasjenige, welches in die Structur der Organe eingeht und die Grundlage derselben ausmacht, indem es sowohl die einzelnen Muskelfasern und Markkügelchen unter einander, als auch die Muskelbündel, Nervenfäden, Gefäße und Drüsenkörner verbindet. Es steht demnach in demselben Verhältnisse zu den Elementen eines Organes, wie das atmosphärische Zellgewebe zu dem gesammten Organe, d. h. es dient zur Isolirung, Verbindung und Bewegung. In einem gewissen Grade ist es von den übrigen Elementen eines Organes unabhängig, wie man im krankhaften Zustande dies deutlich erkennt.

§. 106.

c) Mechanische Thätigkeit.

Das Zellgewebe ist in hohem Grade dehnbar, und diese Dehnbarkeit ist es auch, welche alle Bewe-

gungen

gungen möglich macht. Leichter zu dehnen ist es in denjenigen Theilen, in welchen eine stärkere Veränderung des Raumes nöthig ist (z. B. an den Gliedmaaßen zum Beugen und Ausstrecken derselben); weniger dehnbar ist es in den innern Organen, deren Bewegung weniger ausgedehnt ist, z. B. an den Arterien, den Gedärmen ꝛc. und es leistet daher mehr Widerstand, wenn die innern Wände dieser Organe gerissen sind. Das atmosphärische Zellgewebe ist am meisten und schnellsten dehnbar, während die Modificationen desselben in den Knochen, Knorpeln, Flechsen und Aponeurosen nur langsam sich ausdehnen lassen. Bey dieser Ausdehnung werden nun die Zellen geräumiger, so daß sie mehr Flüssigkeit zu fassen im Stande sind. — Dieser Dehnbarkeit entspricht nun eine verhältnißmäßige Contractilität: das Zellgewebe zieht sich zusammen, wenn es verwundet, oder die Flüssigkeit in seinen Zellen ausgeleert worden ist. In der Jugend ist sie stärker, als im Alter: hier entstehen daher bey der Abmagerung Runzeln, dort nicht. — Vermöge dieser Dehnbarkeit und Contractilität kommt dem Zellgewebe auch vornemlich Lebensturgor zu, daher ist dieser auch über den ganzen Körper gleichförmig verbreitet, und äußert sich in solchen Organen am stärksten, wo das Zellgewebe vorwaltend ist.

§. 107.

2) Chemisches Verhältniß.

Das Zellgewebe enthält die Gallert am deutlichsten, isolirtesten und reichlichsten. Besonders merkwürdig ist sein Verhalten gegen das Wasser. Es hat ein Streben, sich in Hinsicht auf Wassergehalt mit der Atmosphäre in Gleichgewicht zu setzen. Ist diese feucht, so zieht es Wasser aus derselben an sich; ist sie trocken, so setzt es dasselbe an sie ab und wird schnell

trocken, wobey es weiß und geschmeidig bleibt, und, wenn man es in etwas dicken Schichten hat trocknen lassen, das Ansehen einer serösen Membran hat. Bey mäßiger Hitze getrocknet, ist es spröde, zerbrechlich und durchsichtig. In stärkerer Hitze zieht es sich zusammen, schmilzt dann, bläht sich auf, entzündet sich schwer und ohne großen Gestank, und hinterläßt eine leichte Kohle, während man bey der Destillation weniger Oel, Ammonium und stinkendes Gas daraus erhält, als aus andern Theilen. In kaltem Wasser ist es unauflöslich; es bläht sich auf, nachdem es einige Zeit darin macerirt worden ist. In Contact mit Wasser geht es bey mittlerer Temperatur in Fäulniß über, jedoch später, als andre Theile, und erst nachdem zuvor eine saure Gährung Statt gefunden hat. Auch entwickelt sich dabey weniger Ammonium, als aus irgend einem andern faulenden Theile. Beym Kochen mit Wasser bleibt es anfangs weich; wenn sich sodann eyweißartiger Schaum auf der Oberfläche bildet, so schrumpft es zusammen, wird fester und contractiler; wenn hierauf das Wasser siedet, so wird es allmählig so weich, daß es bey jeder Dehnung zerreißt, und endlich löset es sich gänzlich auf, und stellt eine flüssige Gallert dar.

§. 108.

3) Dynamisches Verhältniß.

Das Zellgewebe ist der eigentlichste Sitz der Reproduction. In seinen Zellen gehen die chemischen Processe vor, durch welche die organische Materie aufgelöset und durch die Saugadern hinweggenommen, auf der andern Seite aber aus der durch die serösen Gefäße zugeführten Flüssigkeit neue organische Materie gebildet wird. Die Reproduction ist deshalb in dem reinen Zellgewebe am stärksten, und dieses wird daher,

daher, wenn es an einer Stelle zerstört worden ist, eben so vollkommen, als zuvor regenerirt, während dies an den übrigen organischen Theilen nicht der Fall ist.

Da nun die Reproduction die allgemeinste und gemeinsamste Thätigkeit des gesammten Organismus ist, so ist auch das Zellgewebe überall verbreitet und zwischen die Organe, die eine höhere, eigenthümliche Thätigkeit äußern, eingegossen. Insofern die Reproduction ferner auf der niedrigsten Stufe organischer Thätigkeit steht, so hat auch jedes Organ um so weniger Zellgewebe, je höher seine Vitalität gesteigert ist, und umgekehrt.

So wie nun also das Zellgewebe das Organ der Indifferenz ist, so sind seine natürlichen Reize Flüssigkeiten, welche in einem gewissen Grade indifferent sind: Serum, Fett, sodann auch Blut, Lymphe und Milch erregen dasselbe zu normalen Actionen; dahingegen Harn, Galle, Speichel, ferner Alkohol, Säuren, Laugensalze ꝛc. eine abnorme Erregung hervorbringen und Entzündung veranlassen.

Das Zellgewebe hat daher keine Sensibilität: es läßt sich ohne Schmerz zerschneiden, zerren und dehnen, wenn man nicht gerade einen durch dasselbe hinlaufenden Nerven trifft.

Eben so wenig zeigt es Irritabilität; die Bewegungen bey der Absonderung und Einsaugung beruhen auf mechanischer und chemischer Einwürkung; seine Zusammenziehung in der Kälte, so wie über einem spannenden, z. B. festen Körper, so wie seine Ausdehnung in der Wärme sind blos Aeußerungen seiner Contractilität, so wie der Elasticität seiner Flüssigkeiten. Wahre Muskelthätigkeit findet sich hier nicht.

Aber so wie überhaupt aus der Indifferenz differente Thätigkeit hervorgeht, so wie also auch aus der

Repro-

Reproduction Irritabilität und Sensibilität sich entfaltet: so kann auch das Zellgewebe in einem krankhaften Zustande (d. h. wo es seine für den Organismus zweckmäßigen Functionen nicht vollzieht) zur Irritabilität und Sensibilität gesteigert werden. Bey der Entzündung nämlich, wo seine zellgewebigen, serösen Gefäße in musculöse, blutführende Gefäße verwandelt werden, zeigt es eben sowohl rege Muskelthätigkeit, als lebhafte Empfindung. —

Die speciellen Modificationen des Zellgewebes, als Knochen, Knorpel, fibröse Membranen ꝛc. können hier, wo blos von dem Zellgewebsysteme im Allgemeinen die Rede ist, nicht untersucht werden. Da sie aber der organischen Individualität ermangeln und keinen eigenthümlichen Functionen vorstehen, sondern andern organischen Zwecken untergeordnet sind, so betrachten wir sie blos als Producte der organischen Bildung im dritten Theile.

Zweytes Hauptstück.

Muskelsystem.

I. Mechanisches Verhältniß.

§. 109.

1) Textur.

Das Element des Muskelsystems ist die Faser, eine Organisation nach der Dimension der Länge. Die feinste Muskelfaser, welche das bewaffnete Auge entdeckt, ist vierzigmal feiner, als das feinste Menschenhaar; sie ist lang, weich, halb durchsichtig, nicht hohl, und blaß- oder gelblich roth, wie das einfachste Blutkügelchen. Mehrere solche Fasern liegen ohne sicht-

sichtbaren Zellstoff parallel an einander geklebt und bilden dadurch eine sichtbare Muskelfaser. Diese Fasern werden nun durch Zellgewebe verbunden und bilden Stränge, und mehrere solche Stränge werden wieder durch Zellgewebe zu Bündeln vereinigt, wie man dies deutlich erkennt, wenn man das Zellgewebe durch Kochen in Wasser auflöset. — Der Muskel verdankt seine Farbe dem Cruor des Blutes, indem überhaupt das Muskelsystem innig mit dem Blute zusammenhängt. Jedoch sind nicht alle Fasern roth, sondern manche auch weiß, z. B. die in den Gedärmen; und so wie der Faserstoff an und für sich weiß ist, so sind es auch die Muskeln der Fische, so wie der weißblütigen Thiere; und durch Auskochen kann man daher auch die rothen Muskelfasern entfärben. In den rothen Muskelfasern ist aber der Cruor nicht etwa dem Faserstoffe mechanisch beygemischt, sondern innig verbunden, daher werden sie weder durch Verblutung, noch durch Auspressen entfärbt, so wie die weißen Muskelfasern, z. B. der Gedärme, auch durch Ueberfüllung mit Blut, z. B. bey der Entzündung, nicht roth gefärbt werden. Die rothen Fasern erscheinen aber bleicher, wo überhaupt Mangel an Blut, namentlich an Cruor Statt findet, z. B. im Embryo, so wie im Greisenalter, bey Mangel an gehöriger Uebung und Bewegung, bey häufigen Aderlässen, bey der Bleichsucht ꝛc.

§. 110.

2) Structur.

So wie die Länge als die Dimension der Vielheit die Organisation des Muskelsystems charakterisirt, so spricht sich die Vielheit in demselben auch dadurch aus, daß alle Muskeln von einander getrennt sind, und kein zusammenhängendes System ausmachen, wes-

weshalb auch jeder derselben von den andern mehr abhängig und weniger durch Sympathie verbunden ist.

Außer dem Zellgewebe, welches die Muskeln, so wie ihre einzelnen Theile umgiebt und zur Isolirung, Befestigung, Beweglichkeit und Reproduction dient, haben die Muskeln Blutgefäße, deren Zahl und Größe der Größe der Muskeln angemessen ist. Die Arterienstämme begeben sich unter verschiedenen Winkeln in die Muskeln, besonders in deren Mitte, theilen sich in Aestchen, welche zwischen den Bündeln sich inseriren, und sich von neuem in Zweige und Reiser theilen, welche die Fäserchen begleiten. Die Arterien gehen dann in seröse Gefäße über, so wie in Venen, welche denselben Verlauf in umgekehrter Richtung nehmen und viele Klappen haben. Die Saugadern haben ihre Mündung in dem Zellgewebe zwischen den Fasern. Die Nerven senken sich ebenfalls meist in den mittlern Theil des Muskels schief und in verschiedenen Richtungen ein, und theilen sich in Fäden, welche längs den Fasern hinlaufen.

§. III.

3) Mechanische Thätigkeit.

Die Muskeln besitzen Dehnbarkeit, und dies macht überhaupt die Bewegungen des menschlichen Körpers möglich. Denn während jeder einzelne Muskel eine bestimmte Bewegung hervorbringt, so stehen ihm andre gegenüber, welche die entgegengesetzten Bewegungen bewürken, und welche man Antagonisten nennt; so wie also jener bey seiner Würkung sich verkürzt, so müssen diese gleichmäßig verlängert und ausgedehnt werden. —

Dieser Dehnbarkeit entspricht nun wieder eine lebhafte Contractilität: so wie ein Muskel zerstört

oder

oder gelähmt ist, so zieht sich sein Antagonist zusammen; eben so ziehen sich von einem durchschnittenen Muskel beyde Enden in sich zurück. Je mehr der Muskel ausgedehnt gewesen ist, um desto stärker äußert sich seine Contractilität, z. B. die Bauchmuskeln nach der Entbindung, oder nach dem Bauchstiche bey der Wassersucht. Ist aber die Ausdehnung zu stark, oder zu häufig gewesen, so wird die Contractilität überwunden; so bleiben z. B. nach häufigen Schwangerschaften, oder nach einer zu lang anhaltenden und zu beträchtlichen Bauchwassersucht die Bauchmuskeln schlapp und runzlich. Die Muskelfasern sind übrigens um so mehr contractil, je länger sie sind.

II. Chemisches Verhältniß.

§. 112.

Mischung.

Der Muskel besteht hauptsächlich aus Faserstoff, enthält aber außerdem Gallert, Eyweißstoff, ein aus phosphorsaurem Natrum, phosphorsaurem Ammonium und phosphorsaurer Kalkerde bestehendes Salz und einen eigenen in Alkohol auflöslichen Extractivstoff; übrigens findet man in ihm noch Serum aus den serösen Gefäßen und Saugadern, und Fett, welches zwischen seinen Fasern im Zellgewebe liegt. Wenn man den Muskel, in dünne Scheiben zerschnitten, der Luft aussetzt, so wird er dunkelbraun, trocken, dünn, hart und brüchig; in Wasser getaucht, nimmt er dann seine vorige Beschaffenheit wieder an. Liegt der Muskel in dickern Massen an der Luft bey einer Temperatur über 15° Reaumur, so fault er sehr schnell;

schnell; er fängt an, heftig zu stinken, wird blaulich grün, weich, und zergeht in eine breyige Masse, welche ammonialisch riecht und allmählig verdunstet; es bleibt ein bräunlich-schwarzer Rückstand, welcher allmählig vertrocknet, hart und brüchig wird. — In kaltem Wasser wird der Muskel entfärbt, indem sein Cruor an das Wasser geht. In lauem Wasser bleibt er sich gleich, oder wird auch etwas weicher; in heißem Wasser wird er verdichtet, gerunzelt und zusammengezogen, so daß er nun, ohne zu zerreißen, größere Lasten tragen kann, als zuvor; in siedendem Wasser wird er erweicht, so daß er nachmals durch Wärme, Säuren oder Alkohol nicht mehr verdichtet werden kann, auch leicht fault. Wenn man den Muskel in kaltem Wasser auswäscht, so verliert er seinen Eyweißstoff und einen Theil seines Salzes; digerirt man ihn hierauf mit Alkohol, so wird dadurch der größte Theil seines Extractivstoffes ausgezogen; wird er dann ferner mit Wasser gekocht, so geht seine Gallert und der Rest vom Extractivstoffe und Salze an dieses über, und es bleibt reiner Faserstoff zurück, welcher schon in schwachen Säuren sich auflöset.

III. Dynamisches Verhältniß.

§. 113.

Muskelthätigkeit.

Das Muskelsystem trägt in seiner Gestaltung den Charakter der Vielheit in sich; es zeigt in seiner chemischen Natur ein Uebergewicht des Brennstoffes; so wird es denn auch in seinem dynamischen Verhältnisse vorwaltende Expansion darstellen. Seine eigenthüm-

thümliche Thätigkeit ist sichtbare Bewegung in der Richtung von innen nach außen, und zwar theils Veräußerung des Innersten, Offenbarung in der Sinnenwelt von dem, was im innersten Centrum des Organismus, im Gemüthe gesetzt worden ist (willkührliche Muskeln); theils Bewegung von Stoffen vom Centrum des Körpers nach seiner Peripherie (Herz und Arterien); theils Ausstoßung von Stoffen aus einzelnen organischen Gebilden (Darmmuskeln ꝛc.). Bey der Vollziehung ihrer Thätigkeiten ändern die Muskeln ihr räumliches Verhältniß, ohne daß sie jedoch (wie Croone und Gilpin dargethan haben) ihr Volumen im Ganzen genommen verändern. Auf der einen Seite ziehen sie sich also zusammen, während sie auf der andern sich ausdehnen. Es fragt sich, welche von diesen beyden Würkungen die wesentliche ist? Dies können wir dadurch entscheiden, daß wir untersuchen, wie die Thätigkeit der Muskeln zu den sie veranlassenden Reizen sich verhält. Nun sehen wir aber, daß die Nerven, welche den Muskel erregen, nicht an seinen Enden, sondern in seiner Mitte sich einfügen, und daß dieser in seinem Längendurchmesser sich verkürzt, in seiner Mitte aber anschwillt und sich expandirt; ein hohler Muskel, z. B. das Herz, wird erregt durch in demselben befindliche Substanzen, und reagirt denselben dadurch, daß er sich gegen sie expandirt, und sie dadurch fortstößt. So ist also die Expansion das Wesentliche und Ursprüngliche, die Verkürzung hingegen ist nur consecutiv, wiewohl sie zunächst in die Sinne fällt und man daher die Muskelthätigkeit gewöhnlich als Zusammenziehung bezeichnet. Die lebendige Expansivkraft des Muskels wird daher durch die mechanische Contractilität desselben unterstützt. Indem nun der Muskel bey seiner Thätigkeit in der Mitte anschwillt, und dadurch an der Oberfläche sichtbar hervortritt, so drängen sich seine Fasern in dieser

Rich-

Richtung an einander, es entstehen Queerrunzeln und er wird dadurch härter, derber; seine Gefäße werden gedrückt, und das Blut wird aus ihnen zum Theil ausgetrieben; dabey ändert sich jedoch seine Farbe nicht, indem diese auf einer innigern Verbindung des Cruors mit der Muskelfaser beruht. Mit dieser Thätigkeit wechselt nun Ruhe ab, wobey der Muskel in einem entgegengesetzten Zustande sich befindet. Ist das Würkungsvermögen des Muskels gering, so äußert sich die Thätigkeit nicht anhaltend, sondern in kurzen Zwischenräumen mit Ruhe abwechselnd, oder als sichtbare Oscillation, oder Zuckung; und ist dabey verhältnißmäßig die Reizbarkeit überwiegend, so bewürken schon ganz geringe und gewöhnliche Reize eine Oscillation, oder es entsteht Zittern. — Die mechanische Erklärung der Muskelwürkung ist demnach unzulässig. Wenn z. B. Bernouilli sagt, die Muskeln bestünden aus elliptischen Bläschen, welche durch einströmenden Nervensaft sphärisch würden, oder wenn andre behaupten, sie wären Rhomboiden, welche durch den Nervensaft in Rhomben verwandelt würden, so steht dem entgegen, daß die Muskeln weder hohl sind, noch ein Nervensaft existirt, welcher in sie einströmen könnte. Wenn Ploucquet sagt, die Muskelfasern hätten Gelenke, vermöge deren sie einen stumpfen oder spitzigen Winkel bilden könnten, so harmonirt dies weder mit der Autopsie, noch erklärt es das Wesen der Muskelthätigkeit. Prochaska leitete die Bewegung von vermehrtem Einflusse des Blutes in die Arterien des Muskels her; allein das Volumen des Muskels vermehrt sich nicht, das Blut wird vielmehr ausgetrieben, und es erfolgen auch Bewegungen in den Muskeln, wenn sie ausgeschnitten und von den Arterienstämmen getrennt sind.

§. 114.

§. 114.

Muskelvermögen.

Den innern Grund der Muskelthätigkeit bezeichnen wir als Muskelvermögen, oder Irritabilität; vormals nannte man es auch Reizbarkeit. Die Irritabilität ist diejenige Modification des Lebensprincips oder der Erregbarkeit, in welcher die expandirende Thätigkeit, oder das Princip der Vielheit in der Natur das Uebergewicht hat. Sie ist demnach eine Differenz, welche aus der Reproduction, als der organischen Indifferenz hervorgeht; daher ist in den Muskeln die Reproduction nicht so rege, als im Zellgewebe, und zwar um so weniger, je vollkommner sie ausgebildet sind; die Halbmuskeln bey dem Menschen, so wie die Muskeln bey kaltblütigen Thieren regeneriren sich einigermaaßen, wenn sie zerstört worden sind; aber die in einem vollkommnen Muskel entstandenen Lücken werden mit einem anfänglich sehr gefäßreichen, nachmals aber harten und unempfindlichen Zellgewebe ausgefüllt. Jede Differenz besteht aber nur durch eine ihr entgegengesetzte Differenz: so steht denn überall dem Muskel eine Nerve gegenüber. So wie daher in den niedrigern Thierclassen die Muskelfaser erscheint, tritt auch Nervensubstanz hervor; wie sich im Embryo das Herz bildet, bildet sich auch als Gegensatz das Gehirn: so wie ein Muskelnerve unterbunden oder zerstört wird, würkt der Muskel schwächer, verliert seine Empfänglichkeit für Reize und schwindet. Doch dürfen wir deshalb nicht die eine Differenz der andern unterordnen, nicht die Muskelthätigkeit von der Nervenkraft ableiten. Der Nerve kann in dem Muskel blos Bewegung veranlassen, so wie der Muskel im Nerven Empfindung erregen kann. So wie der Muskel vorzüglich thätig ist bey Integrität seines Zusammenhanges mit den Nerven, so kann auch der

Nerve

Nerve nicht empfinden, wenn er von den musculösen Arterien und vom Blute isolirt ist. Irritabilität und Sensibilität bestehen daher neben einander und durch einander, ohne deshalb identisch zu seyn. Daher tritt auch die eine Thätigkeit freyer hervor, wenn die andre verhältnißmäßig geringer ist: das Herz ist dadurch das erste und stärkste musculöse Organ, daß es in seiner eigenen Substanz die wenigsten Nerven hat, und daß diese vielmehr seine Gefäße begleiten; und bey kaltblütigen Thieren zeigt das Herz nach seiner Trennung vom übrigen Körper noch die lebhaftesten Bewegungen, weil das Gehirn dieser Thiere verhältnißmäßig klein ist. Daher läßt sich endlich auch in dem von seinen Nerven getrennten Muskel durch angebrachte Reize immer noch Bewegung erregen. — Die Irritabilität hat also in der Muskelfaser ihren Sitz; zu dieser gehört aber nicht allein die eigentliche, rothe Muskelsubstanz, sondern auch der Halbmuskel, wie ihn Autenrieth nennt, oder die blässere, weißliche, härtere Faser, welche auf Anbringung äußerer Reize ähnliche Expansion und Bewegung hervorbringt, wie die eigentliche Muskelfaser. Diese Halbmuskeln finden sich in den Arterien, welche das Blut fortbewegen; in den Venen, durch welche das Blut ebenfalls bewegt, und das Erröthen bey der Schaam, die glühende Röthe beym Zorne, das Erblassen bey der Furcht bewürkt wird; in den Saugadern, welche die Flüssigkeiten aufnehmen und fortbewegen; in den Ausführungscanälen absondernder Organe, z. B. in den Thränenwegen, den Gallengängen, den Harnleitern, den Milchgängen ꝛc.; in absondernden und reproducirenden Organen selbst, z. B. in den Schleim- und Talgdrüsen im Uterus ꝛc.; auch in den Aufbewahrungshöhlen für abgesonderte Flüssigkeiten, z. B. in der Gallenblase, in den Saamenbläschen ꝛc.

§. 115.

§. 115.

Muskelreize.

Da die Muskelthätigkeit Expansion ist, so muß Alles, worin die Contraction vorwaltet, als Reiz auf dieselbe würken, und sie erregen.

1) Zu den dynamischen Muskelreizen gehört vornemlich die Nerventhätigkeit, deren Charakter eben in Contraction besteht. Der Wille erregt die Nerventhätigkeit, und diese würkt als Reiz auf die Muskelfaser; und wenn man den Nerven eines ausgeschnittenen Muskels mit einem brennstoffigen Körper (als einem Nervenreize) in Berührung bringt, so erfolgt darauf Muskelbewegung. Vermöge dieses Einflusses der Nerven entstehen daher auch sympathische Bewegungen der Muskeln, z. B. Convulsionen der Gliedmaaßen von Affectionen eines innern Organs.

2) Der Sauerstoff giebt den chemischen Muskelreiz ab. Indifferente Körper, als Holzkohle, Metall ꝛc. bewürken fast gar keine Veränderung in einem ausgeschnittenen Muskel. Brennstoffige Körper, z. B. Schwefelammonium, erregen ihn nur schwach, und blos vermittelst seiner Nerven; er wird darauf weich, schwärzlich und unreizbar, so wie durch bedeutende Entziehung von Reizen jedes Organ an Reizbarkeit verliert. Würken aber sauerstoffige Körper ein, z. B. Sauerstoffgas, oder übersaure Salzsäure, so entstehen sehr lebhafte Bewegungen, und ist der Muskel zuvor durch Schwefelammonium verändert worden, so wird er nun wieder roth und reizbar. Diese Reize führen aber vermöge der lebhaften Erregung, welche sie veranlassen, eine Uebereizung herbey; der Muskel wird hart und unempfindlich. Wendet man hierauf Schwefelammonium an, so wird der Muskel wieder reizbar, weil jedes Organ durch angemessene Verminderung seiner

ner eigenthümlichen Reize an Reizbarkeit gewinnt, und von der vorhergegangenen Erschöpfung sich erholt. — So wie also die Säuren am leichtesten den Muskel auflösen, weil sie ihm gerade entgegengesetzt sind, so verhalten sie sich, wenn sie weniger intensiv einwürken, als eigenthümliche Reize gegen ihn; sie verdichten ihn und bewürken eine lebhafte Reaction desselben. Die chemische Reizung des Muskels besteht demnach in einer Absetzung des Sauerstoffes an denselben. So würkt also das Blut erregend auf das Herz und die Gefäße; je mehr es Sauerstoff enthält, um desto lebhafter ist die Muskelthätigkeit, welche es erregt. In den weißen und unvollkommnen Muskelfasern ist der Faserstoff weniger ausgebildet, weniger brennstoffig, daher brauchen auch die Substanzen, welche eine Reizung hervorbringen sollen, weniger entwickelten Sauerstoff zu enthalten. Indem aber der Muskel seinen Reiz, den Sauerstoff anzieht, kann sich eine sauerstoffige Atmosphäre um ihn lagern; daher kann bisweilen der frische Muskel Lakmustinctur roth färben: da aber der eigentliche Faserstoff diese Würkung nie hervorbringt, so sieht man, daß dieselbe blos zufällig ist, und blos von den Umgebungen des Muskels, nicht, wie Autenrieth meynt, von diesem selbst herrührt.

3) Der mechanische Reiz des Muskels endlich ist Compression; der ausgeschnittene Muskel bewegt sich, wenn man auf einzelne Puncte desselben mit einer Nadel drückt. —

Wenn also überhaupt der Muskel durch mechanische, chemische und dynamische Einwürkungen, in welchen Contraction vorwaltet, erregt wird, so sieht man, daß seine Bewegung nicht durchaus anf einem chemischen Processe beruht. Es sind unhaltbare Hypothesen, wenn Weigel sagt, der Leim zwischen den Fasern werde durch eindringende

Feuer-

Feuertheile zu Gallert und verkürze sich dadurch; oder wenn Stütz behauptet, die Muskelbewegung beruhe darauf, daß dem kohlenstoffigen Muskel durch die Nerven Stickstoff, durch die serösen Gefäße Wasserstoff, und durch das arterióse Blut Sauerstoff zugeführt und dadurch eine Entbindung und Niederschlagung von Gasarten hervorgebracht werde.

§. 116.

Secundäre Würkung.

Die Rückwürkung der Muskeln und die Folge ihrer Bewegungen ist sowohl dynamisch, als chemisch und mechanisch. Dynamisch würkt der Muskel auf seine Nerven zurück, und erregt dadurch ein Gefühl von Kraft oder von Müdigkeit. Die chemische Folge der Muskelwürkung ist Entsäuerung der sauerstoffigen Reize: so wie nämlich der Muskel durch Stickstoff und Kohlenstoff vornemlich genährt wird, so zieht er den Sauerstoff an, durch welchen er gereizt wird, um ihn dann wieder abzustoßen; daher ist das Blut in demselben Maaße arm an Sauerstoff, in welchem es in den Gefäßen umgetrieben worden ist. Die mechanische Folge endlich ist Mittheilung der Bewegung: wenn die beyden Enden des Muskels fixirt sind, so werden bey seiner Bewegung die fixirenden Puncte einander genähert. Diese mitgetheilte Bewegung ist aber verschieden, je nachdem die Richtung, Lage und Fixirung der Muskeln variirt.

§. 117.

Ruhe.

Der Muskelthätigkeit folgt Ruhe: der Muskel kehrt in seinen vorigen Zustand zurück, wird schmäler, länger, weicher und schlaffer. Wenn die Verkürzung

kürzung durch die lebendige Kraft des Muskels erfolgt, so ergiebt sich daraus noch nicht, wodurch beym Nachlassen dieser Kraft der entgegengesetzte Zustand wieder eintritt. Es wird aber dieses vermittelt, theils durch die Contractilität des Muskels, theils durch die Spannung desselben von Seiten der übrigen Theile. Der Muskel ist im Zustande der Ruhe vermöge seiner Dehnbarkeit an beyden Enden gespannt durch die Puncte, an welchen er befestigt ist; durch diese Spannung wird nun die Contractilität gehindert, sich zu äußern. Aeußert sich nun die lebendige Kraft des Muskels, so würkt sie zwar in derselben Richtung, wie die Contractilität, jedoch ungleich stärker, und über den Punct hinaus, auf welchen diese beschränkt ist; der Muskel wird also nicht blos so weit verkürzt, als es seine Contractilität mit sich bringt, sondern so weit, daß seine Fasern stark gebogen werden; daher ist allemal ein beträchtlicher Unterschied zwischen einem lebendigen durch Anstrengung, und einem todten durch Contractilität verkürzten Muskel. So wie nun die Contractilität bey dehnbaren Körpern, z. B. bey einem gespannten Faden durch Verkürzung, bey biegsamen Körpern, z. B. einer gebogenen Stahlfeder durch Rückkehr zur geraden Richtung, und bey dehnbaren und zugleich biegsamen Körpern auf beyde Arten sich äußert, so würkt nun auch die Contractilität der durch die lebendige Thätigkeit gebogenen Fasern, stellt ihre gerade Richtung wieder her und verlängert so den Muskel. Daher verlängert sich auch der todte, von allen Verbindungen abgelöste Muskel nach jeder Bewegung bis auf den Punct, auf welchen ihn die freye Contractilität bereits gebracht hatte. In dem lebenden Körper ist aber die Verlängerung des Muskels bedeutender, weil er an beyden Enden befestigt, also in einem Zustande von mechanischer Spannung ist, welche durch die lebendige Thätigkeit erst überwunden

werden

werden muß. Vorzüglich wird bey den willkührlichen Muskeln diese Spannung durch die Antagonisten vermittelt. Nämlich zwey Muskeln, welche mit einander in dem Verhältnisse des Antagonismus stehen, würken in entgegengesetzter Richtung, z. B. als Beuger und als Strecker. Wenn der Beuger sich bey seiner Thätigkeit verkürzt, so muß er die Contractilität des Streckers überwinden, denselben verlängern und spannen; läßt nun die lebendige Thätigkeit des Erstern nach, so tritt die Contractilität des Letztern wieder in ihre Rechte, und sie verlängert demnach den Erstern so weit, bis das Gleichgewicht zwischen der Contractilität beyder Muskeln wieder hergestellt ist. Die Lage des Gliedes ist nun während der Ruhe angemessen der verhältnißmäßigen Stärke beyder Muskeln: sind z. B. die Beuger stärker, als die Strecker, so bleibt das Glied etwas gebogen.

Drittes Hauptstück.

Nervensystem.

I. Mechanisches Verhältniß.

§. 118.

1) Textur.

Der wesentliche Theil des Nerven ist das Mark, welches aus feinen, weißen Kügelchen besteht, welche kleiner als die Blutkügelchen, und durch eine sulzige Masse vereinigt sind. Man nahm an, daß

diese Kügelchen in einfachen zellgewebigen Röhren lägen und auf diese Weise einfache Markfäden darstellten: allein die Autopsie bestätigt dies nicht hinlänglich. Das Mark ist vielmehr zunächst von einer eigenthümlichen, sehr feinen, durchsichtigen, verhältnißmäßig sehr dichten und festen Membran umgeben, welche Neurilema oder Neurhymen genannt wird. Dieses besteht aus Zellgewebe mit Blutgefäßen, serösen Gefäßen und Saugadern. Es giebt einen Gegensatz gegen das Mark ab, steht der Reproduction im Nerven vor, und sondert einen serösen Dunst ab, welcher zwischen ihm und dem Marke sich befindet. Vielleicht senken sich die zur Bildung des Markes bestimmten Gefäße zwischen dieses selbst ein. Es steht an verschiedenen Puncten in einem verschiedenen Verhältnisse zum Marke; so ist es z. B. an einem Nerven in der Nähe seines Zusammenhanges mit dem Gehirne schwächer, als in dem fernern Verlaufe desselben, und daher zerreißt dieser dort leichter, als hier. Der einfachste Theil des Nerven ist also der Nervenfaden (Fibra nervosa, von Andern aber auch im Gegensatze gegen jenen angenommenen Nervenfaden Nervenstrang, funis nervosus genannt), welcher aus Mark und Neurilema besteht. Mehrere dieser Fäden werden nun durch eine äußere Membran von gemeinem Zellgewebe vereinigt, welche die Nervenscheide (vagina nervorum, auch Scheidenhaut, Zellhaut) genannt wird, aus einem netzförmigen Gewebe besteht, nach außen sehr locker, nach innen ziemlich dicht ist, an der innern Fläche mit der äußern glatten Fläche des Neurilema zusammenhängt und durch Verbindung verschiedener Nervenfäden ein Nervenbündel (fasciculus nervosus, Bichat nennt es Nervenstrang) bildet, welches, je nachdem es aus mehr oder weniger Fäden besteht, stärker oder schwächer ist. Diese Scheidenhaut verbindet also theils

die

die Nervenfasern unter einander, theils verbindet sie das Nervenbündel an die benachbarten Theile, z. B. Muskeln, Häute, Gefäße, Drüsen ꝛc., theils endlich auch an andre Nervenbündel. Die Scheidenhaut hat also vornemlich nur einen mechanischen Zweck, nämlich der Befestigung und Isolirung; sie bildet demnach einen neuen Gegensatz: so wie nämlich in ihr die mechanische und rein materielle Natur vorwaltet, so prädominirt in dem Neurilema die chemisch-organische, und im Marke die dynamisch-psychische.

§. 119.

2) Structur.

Aus den Bündeln entstehen Nerven; es sind jedoch die Nerven einander nicht gleich, wie die Gefäße, sondern jeder zeigt eine Modification der Structur, welche auf eine gleiche Modification seiner Thätigkeit hindeutet. So bestehen z. B. manche Nerven aus einem einzelnen Bündel, andre aus mehrern; die Bündel sind in einigen locker, in andern fest mit einander vereinigt; in einigen von gleicher, in andern von ungleicher Stärke; eben so variirt auch die Farbe und Consistenz der einzelnen Nerven.

Die Nerven sind gefaltet: man sieht an ihnen hellere, gelblichweiße, undurchsichtige Querstreifen zwischen einer dunklern, bräunlich-rothen, etwas durchsichtigern Substanz. An einigen Stellen sind die Streifen schräge und wie spiralförmig gewunden, an andern eckig und gezackt. Zieht man sie, wie beym anatomischen Präpariren, so verschwindet dieses Ansehen und sie werden länger.

Die Nerven bilden ein Continuum und vereinigen die verschiedenen Theile des gesammten Körpers unter einander. Es finden sich Nerven in den meisten

Theilen

Theilen des menschlichen Körpers, namentlich an der Oberfläche desselben, so wie seiner einzelnen Organe, und man nennt daher den Punct, wo man sie nicht weiter verfolgen kann, ihr peripherisches Ende. Ihre Scheide ist hier dünner, und an manchen Stellen scheinen sie ein markiges Netz zu bilden.

Die Nerven laufen sodann von der Peripherie nach dem Centrum und gelangen an einzelne Stellen, wo mehr oder weniger derselben von ganz verschiedenen Theilen zusammen treffen, und sich mit einander vereinigen, also in Wechselwürkung treten können. Diese Stellen nennt man Centralpuncte des Nervensystems, und es sind deren drey, nämlich die Ganglien, das Rückenmark und das Gehirn. Hier finden sich also die den peripherischen Enden entgegengesetzten Centralenden der Nerven.

Die Nerven vereinigen sich bey ihrem Verlaufe nach dem Centralpuncte zu in Zweige, die Zweige in Aeste, die Aeste in Stämme, und zwar meistentheils in spitzigen Winkeln. Jeder Nerve hat hier ebenfalls seine Eigenthümlichkeiten in der Verschiedenheit des Vereinigungswinkels, so wie überhaupt in seiner frühern oder spätern, häufigern oder seltenern Vereinigung. Jedoch vereinigen sich hier nicht etwa die einzelnen Fasern mit einander, so daß das Mark derselben sich unter sich vermischte, wie das Blut in den zusammenlaufenden Arterien; sondern jede Faser bleibt für sich und läuft neben den andern zu ihrem Centralpuncte hin; daher können auch z. B. einzelne Muskeln oder selbst einzelne Muskelpartien gelähmt werden, ohne daß die andern daran Theil nehmen. Ja selbst die Bündel vereinigen sich nur selten unter einander, und laufen meistentheils nach ihrer Vereinigung durch eine gemeinschaftliche zellgewebige Haut neben einander hin.

Es müßten nun dieser Einrichtung gemäß die Nerven an den Centralorganen ungemein dick erscheinen, wenn jede Faser während ihres ganzen Verlaufes dieselbe Stärke hätte. Allein die Nervenfaser hat die Gestalt eines Kegels, dessen Spitze am Centralende, und dessen Basis am peripherischen Ende sich befindet. Rechnet man die Centralenden aller Nerven zusammen, so ist dieser Durchmesser um vieles kleiner, als der Durchmesser aller peripherischen Enden zusammen genommen: folglich hat das gesammte Nervensystem diese Figur und stellt so in seinem mechanischen Verhältnisse die Tendenz zur Einheit, und die Contraction oder Involution dar; die Nerven sind als nach gemeinschaftlichen Mittelpuncten convergirende Radien zu betrachten. Lange Nerven werden aber langsam dünner, kurze hingegen schneller.

Das Streben in die Tiefe und zur Einheit äußert sich auch dadurch, daß die Nerven von der Peripherie der Organe aus meistentheils sogleich nach dem Innern derselben zugehen, ohne sich in die Fläche zu verbreiten, so daß also die Nervenstämme unter den Organen liegen. Auch vereinigen sich oft die von der Peripherie eines Organes kommenden Nerven sogleich in seinem Centrum, z. B. an den Muskeln der Gliedmaaßen und am Augapfel.

Meistens liegen die Nerven geschlängelt, wie man dies an solchen Stellen erkennt, wo sie unbeweglich fixirt sind, z. B. auf der Riechhaut, im Canal der Carotis und im Canal des Antlitznerven.

Indem jeder Nervenfaden unvermischt zu seinem Centralende fortgeht, vermischen sich die Nervenzweige häufig unter einander und bilden dadurch Geflechte (Plexus). Die Fäden vereinigen sich hierbey zu neuen Bündeln, und jeder heraustretende Nervenzweig besteht meistentheils aus vereinigten Fäden

sämmt-

sämmtlicher hineingegangener Nervenzweige. Einige Geflechte sind einfach, d. h. sie bestehen aus verschiedenen Zweigen eines und desselben Nerven; andere sind zusammengesetzt, oder werden durch Zusammentreffen verschiedener Nerven gebildet.

Neben jedem Nerven gehen angemessene Arterien, welche auf dem Neurilema ein feines Netz bilden und ihre feinsten Zweige in das Mark selbst senden.

§. 120.

Mechanische Thätigkeit.

Die mechanische Thätigkeit tritt in dem Nervensysteme in demselben Verhältnisse zurück, als die dynamische Thätigkeit in ihrer größten Reinheit erscheint. Das Mark läßt sich ausdehnen, ohne einer wahrnehmbaren Contraction fähig zu seyn; das Neurilema hingegen läßt sich wenig ausdehnen, zieht sich aber lebhaft zusammen. Eine plötzliche Ausdehnung unterbricht die Nerventhätigkeit um vieles mehr, als eine langsam erfolgende. Das Neurilema ist besonders durch den unter ihm befindlichen Dunst gespannt: zerschneidet man einen Nerven an einem lebenden Thiere, so zieht sich das Neurilema zusammen, während das Mark unverändert bleibt und daher hervorgedrückt wird. Wenn die Lebensthätigkeit schwindet, so vermindert sich der Dunst, die Spannung läßt nach, und das Neurilema zieht sich schon zusammen: wenn man in einem todten Körper einen Nerven durchschneidet, so wird daher derselbe weniger verkürzt und weniger Mark hervorgetrieben. — Die Nerven selbst sind aber in dem Körper nicht gespannt, sondern liegen vielmehr geschlängelt, und lassen sich daher bey Bewegungen leicht ausdehnen.

II. Chemisches Verhältniß.

§. 121.

Mark.

Das Mark ist ein halb geronnener Eyweißstoff, welcher mehr als die Lymphe gesäuert ist, viel Wasser, und außerdem phosphorsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde enthält. Vermöge des Eyweißstoffes macht zwar Wasserstoff die Basis des Markes aus, und dieses giebt daher bey trockner Destillation unter andern Ammonium und Wasserstoffgas. Allein der Eyweißstoff ist in den Nerven durch Sauerstoff geronnen, und dieser ist in ihnen vorwaltend. Daher giebt das Nervenmark unter einem pneumatischen Apparate bey 20° Reaumur kohlensaures Gas; daher geht es in saure Gährung über, wird bey der Fäulniß grau, oder grünlich, sauer und färbt Lakmustinctur roth; daher wird es durch Einwürkung des Sauerstoffes, durch Kochen in Wasser, durch concentrirte Säuren, Alkohol und Neutralsalze nicht zusammengeschrumpft, sondern blos verhärtet; daher endlich ist das Laugensalz, als an ihm entgegengesetzter brennstoffiger Körper, sein eigentlichstes Auflösungsmittel, so wie es sich zum Theil auch in fettem Oele und in Alkohol auflöset.

§. 122.

Neurilema.

Das Neurilema ist dagegen eine mehr brennstoffige Substanz, welche wohl vornemlich aus Gallert besteht. Es ist nicht zur Fäulniß geneigt, weshalb auch die Nerven um so leichter faulen, je weniger Neurilema sie haben. Durch Säuren, so wie

durch

durch kochendes Wasser schrumpft es ein, runzelt sich, und zieht sich über das Mark zusammen, so daß dieses wie ein Höckerchen hervortritt. Durch die concentrirten Säuren wird es sehr leicht aufgelöset, und man kann daher die Markfäden durch Application von Salpetersäure isolirt darstellen, indem sie dann hart und gelb erscheinen, während das Neurilema in einen lockern Schleim aufgelöset wird. Dagegen wird das Neurilema durch Laugensalze nicht angegriffen; es wird daher durch verdünnte Aetzlauge blos das Mark aufgelöset, während dann das unversehrte Neurilema eine hohle Röhre bildet, welche man wie ein Gefäß aufblasen, oder mit Queckſilber ausſprützen kann.

§. 123.

Gegenwürkung.

Die entgegengesetzten Eigenschaften des Nervenmarkes und des Neurilemas zeigen offenbar, daß beyde Theile mit einander in chemischer Wechselwürkung stehen. Zufolge der angeführten Thatsache ist jenes wasserstoffig und überwiegend sauerstoffig, letztres kohlenstoffig; im Ganzen genommen aber zeigt der Nerve vermöge seines wesentlichen Theils des Markes ein Uebergewicht an Sauerstoff: dadurch kann er denn einen Gegensatz gegen den brennstoffigen Muskel bilden, und so wie dies seinem dynamischen Charakter entspricht, indem Sauerstoff der Ausdruck contrahirender Thätigkeit ist, so correspondirt es auch dem Verhältnisse der Reize zu den Nerven. Daher sehen wir, daß überall Blutgefäße den Nerven begleiten, welche ihn ernähren und Sauerstoff an ihn absetzen; daß Nerven, welche schwach gesäuert, unvollkommen geronnen und weich sind, weniger Sensibilität besitzen, als mehr gesäuerte und feste; daß endlich ihre Sensibilität sich vermehrt, wenn durch einen abnormen

Zu-

Zustand, namentlich durch Entzündung, ihre Säuerung mittelst des arteriösen Blutes vermehrt wird.

III. Dynamisches Verhältniß.

§. 124.

I. Nerventhätigkeit.

So wie das Nervensystem schon in seinem mechanischen Verhältnisse ein Streben nach Contraction offenbart, so besteht auch der allgemeine Charakter seiner Thätigkeit in Contraction, Involution und centripetaler Tendenz. Es ist das System, welches Einheit in die Mannichfaltigkeit des Organismus bringt, und dadurch steht es auf der höchsten Stufe der organischen Bildungen, und sein Zustand bestimmt den übrigen Organismus am lebhaftesten und am bedeutendsten. Und so wie in der gesammten Natur das dynamische Verhältniß das Höchste, und dessen Herrschaft am weitesten verbreitet ist, so ist auch die Thätigkeit des Nervensystems rein dynamisch, während in dem Zellgewebe Mischungsveränderungen und in dem Muskelsysteme räumliche Bewegungen sich der Beobachtung darbieten. Die Nerven sind für den Organismus unentbehrlich, indem sie seine einzelnen Theile zu einer Einheit verknüpfen und ohne sie kein thierisches Leben möglich ist. Sie sind, wie Reil sagt, der eigentliche Leib unsres Ichs; die übrige Einfassung ist der Leib dieses Leibes, die nährende und schützende Borke seines zarten Markes. Sie sind aber abhängig von demselben, indem ihre Thätigkeit, so wie ihre Existenz durch die Gegenwart und Einwürkung von Blut, Blutgefäßen, Muskeln ꝛc. bedingt

ist.

ist. Jedoch sind sie auch in gewissem Grade selbstständig, und indem sie zwischen die übrigen Organe eingeschoben sind, leben sie ihr eigenes Leben; sie sind durch Zellstoff isolirt, unabhängig von dem Zustande derselben bald mehr oder weniger kräftig, bald krank. Indem sie nach etwas Höherem streben, ziehen sie wie Parasiten ihre Nahrung aus dem niedern Organismus.

Da die Nerven Einheit in die Mannichfaltigkeit des Organismus bringen, so besteht ihre allgemeine Thätigkeit in Perception des jedesmaligen Zustandes des einen Organs, und in Leitung des dadurch bewürkten Eindruckes nach andern Organen. Dadurch sind sie es also ganz vornemlich, was die Sympathie zunächst vermittelt, wiewohl diese auch in Theilen Statt findet, wo keine Verbindung durch Nerven wahrnehmbar ist. Die Sympathie äußert sich aber, wenn in einem Nerven eine Veränderung entstanden ist, 1) in dem auf der andern Seite correspondirenden Nerven desselben Paars; 2) in einem andern Nerven derselben Seite; 3) in einem andern Zweige desselben Nerven; 4) in einem andern, mit jenem Nerven nicht unmittelbar zusammenhängenden Organe.

Wir nehmen aber drey verschiedene Modificationen der Nerventhätigkeit wahr, insofern sie nämlich der Reproduction, oder der Bewegung, oder der Empfindung dient.

§. 125.

1) Vegetation.

Die erste Würkung des Nervensystems besteht darin, daß es die Organe des vegetativen Lebens unter einander verbindet und Einheit in dieselben setzt, und dadurch die Reproduction leitet. Die zellgewebigen Organe, seröse Gefäße, Saugadern, Drüsen be-

besitzen reproductive Thätigkeit: die Nerventhätigkeit erregt aber theils diese reproductiven Organe, daß sie überhaupt reproduciren; theils ordnet sie die egoistische Thätigkeit derselben dem allgemeinen Zwecke des Organismus unter, sie leitet die Reproduction in jedem einzelnen Puncte so, daß dieselbe den Zwecken der übrigen Organe entspricht. Daher sind alle Arterien mit einem Netze von Nerven umschlungen; Organe, welche in einem einzelnen Individuum ungewöhnlich groß sind, haben ungewöhnlich starke Nerven; Theile, deren Nerven unterbunden, zerschnitten, zerstört, oder sonst unthätig sind, werden nicht mehr gehörig ernährt und welken; wenn die Nerventhätigkeit geschwächt und die Reproduction relativ überwiegend ist, so entsteht Afterorganisation, d. h. Ernährung und Bildung organischer Materie, welche jedoch nicht nach dem Gesetze der Einheit, noch mit Zweckmäßigkeit für den gesammten Organismus erfolgt. Bey diesem erregenden und bestimmenden Einflusse auf die Reproduction ist aber keinesweges selbstständige Reproductionskraft in den Nerven vorhanden, wie van der Haar annahm. Daher bleibt ihr Volumen sich gleich, während der übrige Körper entweder sehr üppig sich ernährt, oder abmagert; daher reproducirt sich auch keine zerstörte Marksubstanz, sondern die getrennten Nervenenden werden durch eine dem Marke blos ähnelnde Narbe vereinigt.

§. 126.

2) Willkührliche Bewegung.

Die Nerven, deren peripherisches Ende mit Muskelfasern in Berührung steht, setzen Einheit in diese und ihre Centralpuncte; sie bewürken in den Muskeln eine Veränderung, welche angemessen ist der Veränderung, welche sie in einer ihrem Centralende

näher

näher gelegenen Stelle erfahren haben; sie würken demnach von innen nach außen, oder von oben nach unten, sie dienen hier der Irritabilität, und die Veränderung, welche sie veranlassen, äußert sich nun, insofern sie eine thätige ist, durch Muskelbewegung. Wenn man einen Nerven, der mit Muskeln in Verbindung steht, mechanisch, oder chemisch, oder dynamisch reizt, so entstehen Bewegungen in den Muskeln, welche abwärts liegen, das peripherische Ende des gereizten Nerven enthalten, oder doch dem peripherischen Ende näher liegen, als die gereizte Stelle; in denjenigen Muskeln aber, deren Nerven mit dem gereizten Nerven, jedoch zwischen der gereizten Stelle und dem Centralende desselben, sich vereinigen, wird dadurch keine Bewegung veranlaßt. Wenn man ferner einen Muskelnerven zusammendrückt, unterbindet, oder zerschneidet, so geht die Bewegung in den Muskeln verloren, welche das peripherische Ende des Nerven enthalten, oder demselben doch näher sind, als dem Centralende. Während also auch hier die Nerventhätigkeit ihren allgemeinen Charakter behauptet, daß sie Einheit im Organismus bewürkt, so wird sie durch den Einfluß der Irritabilität zu einer von dem Centrum nach der Peripherie sich fortpflanzenden Thätigkeit bestimmt. Die Bewegung hat aber einen verschiedenen Charakter, je nachdem der Centralpunct, von dem die Nerventhätigkeit ausgeht, und dessen Function verschieden ist. Hebt sie in einem unvollkommnen Centralpuncte an, so wird die Bewegung blos durch eine Regung des Gemeingefühls veranlaßt, erfolgt unabhängig von der Willenskraft der Seele, und ohne deutliche Sensation, blos nach organischen Gesetzen: es ist dies die unwillkührliche Bewegung. Geht aber die eine Bewegung veranlassende Nerventhätigkeit von dem vollkommensten Centralpuncte, dem Seelenorgane aus, so geschieht die Bewegung durch

eine

eine Thätigkeit des Willens, dem Zwecke der Seele gemäß und mit Bewußtseyn: die Bewegung ist dann willkührlich.

§. 127.

3) Sensation.

Endlich reducirt das Nervensystem die verschiedenen Reizungen der mannichfaltigen Organe zur höchsten Einheit im Bewußtseyn, und hier erscheint seine Thätigkeit am freysten und reinsten. Die Nerven vermitteln die Empfindungen und Gefühle; sie werden an ihrem peripherischen Ende durch einen Reiz in Erregung versetzt, und pflanzen diese Erregung fort bis an ihr Centralende, das Seelenorgan, wo ihre Thätigkeit als Reiz einwürkt und Sensation veranlaßt. Die in dem Centralende hervorgebrachte, der am peripherischen Ende entstandenen Veränderung angemessene Sensation ist aber im Allgemeinen durch die Natur des Centralpunctes bestimmt. Würkt nämlich die Nerventhätigkeit blos auf einen unvollkommnen Centralpunct ein, so wird sie nur unvollkommen percipirt; es entsteht ein dunkles Gefühl, z. B. bey Thieren ohne Kopf, oder in den Unterleibsorganen des Menschen. Wird aber die Nerventhätigkeit bis zum vollkommensten Centralpuncte fortgepflanzt, wird sie in Contact mit dem Seelenorgane gesetzt, so wird dadurch die Seele in eine der Veränderung des peripherischen Endes proportionirte Erregung versetzt, es entsteht ein deutliches bestimmtes Gefühl. — Die Sensation wird also überhaupt durch eine centripetale Thätigkeit vermittelt. Wenn man einen Nerven drückt, oder unterbindet, so hört die Empfindung zwischen dem Drucke und dem peripherischen Ende auf; hingegen dauert sie zwischen dem Drucke und dem Centralende fort. Die Durchschneidung des Nerven hat die-

dieselben Folgen. Eben so kann man auch durch Compression oder Zerstörung der Centralenden die Empfindlichkeit in dem peripherischen Ende des Nerven vernichten; so bewürkt Compression derjenigen Stellen des Gehirns, wo das Centralende der Gesichts- und Gehörnerven ist, Blindheit und Taubheit; Druck auf das Rückenmark macht die abwärts gelegenen Theile unempfindlich. — Endlich wird die Begründung der Sensation durch Nerventhätigkeit noch dadurch bestätigt, daß der Grad der Empfindlichkeit der Theile in geradem Verhältnisse steht mit der Zahl ihrer Nerven.

§. 128.

Gegenseitiges Verhältniß der Modificationen der Nerventhätigkeit.

Diese Modificationen der Thätigkeit (§. 125—127.) kommen dem gesammten Nervensysteme zu; keine derselben findet sich in einem einzelnen Nerven, von den beyden andern getrennt und isolirt, sondern die eine waltet nur in dem einen, eine andre in einem andern Nerven vor. So ist z. B. in den Riechnerven, Sehnerven und Hörnerven die Sensation überwiegend, jedoch dienen sie dabey immer der Vegetation, denn wenn sie gelähmt sind, schrumpfen auch die Organe des Geruchs, Gesichts und Gehörs zusammen. Der dritte und sechste Hirnnerve, der Zungenfleischnerve und der erste Halsnerve haben ihr peripherisches Ende blos in Muskeln und vermitteln vornemlich Bewegung, jedoch fehlt in ihnen auch die Empfindung nicht, sie ist vielmehr während der Gesundheit blos verhältnißmäßig schwächer, und tritt bey einem krankhaften Zustande, z. B. bey der Entzündung, deutlicher hervor. Eben so ist der sympathische Nerve vornemlich der Reproduction gewidmet,

ohne

ohne daß jedoch deshalb Bewegung und Empfindung ihm ganz fremd sind, denn er kann theils krampfhafte Bewegungen, theils schmerzhafte Empfindungen veranlassen.

So innig aber auch diese drey Würkungen der Nerven verwebt sind, so sind sie doch auch in einem gewissen Grade von einander unabhängig. 1) Bisweilen cessirt in einem Theile die Bewegung, während seine Empfindlichkeit fortdauert: gelähmte Gliedmaaßen schmerzen; bey Sterbenden und Scheintodten besteht bisweilen die Empfindung ohne Bewegungsvermögen; in heftiger Kälte erstarren die Finger und schmerzen dabey. 2) In andern Fällen cessirt die Empfindung und die Bewegung geht vor sich, z. B. bey vielen krampfhaften Anfällen. 3) Endlich wird auch bisweilen die Vegetation auf ein Minimum herabgesetzt, während Empfindung und Bewegung ungestört ist, z. B. bey abzehrenden Fiebern. —

Ja es findet selbst zwischen den drey Grundfunctionen des Organismus, und dadurch auch zwischen jenen drey Modificationen der Nerventhätigkeit ein Antagonismus Statt, vermöge dessen der erhöhten Thätigkeit der einen eine verhältnißmäßige Depression der übrigen entspricht.

§. 129.

II. Nervenreize.

Als Reiz für das Nervensystem würkt Alles, worin die Expansion vorwaltet: die expansive Thätigkeit der Muskeln, Licht und Wärme, der expansive Pol des Galvanismus, und brennstoffige Substanzen, als ätherisches Oel, scharfer Stoff, Harz, Ammonium, Phosphor, Naphthe, narkotischer Stoff. Die entgegengesetzten Einwürkungen, in welchen Con-

traction und Sauerstoff überwiegend ist, würken deprimirend auf die Nerven und erregen blos Muskelthätigkeit. Wenn man einen Muskel in Sauerstoffgas bringt, so wird er dadurch lebhaft erregt; hat man ihn aber in Mehlteig gewickelt, so daß der Nerve frey hervorhängt, so bewürkt dieses Gas keine Vermehrung der Erregung. Der Wasserstoffpol einer galvanischen Säule bewürkt eine sich weit verbreitende Empfindung, also stärkere Erregung der Nerven, während der Sauerstoffpol eine mehr locale Würkung hat; jener erregt im Auge die Empfindung von stärkerem, nämlich rothem, dieser aber von schwächerem, nämlich blauem Lichte.

§. 130.

III. Nervenerregbarkeit.

Die Erregbarkeit des Nervensystems nennt man Sensibilität (Empfindlichkeit, Nervenkraft). Diese ist demnach diejenige Modification der allgemeinen Erregbarkeit, durch welche die in dem einen Organe entstandene Veränderung percipirt, die Perception fortgepflanzt und an einem andern Puncte eine ihr correspondirende Veränderung hervorgebracht wird. Die Sensibilität begreift daher Nervenreizbarkeit und Nervenvermögen in sich: das Nervensystem hat sowohl die Fähigkeit, einen Eindruck zu erleiden, als auch das Vermögen, diesem Eindrucke entgegen zu würken. Diese Reaction besteht nämlich in der eigenthümlichen Thätigkeit, durch welche der Eindruck percipirt und bis an einen gewissen Punct fortgepflanzt wird. Die Fortpflanzung eines Eindruckes in den Nerven ist keine schlechthin passive, mitgetheilte Bewegung, sondern eine eigenthümliche Thätigkeit, welche durch den äußern Reiz erregt wird, und selbst wieder erregend auf andre Theile würkt. Es war daher ungegründet,

wenn

wenn man, weil die Aeußerung des Würkungsvermögens der Nerven nicht materiell ist, und sich nicht wie das der Muskeln durch deutliche Bewegungen offenbart, die Nerven blos als Leiter, als Organe der Receptivität ansah, und dem Würkungsvermögen des Organismus seinen Sitz im Muskelsysteme anwieß. Reizbarkeit und Würkungsvermögen sind durch einander bedingte Factoren der einen Erregbarkeit, können daher auch nicht räumlich getrennt und an verschiedene Organe gebunden seyn.

§. 131.

Aeußerung der Sensibilität.

Worin die Thätigkeit eigentlich besteht, durch welche die Sensibilität sich äußert, welche Veränderung in den Nerven durch Reize hervorgebracht und fortgepflanzt wird, läßt sich blos im Allgemeinen bestimmen. Wir nehmen bey der Nerventhätigkeit, selbst wenn sie sehr lebhaft würkt, z. B. bey großer Anstrengung willkührlicher Muskeln, durch welche eine Gewalt von vielen hundert Pfunden überwunden wird, in dem Nerven selbst durchaus keine Bewegung oder Mischungsveränderung wahr, sondern blos eine Abänderung des Verhältnisses der Kräfte. Die Nervenwürkung gehört also zu den dynamischen Thätigkeiten. Sie ist für den Organismus, was Elektricität, Magnetismus, Wärme und Licht für die Erde sind. Sie hat daher auch viel Gemeinschaft und selbst Aehnlichkeit mit diesen dynamischen Thätigkeiten der Erde; sie leitet dieselben und ist mehr für sie empfänglich, als irgend ein andrer Theil. In dem Nervensysteme ist also die Thätigkeit überwiegend über das Seyn, die Kraft über die Materie; die Einheit stellt sich in ihm dar, indem seine Thätigkeit blos in der Zeit erfolgt (§. 19.), während in der Muskelthätig-

keit mehr die mechanische Thätigkeit und die Bewegung (§. 23.), in der Reproduction aber die chemische Thätigkeit und die Bildung (§. 27.) sich darstellt. Wenn wir aber den dynamischen Charakter der Nerventhätigkeit durch Vergleichung mit einer einzelnen Art dynamischer Erscheinungen der Erde näher bezeichnen wollen, so finden wir, daß dieselbe der Elektricität, als dem in Eins Würken Zweyer (§. 21.) entspricht, so wie die Muskelthätigkeit dem Magnetismus, als dem Entfalten der Einheit in Zweyheit (§. 20.) und die Reproduction der Temperatur und Hellung, als dem Hervorgehen des Einen durch das Andre (§. 22.) zu vergleichen ist.

Das Dynamische ist aber für immer an etwas Materielles gebunden, ohne daß jedoch dieses mehr als die äußere Bedingung von Jenem enthält, oder das Wesen desselben ausmacht. Es sind daher auch in der Nerventhätigkeit mechanische und chemische Veränderungen gegeben, welche jedoch vermöge des überwiegenden dynamischen Charakters mehr geahndet, als wahrgenommen werden können. Das Nervenmark besteht aus Eyweißstoff; durch die Arterien im Neurilema wird ihm Blut zugeführt, welches dasselbe ernährt, und seinen Sauerstoff an dasselbe absetzt. Daher begleitet jeden Nerven eine Arterie; die Sinnesorgane sind dadurch mehr empfindlich, daß ihr Nervenmark mit Arteriengeflechten verwebt ist; im Auge bilden Nerven und Gefäße eigene Flächen, die auf einander einwürken, und im Gehörorgane liegt der Nerve in sauerstoffiger Lymphe, durch welche er nicht gereizt, sondern ernährt und in seinen Functionen unterstützt wird. Ein Theil dieses Sauerstoffes, mit Wasserstoff verbunden, umgiebt das Nervenmark als Mittelding zwischen Dunst, der sich zu Tropfen verdichten läßt, und zwischen Gas, oder wie

Acker-

Ackermann es nennt, als Halbgas. Auch außerhalb des Neurilemas legt sich ein solches Halbgas als Atmosphäre an. Die Nervenreize nun würken zunächst auf diese Atmosphäre ein, und es entsteht dadurch in dieser eine Oscillation oder eine Mischungsveränderung, welche sich längs der Markfäden und der sie umgebenden Atmosphäre fortpflanzt. Deshalb ist auch lebhaftere Nerventhätigkeit mit vermehrter Expansion dieses Halbgas gleichzeitig verbunden; daher turgesciren denn die peripherischen Nervenenden, wie sich dies z. B. an den Fingerspitzen, oder an der Zunge sichtbar wahrnehmen läßt. Die durch den Reiz bewürkte Veränderung in den Nerven pflanzt sich nun entweder bis auf ein Centralorgan derselben fort, und erregt hier eine ähnliche dynamische Thätigkeit, von Oscillation und Mischungsveränderung begleitet; oder sie würkt in der Richtung auf die Muskelfasern, so daß das sauerstoffige Halbgas der Nerven nach dem brennstoffigen Halbgas der Muskeln zu sich bewegt, und hier wie durch einen elektrischen Schlag die Bewegung der Muskeln veranlaßt.

Die Nerventhätigkeit hat das mit den andern dynamischen Thätigkeiten gemein, daß sie in demselben Verhältnisse, als sie im Raume schwach ist, ein Uebergewicht in der Zeit hat und sich daher mit der größten Geschwindigkeit verbreitet, so daß man ihr selbst die Zeit ganz absprach, um, nachdem man sie schon für eine imponderable Materie erklärt hatte, sie nun auch als eine zeitlose Thätigkeit als wahres Nonens darzustellen. Man rechnet nach einem, freylich nicht zuverlässigen, Calcul, daß die Nerventhätigkeit so schnell sich verbreitet, daß sie, wenn sie in einer so großen Fläche würkte, binnen einer Secunde 17,000 Fuß zurücklegen müßte. In manchen Fällen, namentlich wenn die Erregung nicht lebhaft ist,

ist

ist die Fortpflanzung der Nerventhätigkeit weniger schnell, so daß man sie deutlich wahrnehmen kann; z. B. wenn man mit gebogenem Arme sich an den Ellenbogen stößt, kann man ein Zeitmoment zwischen dem Stoße und dem Schmerze unterscheiden; bey Caries eines Zahnes fühlt man bisweilen zuerst den Schmerz im Zahne, nachher allmählig über das Nervengeflechte sich ausbreitend; wenn man aus einer Vertiefung in Gedanken, oder aus dem Schlafe durch eine Rede plötzlich geweckt wird, so hört man noch die letzten Worte, die schon gesprochen waren, ehe man noch aufgewacht war; ein einzelner Druck auf das Gehirn bewürkt nicht augenblicklich, sondern erst nach einiger Zeit Lähmung in gewissen Nerven und Muskeln, und diese schwindet auch erst allmählig, wenn man den Druck wieder aufhebt.

Während wir also die Nervenerregung als eine dynamische Thätigkeit ansehen, deren Charakter Vereinung des Getrennten ist, welche also mit der Elektricität Analogie hat, so sind wir entfernt von der Meynung derjenigen, welche, wie Sauvages und de Haen, die Nerventhätigkeit für wahre Elektricität, wie sie in der äußern Natur vorkommt, zu halten. Wenn nicht schon andre Gründe dagegen sprächen, so würde die Unstatthaftigkeit schon daraus erhellen, daß die Elektricität nach andern Gesetzen sich äußert, als die Nerventhätigkeit: z. B. jene läßt sich nicht wie diese durch einen um den Leiter gelegten Faden aufhalten; jene pflanzt sich von dem einen Leiter an das daran gelegte Ende eines andern Leiters fort, während diese blos auf durch Continuität verbundene Nerven sich fortpflanzt ꝛc. Wenn Willis die Nerventhätigkeit dem Lichte, des Cartes der Feuermaterie, Newton dem Aether verglich, so waren dies eben so unvollständige Analogieen.

Wenn

Wenn wir ferner eine chemische und mechanische Veränderung bey der Nerventhätigkeit annehmen, so sehen wir jene blos als Folge und Nebenwürkung dieser an, eben so wie wir wissen, daß die Entbindung von Sauerstoff und Wasserstoff, Oxydation und Desoxydation, nicht das Ursachliche des Galvanismus sind. Wir können also denen nicht beytreten, welche meynen, daß die Nerventhätigkeit in chemischen Processen gegründet sey, und durch diese erklärt werden könne. — Reil hielt die Nerventhätigkeit, so wie andre organische Functionen, für durch chemische Veränderungen erklärbar, ohne über die Modalität derselben etwas zu bestimmen. Er sagt blos, daß im Marke durch Einfluß des Blutes ein steter Wechsel des Stoffes vor sich geht, durch welchen es in seiner Integrität erhalten wird, und daß zur Zeit der Action dieser Proceß lebhafter wird. Bey der Würkung auf das Gehör und Gefühl finde zwar blos ein mechanischer Eindruck Statt, allein auch mitgetheilte Bewegungen können chemische Veränderungen veranlassen. — Nach Stütz soll Wasserstoff das Element des Nerven seyn und die Sensation auf Oxydation beruhen; allein es zeigt weder die chemische Untersuchung reinen Wasserstoff überwiegend, noch auch lehrt die Erfahrung, daß sauerstoffige Mittel die Nerven erregen.

Noch viel mehr entfernte sich von der Wahrheit die Meynung, daß die Nerventhätigkeit in einer Bewegung und mechanischen Fortpflanzung bestehe, welche man durch die mechanische Einwürkung des Schalles auf das Ohr, oder des festen Körpers auf das Getaste erläutern zu können glaubte. Wenn die Nerventhätigkeit von dem peripherischen nach dem Centralende zu würkt, so könnte sie, wenn sie blos in mechanischer Bewegung bestünde, in dem letztern auch keine

andere,

andere, als mechanische Veränderung hervorbringen, und die Erklärung der Sensation wird also durch diese Annahme blos weiter hinaus geschoben. Würken aber die Nerven in umgekehrter Richtung vom Gehirne aus, so muß hier ebenfalls noch eine andre Kraft würksam seyn, welche den ersten Impuls ausübt, und man wird also dadurch zu einer neuen Hypothese genöthigt. — Einige dieser mechanischen Physiologen verglichen die Nerven mit gespannten und contractilen Saiten, und behaupteten, ihre Thätigkeit bestehe in Schwingung und Oscillation. Allein der Nerve ist weich und ohne lebhafte Contractilität, besonders an den wichtigsten Stellen, seinen beyden Enden, wo das Mark frey liegt; er ist hier nicht an widerstrebenden, festen Körpern fixirt; er ist nicht gespannt, sondern vielmehr faltig, und wenn eine Schwingung in ihm Statt fände, so müßte sie durch den krummen Verlauf des Nerven, durch seine Anheftung an benachbarte Theile, durch Knoten ꝛc. aufgehalten werden. — Andre behaupteten, der Nerve würkte durch Collision seiner Markkügelchen, und verglichen ihn mit einer Reihe contractiler, elfenbeinerner Kugeln, welche den am einen Ende empfangenen Stoß bis an das andre Ende fortpflanzt; die Eindrücke bewürkten also eine sich fortpflanzende Undulation in den Markkügelchen, so wie das Queckſilber in einer gläsernen Röhre durch jede leise Veränderung der Temperatur oder der Schwere der Atmosphäre afficirt wird. Allein diese Undulation müßte sich auch den seitwärts gelegenen Kugelreihen mittheilen, indem das Neurilema schwerlich jede einzelne Reihe vor der Einwürkung der andern zu schützen vermöchte, und es entstünde daher eine verworrene Bewegung und Nerventhätigkeit, keine deutliche Sensation oder bestimmte Bewegung. Sollen die Undulationen so schwach seyn, daß sie nicht durch das Neurilema dringen, so begreift man noch

weni-

weniger, wie sie durch mechanischen Impuls eine Muskelaction hervorbringen können, welche mehrere hundert Pfund bewegt. — Noch andre dachten sich ein sehr feines und bewegliches Fluidum (Nervensaft oder Lebensgeist), welches im Gehirne abgesondert würde, und bey den Sensationen aufwärts, bey den willkührlichen Bewegungen abwärts in den Nerven sich bewegte. Allein die Bewegung einer Flüssigkeit läßt sich nicht mit der Geschwindigkeit der Nerventhätigkeit vergleichen; der auf- und abwärts gehende Strom des Nervensaftes bey Bewegung und Empfindung müßte sich gegenseitig hemmen; die im Gehirne abgesonderte Flüssigkeit müßte in allen Nerven homogen seyn, könnte also nicht verschiedene Sensationen veranlassen; der Druck einer Flüssigkeit auf die Muskeln könnte nicht so bedeutende und kräftige Würkungen in diesen hervorbringen.

§. 132.

Sensibilität überhaupt in einzelnen Puncten des Nerven.

Die Nerventhätigkeit hat das mit den dynamischen Thätigkeiten der äußern Natur, namentlich der Elektricität, gemein, daß sie nicht durch würklichen mechanischen Contact bedingt ist, sondern auch in die Ferne würkt. Die Würkungssphäre des Nerven geht über seine Ausdehnung im Raume hinaus; er würkt auf die Theile, welche ihm zunächst liegen, ohne ihn zu berühren, und wird von ihnen gegenseitig wieder bestimmt. Er hat also eine sensible Atmosphäre, so wie den elektrischen Körper eine elektrische Atmosphäre umgiebt. Daher ist jeder Punct der Haut, den wir mit einer Nadelspitze berühren, empfindlich; wäre zur Empfindung in einem Puncte körperliche Existenz eines Nerven erforderlich, so müßte unsre Haut aus nichts, als aus Nervenmark bestehen, welches widersinnig

sinnig ist; so empfinden die Zähne die von außen einwürkenden Säuren; so ist der frische Callus an zerbrochenen Knochen empfindlich; so bewürkt ein organischer Theil schon in einer Entfernung von einer halben Linie vom Nerven galvanische Wechselwürkung mit diesem; auch die Erscheinungen des sogenannten thierischen Magnetismus beweisen, daß im Raume von unsrem Nervensystem getrennte Potenzen auf dieses einwürken können.

§. 133.

Sensibilität überhaupt in einzelnen Organen.

Die Nerven sind die Organe dynamischer Einheit, welche sich am deutlichsten durch Sensation offenbart. Die Sensibilität und der Reichthum an Nerven ist in den verschiedenen Theilen verschieden, und in demselben Verhältnisse, als dieser mehr oder weniger bedeutend ist, steigt oder sinkt auch jene. Es giebt zuvörderst Theile, an welchen keine eigenthümlichen Nerven wahrnehmbar sind, nämlich Knochen, Knorpel, Sehnen, Bänder, mehrere Membranen, als die Hirnhäute, die Hornhaut, das Brustfell, der Herzbeutel, das Bauchfell, die Oberhaut und ihre Fortsetzungen, Nägel und Haare; ferner der Nabelstrang und die Nachgeburt; auch die halbflüssigen Theile, als Fett, Knochenmark, Krystallinse. Sie sind, wie Haller gezeigt hat, im normalen Zustande gegen die meisten Reize unempfindlich, und können an lebenden Thieren oder Menschen mannichfaltig gereizt werden, ohne daß sich Schmerz äußert. Demungeachtet aber werden sie in gewissen Zuständen empfindlich und schmerzhaft. So wie nämlich überhaupt in jedem Organe das Leben auf eine eigenthümliche Weise sich offenbart, und also die Erregbarkeit besonders modificirt ist, so hat auch jedes Organ eine sei-

ner

ner Natur entsprechende Modification der Sensibilität, so daß gewisse Verhältnisse desselben keine Empfindung veranlassen, andre aber eine sehr lebhafte. So können z. B. fibröse Membranen gestochen, geschnitten und geätzt werden, ohne daß Empfindung entsteht; werden sie aber gedehnt oder gespannt, so werden sie höchst schmerzhaft; wobey jedoch vielleicht auch blos die Nerven der benachbarten Theile afficirt werden. Dann können auch die Gefäßnerven dieser unempfindlichen Organe durch einen abnormen Zustand, z. B. durch Entzündung in eine lebhaftere Erregung versetzt werden, so daß sie nun Eindrücke percipiren, für welche sie im gewöhnlichen Zustande unempfänglich sind. — Wenige und kleine Nerven finden sich in den Eingeweiden, als Lungen, Herz, Darmcanal, Pancreas, Leber, Milz, Nieren, Harnblase, wenn man absieht von den Nerven, welche die Gefäße oder die Muskelfasern dieser Organe besitzen. — Etwas größer sind sie in den Venen, und noch beträchtlicher in den Arterien, so wie in der Luftröhre. — Ihre Stärke nimmt ferner zu in den Muskeln. Und noch bedeutender sind sie in dem Corium, der Conjunctiva und der Schleimmembran, welche die Nasenhöhle, Speiseröhre, den Magen, Darmcanal, Larynx, die Bronchien, Mutterscheide ꝛc. auskleidet. Mehr mit Nerven versehen und daher auch empfindlicher ist die Clitoris, die Eichel des Zeugungsgliedes und die Mundlippen. Auf der höchsten Stufe stehen endlich die Sinnorgane, und zwar dergestalt, daß auf die Fingerspitzen die Zunge, dann die Nase, hierauf das Labyrinth des Ohrs und endlich die Netzhaut des Auges als der nervenreichste und sensibelste Theil des ganzen Körpers folgt. —

§. 134.

§. 134.

Modificationen der Sensibilität in einzelnen Puncten des Nerven.

Man hat geglaubt, daß die verschiedenen Würkungen des Nerven auch an verschiedene Theile desselben geknüpft seyen. Zuvörderst hat man sich überzeugt, daß die Empfindung im Marke vor sich geht, nicht in den Nervenhäuten, denn die Nerven sind da am empfindlichsten, wo ihr Neurilema am schwächsten ist, nämlich am peripherischen Ende; auch entsteht durch Reizung eines entblößten Nerven ein vorzüglich lebhafter Schmerz, und ein Druck auf die Nerven im Gehirne, wo sie kein Neurilema mehr haben, hebt die Sensation auf. — Treviranus hat aber angenommen, daß dagegen die Bewegung durch das Neurilema vermittelt werde; dieses soll nämlich in eine peristaltische Bewegung versetzt werden, welche sich dem Muskel mittheile. Allein die Centralenden der Nerven haben kein Neurilema, man sieht also nicht ein, wo das Seelenorgan auf die Nerven einwürken kann, um eine willkührliche Bewegung hervorzubringen. Offenbar ist auch das Neurilema blos der Reproduction gewidmet und kann als zellgewebiges Organ nicht einer Function vorstehen, welche mit dem eigenthümlichen Charakter der Nerventhätigkeit so innig zusammenhängt. Der vorzüglichste Grund, welchen Treviranus für jene Hypothese anführen konnte, war Arnemanns Erfahrung, daß, wenn beyde Enden eines durchschnitten gewesenen Nerven durch Zellgewebe verwachsen sind, im untern Theile niemals Empfindung, wohl aber nach einiger Zeit willkührliche Bewegung wieder kommt. Das getrennte Nervenmark ist hier wieder vereinigt durch eine Zwischenlage von Zellgewebe, denn regeneriren kann es sich nicht. Wahrscheinlich würkt hier die Nerven-

thätigkeit per distans; die des obern Endes pflanzt sich vermöge der sensibeln Atmosphäre des Nerven durch den Zwischenraum auf das untere Ende fort, und springt, wie die Elektricität, an dasselbe über. Bey der Sensation aber ist die Nerventhätigkeit minder stark, weil sie nicht von den Centralorganen ausgeht, daher kann sie auch nicht per distans würken, und der zerschnittene Nerve bleibt also ohne Empfindung.

§. 135.

Modificationen der Sensibilität in einzelnen Organen.

Die Nervenzweige des gesammten Organismus vereinigen sich in drey verschiedenen Centralpuncten und bilden dadurch drey Systeme, nämlich das System der Rumpfnerven, der Rückenmarknerven und der Hirnnerven. In einem jeden dieser drey Systeme überwiegt eine der drey gemeinschaftlichen Modificationen der Nerventhätigkeit: in den Rumpfnerven Vegetation und Gemeingefühl; in den Rückenmarknerven willkührliche Bewegung und Tastsinn; in den Hirnnerven psychische Thätigkeit und vollendeter Sinn. So herrscht denn das Nervensystem im vegetativen, so wie im animalischen und geistigen Leben des Menschen, und zeigt in seinen verschiedenen Sphären das Fortschreiten der Natur vom Gemeingefühle zum Getaste, und von diesem zur Vollkommenheit der Sinne.

Deutlich geschieden sind diese Systeme von einander in ihrer Würksamkeit sowohl, als in ihrem Baue, und von einander unabhängig; jedoch sind sie auch wieder durch Einheit verknüpft, und in jedem einzelnen Systeme finden sich auch die Charaktere der zwey übrigen wieder, nur in einer gewissen Beschränkung. Denn das ist eben der Charakter der Natur, daß sie auf Einheit hinstrebt, jedoch nicht so trocken

und

und kahl, wie unser Verstand sich sie denkt, sondern überall durch Mannichfaltigkeit belebt; daß die Einheit der Natur nicht die der kalten, todten Symmetrie unserer Gebäude ist, sondern durch die unendliche Fülle des Lebens mit einem eigenthümlichen Zauber geschmückt, den wir durch Befolgung gleicher Principien in der schönen Kunst zu erreichen streben. — Jene drey Systeme hängen also unter einander zusammen: die Rumpfnerven communiciren mit den Hirnnerven durch das fünfte bis siebente, neunte bis eilfte Paar, und geben zu jedem Rückgratnervenpaare zwey bis fünf Zweige ab.

Dritter Abschnitt.

Verhältniß des Menschen zur Natur.

§. 136.

Allgemeines Verhältniß.

Der Mensch verhält sich als Theil zu dem Organismus der Natur: er wird durch sie erhalten, und trägt seinerseits zu Erhaltung ihrer einzelnen Theile bey. So ernähren sich Vegetabilien aus Erde, Luft und Wasser; das Thierreich verwandelt die vegetabilische Substanz in seine Natur, und aus seinen Resten bildet sich wieder Erde, welche neuen Vegetabilien Nahrung und Gedeihen giebt, die nachmals von neuem in unorganische oder in animalische Form übergehen. Durch dieses Ineinandergreifen der Dinge, wovon wir nur einen kleinen Kreis übersehen, bleiben die Naturerscheinungen bey ihrem steten Wechsel sich stets gleich: die Atmosphäre wird durch das

Ver-

Verbrennen der Körper und durch das Athmen der Thiere ihres Sauerstoffes, durch Bildung von Erden, so wie durch das Athmen ihres Stickstoffes beraubt; die Zersetzung des Wassers und die Ausdünstung der Vegetabilien liefert ihr neuen Sauerstoff, so wie die Zersetzung des thierischen Körpers ihren Stickstoffgehalt vermehrt, und sie bleibt daher sich gleich in ihrem Verhältnisse von Sauerstoff und Stickstoff. So wechseln in organischem Bunde Sonnenschein und Sturm, Trockenheit und Regen, Wärme und Kälte, so daß im Ganzen dadurch ein Gleichgewicht hervorgebracht wird, welches die Existenz der Dinge möglich macht. Wenn aber eine einzelne Potenz auf den menschlichen Körper einwürkt, so dringt sie entweder mechanisch durch Poren und Interstitien in sein Gewebe ein; oder sie würkt chemisch-organisch, und wird als Flüssigkeit in die Saugadern aufgenommen und innerhalb der Gefäße den Säften beygemischt; oder sie würkt organisch-dynamisch, wird von den Nerven percipirt, und diese leiten die Perception derselben weiter fort.

§. 137.

Würkungssphäre des menschlichen Organismus.

So wie wir uns aber bey Betrachtung der Natur überzeugen, daß die Materie, ihre Mischung und Form, nicht das Wesen der Natur ausmacht, sondern blos die äußere Seite derselben ist; daß hingegen ein innrer Geist in ihr lebt und würkt: so steht auch der Mensch nicht blos in materieller, sondern zugleich in dynamischer Beziehung zur Natur. Die Natur als Ganzes würkt auf ihn ein; er erhebt seinen Blick über die einzelnen Dinge zur Idee des Universums, und vernimmt die Stimme des Weltgeistes. Und so wie die Psyche in ihm für diese höhern Einwür-

würkungen empfänglich ist, wird auch sein Körper durch dynamische Potenzen bestimmt, welche weder durch Veränderung der Form, noch der Mischung würksam sind. Wer demnach blos dem äußern Sinne Gehör giebt, und blos eine Würkung von Massen und Mischungen anerkennt, der muß eine Menge von Thatsachen entweder keck leugnen, oder aberwitzig aus chemischen und mechanischen Principien erklären, oder endlich als Wunder anstaunen. Auch die Würksamkeit und Selbstthätigkeit des menschlichen Körpers verbreitet sich über die äußere Natur, unabhängig von mechanischer Berührung und von Mischungsveränderung. Die eine fernere Verfolgung verdienenden Versuche mit Pendeln machen dies sinnlich wahrnehmbar. Wenn wir mit der Hand einen Faden halten, an welchem ein fester Körper hängt, so geräth dieser, wenn wir ihn über einen andern Körper halten, so daß dieser die Einwürkung unserer Hand erfährt, in regelmäßige Schwingungen. Die Erscheinungen des thierischen Magnetismus überzeugen uns ebenfalls, daß die Würkungssphäre des ganzen Körpers, so wie des Nervensystems nicht auf die unmittelbare, mechanische Berührung beschränkt ist.

§. 138.

Gränzorgane.

Der menschliche Körper hat Organe, welche die Gränze zwischen seiner Substanz und der äußern Natur ausmachen, und durch welche beyde in Berührung und Wechselwürkung stehen. Die Veränderung dieser Organe durch einwürkende Potenzen hat desto bedeutendere Folgen für den übrigen Organismus, je größer ihre Berührungsfläche, je höher ihre Receptivität und je wichtiger ihre Function für den übrigen Organismus ist. Die Receptivität bezieht sich aber

nach

nach dem Obigen (§. 136.) sowohl auf Zartheit der Textur und schwache Cohärenz, als auf Reichthum an rückführenden Gefäßen und an Nerven.

a) Die äußere Haut ist zwar durch die dichte Epidermis vor dem Eindringen fremder Thätigkeiten einigermaaßen geschützt, doch vermöge ihrer Lage und ihrer großen Fläche giebt sie die zahlreichsten Berührungspuncte des Organismus für die äußere Natur ab, und erleidet vornemlich das An- und Eindringen mechanischer Gewalten, so wie die gleichförmigen Verbreitungen dynamischer Einflüsse in das Gewebe. Während also die Haut an rückführenden Gefäßen und Nerven nicht arm ist, prävalirt doch für immer ihr mechanisches Verhältniß und ihr Gewebe in Hinsicht auf Einwürkung äußerer Dinge.

b) Der Darmcanal (Mundhöhle, Rachen, Speiseröhre, Magen, Gedärme, After) kommt mit Stoffen der äußern Natur in mannichfaltige Berührung, nimmt dieselben in seiner Höhle auf, und tritt bey ihrer Fortstoßung, so wie bey Umänderung ihrer Mischung in eine innige Wechselwürkung mit ihnen; seine Gränzlinie ist durch eine äußerst zarte Epidermis und einen dünnen Schleim gebildet, und er ist übrigens reich an Nerven, noch mehr aber an Saugadern. —

c) Hierher gehört noch die Harnröhre, welche dem After gegenüber steht, und, so wie dieser, dem Einwürken der äußern Natur gewöhnlich unzugänglich ist, dabey aber doch einen Weg in die Harnblase abgeben kann. So wie die Harnröhre besonders empfindlich ist, so ist auch die Sensibilität gesteigert in dem damit zusammenhängenden Befruchtungscanale (vagina) des weiblichen Geschlechts,

welcher vermöge seiner zahlreichen Nerven vornemlich für dynamische Einwürkungen bestimmt ist.

d) Die Lungen sind für die Aufnahme und Ausstoßung luftförmiger Flüssigkeiten organisirt, von denen sie auch vermöge ihrer Zartheit leicht penetrirt werden, und zwar so, daß jene Substanzen in unmittelbaren Contact mit dem Blute kommen. Die Einwürkung der äußern Natur wird also hier vornemlich durch die Venen vermittelt, und so wie Blut und Blutgefäß auf einer höhern Stufe organischer Ausbildung stehen, als Lymphe und Lymphgefäß, so ist auch jede Einwürkung auf die Lungen für den gesammten Organismus noch wichtiger, und zieht mehr Folgen für das organische Leben nach sich.

e) Die Sinnorgane sind für die Aufnahme dynamischer Potenzen bestimmt, und in ihnen werden die Einwürkungen blos durch Nerven vermittelt, daher denn diese auch sehr zahlreich vorhanden sind und ein entschiedenes Uebergewicht haben. Die Potenzen, welche mit den Sinnorganen in Berührung treten, würken daher auch am stärksten auf die sensible Natur.

§. 139.

1) Kosmische Potenzen.

a) Die Sonne, als der Centralkörper des Planetensystems, zu welchem unsre Erde gehört, würkt auf diese, und dadurch auch auf den menschlichen Organismus bedeutend ein, und erhöht die Erregung desselben. Dies zeigt sich zuvörderst bey der Rotation der Erde, oder ihrer Umdrehung um ihre Axe in den vier Tageszeiten. Des Morgens steigt die Reizung allmählig, bis die Sonne des Mittags ihren höchsten Stand erreicht hat; dann nimmt sie wieder

wieder ab, sinkt in der Mitternacht auf ihr Minimum herab, und vermehrt sich von da an allmählig wieder. Daher ist des Morgens unsere Erregbarkeit in ihrer Integrität; Nachmittags ist das Würkungsvermögen vermindert, die Reizbarkeit aber lebhaft; Abends sind beyde gesunken, und während der Nacht stellen sich durch die Verminderung der Reize beyde wieder her. Krankheiten, deren Verlauf mit den Tageszeiten in Beziehung steht, oder welche acut sind, werden am häufigsten nach Mitternacht und gegen Morgen entschieden, wo die auf ein Minimum herabgesetzte Reizung entweder die selbstständige Thätigkeit des Organismus unterstützt und Genesung bewürkt, oder die gesunkene Erregbarkeit zu wenig afficirt und dadurch den Tod herbey führt. Dagegen exacerbiren gegen Abend die meisten Fieber, weil durch die starke Reizung das Würkungsvermögen vermindert worden, die Reizbarkeit aber verhältnißmäßig lebhaft geblieben ist. — Der Einfluß der Sonne offenbart sich ferner in Bezug auf die jährliche Umschwingung der Erde um die Sonne, und die dadurch bewürkten Jahrszeiten. Die Reizung steigt bis zur Mitte des Sommers, sinkt dann, kommt in der Mitte des Winters zu ihrem Minimum herab, und wächst nun allmählig wieder. Im Sommer ist nämlich die Wärme, Erleuchtung, Trockenheit und Elektricität der Atmosphäre am stärksten, im Winter hingegen am schwächsten. Der Organismus ist im Frühjahre lebendiger und kräftiger; im Sommer tritt das Würkungsvermögen mehr zurück, die Reizbarkeit waltet vor, bis auch diese im Herbste vermindert wird: während des Winters aber erholt sich die Erregbarkeit wieder, und zwar so, daß anfänglich das Würkungsvermögen überwiegend ist, nachmahls aber auch

die Reizbarkeit verhältnißmäßig restaurirt wird. Daher kommen im Winter unter übrigens der Erholung günstigen Umständen vorzüglich Krankheiten von überwiegender Aeußerung des Würkungsvermögens, im Sommer Krankheiten von geschwächtem Würkungsvermögen und erhöhter Reizbarkeit, und im Herbste, so wie im Anfange des Winters Krankheiten von gleichmäßig darnieder liegender Erregbarkeit vor. Chronische Krankheiten entscheiden sich vornemlich im Frühjahre zu Genesung oder Tod. Krankheiten mit überwiegender abnormer Vegetation entwickeln sich vornemlich im Frühjahre; mit krankhafter Sensibilität hingegen besonders im Herbste. Auch der verminderte Einfluß der Sonne bey Sonnenfinsternissen bewürkt Schwächung der Nerventhätigkeit.

b) Der Mond afficirt auf die der Sonne entgegengesetzte Weise den menschlichen Organismus. Sein Einfluß ist am stärksten im Vollmonde, besonders in den Gegenden, wo er senkrecht über der Erde steht, d. h. zwischen den Wendekreisen; er vermindert sich bis zum Neumonde und steigt dann wieder allmählig bis zum Vollmonde. Der Einfluß des Mondes zeigt sich dadurch, daß im Vollmonde und Neumonde viele Fieber sich entwickeln und entscheiden, so wie, daß Epilepsie, Hysterie, Lähmung, Somnambulismus dann ihre häufigsten Anfälle machen. Durch den Mond scheint das niedre Nervensystem vorzugsweise gereizt, und das höhere antagonistisch deprimirt zu werden. Im Vollmonde überwiegt das Rumpfnervensystem: abnorme Steigerung des Gemeingefühls, Geneigtheit zu Krämpfen, abnormes Uebergewicht der Vegetation in Geschwülsten, Würmern ꝛc. sind die Folgen davon. — Die nach monatlichen Fristen ein-

eintretenden periodischen Veränderungen der Lebensthätigkeit (z. B. Katamenien, Hämorrhoidalfluß, Verminderung und Verstärkung der Transspiration) scheinen nicht vom Einflusse des Mondes, sondern überhaupt von dem Gesetze periodischer Lebensthätigkeit bestimmt zu werden.

§. 140.

2) Irdische Thätigkeiten.

a) Der Magnetismus würkt erregend auf das Nervensystem. Starke Magneten, mit der Oberfläche des menschlichen Körpers in Berührung gesetzt, verursachen angenehme Empfindungen, vermehrte Wärme, verstärkte Ausdünstung; auch wohl bey größerer Stärke Hitze, Kopfschmerz, Schwindel, Angst, fieberhafte Bewegungen und Zuckungen. Bey oftmaliger Anwendung werden verschiedene Formen von geschwächtem Würkungsvermögen und exaltirter Reizbarkeit des Nervensystems, namentlich Krämpfe und Schmerzen gehoben; es entsteht zugleich bisweilen ein Jucken in den umliegenden Theilen, bisweilen mit Ziehen und Stechen, auch wohl mit Röthe der Haut und selbst Hautausschlägen verbunden.

b) Die Elektricität verursacht, wenn sie mit einer gewissen Intensität einwürkt, ein angenehmes oder schmerzhaftes Gefühl (ein Zucken oder Stechen, oder einen Schlag und einen brennenden Schmerz) und unwillkührliche Bewegungen. Zu heftige elektrische Erschütterungen verursachen eine Lähmung einzelner Theile, oder wohl auch den Tod. Weniger starkes, aber zu lange fortgesetztes Elektrisiren verursacht Ueberreizung des Nervensystems, Trägheit, Schläfrigkeit oder Schlaflosigkeit,

keit, Verdrüßlichkeit, Schwindel; ferner Schmerz im Halse und in der Brust, Mangel an Eßlust, Diarrhoe, Schweiß ꝛc. Die sogenannte positive Elektricität, d. h. welche durch Friction auf Seiten des Glases, durch Galvanismus auf Seiten des säurefähigern Körpers, z. B. des Zinkes hervortritt, und bey welcher Sauerstoff, so wie auch das stärkste Licht entwickelt wird, afficirt als Pol der Involution am stärksten die Muskeln, während sie jedoch dabey auch die Nerventhätigkeit, nur in geringerem Grade, erregt; sie bewürkt einen stärkern Schlag, eine Empfindung, als ob das Glied eingeschnürt wäre, vermehrte Wärme und Beweglichkeit, und hinterläßt eine größere Abstumpfung der Reizbarkeit; vornemlich äußert sie diese Würkungen, wenn sie entweder mit dem Muskel unmittelbar in Berührung kommt, oder nach dem Centralende zu den Nerven berührt. Auf der Zunge bewürkt sie einen sauren Geschmack, ein Gefühl von Wärme und als ob eine Geschwulst vorhanden wäre; so wie in ihr das stärkste Licht sich entwickelt, so bewürkt sie auch im Auge eine stärkere Lichtempfindung, jedoch nur von blauem Lichte, und die Gegenstände erscheinen kleiner und mit minder scharfen Umrissen. — Die sogenannte negative Elektricität, welche bey der Friction durch Harz und andre brennbare Stoffe, bey dem Galvanismus durch Silber, Kupfer ꝛc. excitirt wird, und wobey Wasserstoff sich entbindet, würkt als Pol der Evolution stärker auf die Nerven; sie bewürkt daher geringere Zuckungen in den Muskeln, und verminderte Wärme, hinterläßt erhöhte Reizbarkeit und bewürkt lebhaftere Sensationen. Es entsteht davon ein Gefühl, als ob Stiche nach allen Richtungen den Theil einwärts durchbohrten, auch wohl als ob Vertiefungen an der äußern Oberfläche

desselben wären. Auf der Zunge bewürkt sie einen laugensalzigen Geschmack und höhere Thätigkeit des Geschmackssinnes; in dem Auge verursacht sie eine Erscheinung von rothem Lichte und deutlicheres, bestimmteres Sehen.

c) Die Wärme würkt sympathisch und durch Fortpflanzung auf diejenigen Theile des Organismus, welche keine hohe Selbstständigkeit, keine starke Vitalität besitzen. Sie würkt also expandirend auf das Zellgewebe und auf die Säfte: der Lebensturgor wird stärker, die Adern schwellen auf, und in schwachen Stellen entsteht leicht eine Zerreißung derselben und Blutung. Dagegen würkt die Wärme als Expansion auf das prävalirende Contraction zeigende nervöse System: das Gemeingefühl wird erhöht, die Sensationen werden lebhafter, die psychischen Functionen vollkommner, die Muskelthätigkeit tritt zurück. Stärkere Hitze bewürkt theils Uebergewicht der Muskelnerven über die Muskelfasern, namentlich der Arterien, und dadurch Congestionen nach Kopf und Herz, Schwindel, Kopfweh, Betäubung, oder Herzpochen und Ohnmacht; ferner Zittern, Zuckungen und Krämpfe; theils Ueberreizung des Seelenorgans und dadurch Schwäche des Gedächtnisses oder Wahnsinn. Die Wärme vermehrt ferner die Thätigkeit der Saugadern, die Hautausdünstung, die Gallenabsonderung und die Geschlechtsfunctionen. Dagegen deprimirt sie antagonistisch die Muskelthätigkeit, schwächt die Eßlust, die Verdauung, die Kraft der Arterien und die Respiration. — Die Kälte bewürkt durch Mittheilung Contraction in dem Zellgewebe und in den Flüssigkeiten, vermindert den Lebensturgor und vermehrt den Zusammenhang. Sie schwächt die Nerventhätigkeit, bewürkt

würkt Stumpfheit der Sinne, Schauder, Zittern, Schmerz, Schläfrigkeit, und vermindert die Resorption, die Ausdünstung und die Gallenabsonderung. Dagegen erregt sie als überwiegende Contraction in dem Systeme der Expansion, in den Muskeln, stärkere Reaction, wenn nämlich diese kräftig genug sind und die Kälte mäßig ist; sie bewürkt dann stärkere, kräftigere Bewegungen, vollkommnere, freyere und tiefere Respiration; ferner vermehrte Absonderung wässeriger Feuchtigkeiten, der Nasenfeuchtigkeit, der Thränen, des Darmsaftes, des Harnes. Ist aber die Kälte sehr stark, oder ist das Muskelsystem in dem Individuum zu schwach, so hat sie gleichmäßige Schwächung der Nerven, so wie der Muskeln zur Folge: die Respiration wird klein, unregelmäßig, und es entsteht allgemeine Torpidität.

d) Das Licht würkt als Reiz auf das Nervensystem, bringt eine eigene, angenehme, belebende Empfindung, unabhängig vom Eindrucke auf das Auge, und dadurch auch bey Blinden hervor; es bewürkt Heiterkeit, Lebhaftigkeit des Geistes, Muth; dabey färbt es die Theile (Hauthaare ꝛc.) dunkler. Die Folgen seiner zu starken Würkung sind Ueberreizung des Gehirns, Kopfschmerz, Hirnentzündung und Schlafsucht. — Die Dunkelheit bewürkt directe Schwächung des Nervensystems, Schläfrigkeit, Trübsinn, Furchtsamkeit, Melancholie; antagonistisch vermehrt sie die Reproduction, sofern diese auf ihrer untern Stufe begriffen ist; sie bewürkt Schlaffheit, Fettigkeit, Aufgedunsenheit, Bleichheit.

§. 141.

§. 141.

3) Unorganische Körper.

a) Metalle und Erden sind unorganische indifferente Körper, an welchen die Raumerfüllung in größter Intensität vorkommt, und welche daher mehr für sich verharren, schwächere Wechselwürkung mit der übrigen Natur sichtbar darstellen, und auch im Menschen weniger leicht Veränderungen hervorbringen. Die Metalle würken aber elektrisch auf den Körper ein, während sie blos in dem Verhältnisse der Massen zu demselben zu stehen scheinen; und durch diese elektrische Würkung erregen sie vorzüglich das Rumpfnervensystem: sie erregen nämlich theils durch Berührung, theils auch schon in der Ferne bey hoher Reizbarkeit gewisse dunkle Empfindungen und Regungen des Gemeingefühls, so wie unwillkührliche Bewegungen. Die stickstoffigen Metalle werden durch Sauerstoff, so wie auch durch Schwefel, die kohlenstoff- stickstoffigen Erden hingegen durch Entziehung der Kohlensäure aufgeschlossen, so daß sie nun in eine lebhaftere Wechselwürkung mit der Natur, namentlich auch mit dem menschlichen Organismus treten. Sie bewürken dann Contraction des Zellgewebes, Zusammenschrumpfen der Faser, chemische Auflösung, Aetzung und Tod, oder, wenn sie weniger stark sind, erhöhte Erregung der Rumpfnerven und der peripherischen Nervenenden, vermehrte Nerventhätigkeit in den Capillargefäßen und in den Muskeln, und verstärkte Thätigkeit der Saugadern. Antagonistisch deprimiren sie aber das höhere Muskel- und Nervensystem; sie zerrütten die höhere Vitalität langsam, aber desto tiefer, bewürken allgemeine Schwäche, Kacherie, Abzehrung und hektisches Fieber. — Es gehört noch hierher das fixe Laugensalz, welches den

Ueber-

Uebergang von den Erden zu den kohlenstoffigen Substanzen bildet.

b) Wasser und Luft sind zwey andre unorganische indifferente Körper, welche aber vermöge ihrer Flüssigkeit mehr in Gemeinschaft mit der übrigen Natur treten, leichter die eine oder die andre Naturthätigkeit aus sich entwickeln, und daher auch von den Organismen zu ihrer Ernährung verwendet werden können, so daß sie auf diese bald oxydirend, bald desoxydirend einwürken.

c) Säuren und Salze sind unorganische differente Körper, in welchen die Contraction vorwaltend ist, und welche daher erregend auf das Muskelsystem würken. Sie würken verschieden, je nachdem ihre sauerstoffige Natur mehr entwickelt oder gehemmt ist. In den vegetabilischen Säuren und Neutralsalzen ist der Sauerstoff mit einer gemischten Grundlage vereinigt, und dadurch mehr gehemmt; sie würken erregend auf die serösen, schleimige und wässerige Feuchtigkeit secernirenden Gefäßenden, welche mit dem Muskelsysteme in Consensus stehen und die untere Sphäre desselben ausmachen; dagegen schwächen sie antagonistisch die höhern musculösen Organe, willkührliche Muskeln, Herz und Arterien, auch vermindern sie die brennstoffigen Absonderungen. — In den einfachen oder sogenannten mineralischen Säuren ist der Sauerstoff nur mit einfachen Grundlagen verbunden, und deshalb freyer und würksamer. In starker Quantität angewendet zerstören sie den menschlichen Körper, indem sie den Faserstoff auflösen und den Eyweißstoff coaguliren, bewürken Entzündung, Brand und Tod; in kleinern Quantitäten erhöhen sie die Kraft der willkührlichen Muskeln, so wie des Herzens und der Arterien, vermindern dagegen die Reizbarkeit der Nerven und die Reproduction.

d) Die

d) Die brennstoffigen Körper, in welchen die Expansion vorwaltend ist, erregen das Nervensystem, und zwar verschiedene Theile desselben, je nachdem die Expansion mehr oder weniger rein in ihnen sich darstellt. Die kohlenstoffigen Substanzen erregen das Rumpfnervensystem, namentlich die Nerven der Blutgefäße und vorzüglich die des Unterleibes: sie vermehren daher die Wärme und das Gemeingefühl, und reguliren die Reproduction. Es gehören hierher Schwefel und Harz, welche am meisten die Gefäßnerven afficiren und dadurch erhitzen; dann scharfer Stoff und ätherisches Oel, welche weniger erhitzen, und mehr die übrigen Functionen des Rumpfnervensystems erregen; und endlich Phosphor und Campher, welche zu den wasserstoffigen Körpern den Uebergang bilden. Die wasserstoffigen Substanzen nämlich, wohin Ammonium, Alkohol, Aether und narkotischer Stoff gehören, beschränken ihre Würksamkeit mehr auf das Nervensystem und erregen dieses in seiner Gesammtheit, namentlich in seinen Centralpuncten, befördern also die Sensation, so wie die gesammte psychische Thätigkeit, und vermehren die Einwürkung des nervösen Systems auf den übrigen Organismus.

§. 142.

4) Organismen.

Die organische Substanz ist für den menschlichen Körper indifferent: allein sie ist eine solche Indifferenz, welche wie Wasser und Luft einer Trennung in ihre beyden Factoren sehr fähig und dazu sehr geneigt ist, welche also ebenfalls der Reproduction dient und zur Ernährung verwendet wird. Zu diesen indifferenten, aber in hohem Grade decomponiblen

niblen Stoffen des organischen Reiches gehört Schleim, Mehl, Zucker, fettes Oel, Gallert, Faserstoff, Eyweißstoff, und sie stehen in vorzüglicher Beziehung zum reproductiven, zellgewebigen Systeme des Organismus. — Außer diesem chemischen Einflusse der organischen Dinge auf den Menschen, stehen sie mit ihm auch in einer dynamischen Beziehung, welche, so wie überhaupt das in einander Würken von Heterogenem, nach den Gesetzen der Elektricität erfolgt. So wie schon verschiedene Vegetabilien einander gegenseitig anziehen, gern in Gemeinschaft vorkommen und in ihrer gegenseitigen Nähe besser gedeihen, andre hingegen einander feindlich sind, und ihr Gedeihen gegenseitig hemmen: so zeigt sich auch Sympathie und Antipathie zwischen Menschen und Thieren, so wie zwischen den Menschen unter einander. Diese dynamische, elektrische Wechselwürkung wird durch das Rumpfnervensystem vermittelt, und ist daher bey Betrachtung desselben näher zu untersuchen. — Die Erregung des Menschen durch die psychische Thätigkeit andrer Menschen, so wie die mechanische Einwürkung der Thiere auf denselben bedarf nur der Nennung.

§. 143.

Veränderung des Menschen durch die äußere Natur.

Vermöge des organischen Charakters des Universums stehen die mancherley auf den Menschen würkenden Potenzen so mit einander im Gleichgewichte, daß eine durch die andre beschränkt, dadurch an der Vernichtung des Menschen gehindert und vielmehr zur Beförderung seiner Existenz bestimmt wird. Während demnach der Mensch in dem Einwürken der mannichfaltigen Naturkräfte seinen Charakter im Allgemeinen behauptet, werden seine Eigenschaften näher bestimmt und modificirt durch die Art der Einflüsse,

welchen

welchen er gerade ausgesetzt ist. Und so wie es nicht blos Einwürkungen giebt, welche auf Individuen sich beziehen, sondern auf solche, die mit größern Menschenhaufen in Berührung stehen, so zeigt nicht allein jeder Mensch, sondern auch jede einzelne Familie, jede Nation und jeder Völkerstamm eigenthümliche Modificationen der allgemeinen menschlichen Natur, welche durch Klima, Boden, Nahrung, Sitten, Cultur ꝛc. bestimmt werden. Diese allgemeinsten Modificationen der menschlichen Natur durch jene zufälligen Einwürkungen nennt man Racen oder Varietäten, Spielarten. — Die Abtheilung der verschiedenen Menschenracen darf sich nicht auf ein einzelnes Kriterium, wie z. B. nach Hunter und Kant auf die Hautfarbe, sondern vielmehr auf die Gesammtheit der Eigenschaften, namentlich insofern diese durch den Aufenthalt bestimmt wird, beziehen. So giebt es diesem Principe gemäß nach Blumenbach fünf Racen.

1) Die erste ist die kaukasische, welche den ursprünglichen Stamm des Menschen ausmachte, und den allgemeinsten Charakter der Menschheit am reinsten bewahrt hat, daher auch auf der höchsten Stufe der Vollkommenheit steht. Es gehören hierher die Europäer und westlichen Asiaten diesseits des Obi, des caspischen Meers und des Ganges, nebst den Nordafrikanern. Sie haben eine weiße Haut, ein längliches Gesicht und Hinterhaupt, frey gewölbte Stirn, erhabene Nase, dünne Lippen, langes dichtes Haupt- und Barthaar.

2) Die mongolische Race ist die Abweichung der kaukasischen nach Norden. Hierher gehören die übrigen Asiaten jenseit des Obi, des Ganges und des caspischen Meers und die nördlichsten Amerikaner. Sie sind gelbbraun, dünn behaart, haben platte Gesichter,

sichter, breite Nasen, hohe Backenknochen, nach der Nase zu abwärts und eng geschlitzte Augenlieder. Die Chinesen stellen diese Race am reinsten dar.

3) Die äthiopische Race bildet eine Abweichung nach Süden, und besteht aus den übrigen Afrikanern. Ihre Haut ist schwarz; der untere Theil ihres Gesichtes steht hervor; ihre Lippen sind wulstig, ihre Nase stumpf und flach, ihr Haar kurz, kraus und wollig, ihr Unterleib stark, ihre Schenkel übel gebildet, ihre Hüfte schmal, das Becken enger, das Gehirn kleiner und die Nerven stärker. Der Neger zeigt den Charakter dieser Race am deutlichsten.

4) Die amerikanische Race, wohin die übrigen Amerikaner gehören, ist nach Westen verbreitet und charakterisirt sich durch kupferrothe Hautfarbe, schwarzes, schlichtes, borstiges Haar, dünnen Bart, schmale, lange und spitze Nasen.

5) Die malayische Race, gegen Osten, begreift die Bewohner der Südsee bis nach Ostindien, und zeichnet sich aus durch schwarzbraune Hautfarbe, breite Nase, großen Mund, dichten Haarwuchs und stark markirte Gesichtszüge.

§. 144.

Veränderung der Natur durch den Menschen.

Durch die Organismen, namentlich durch die animalischen, wird unser Erdkörper beträchtlich verändert. Die vegetabilischen Kryptorganismen, welche den nackten Felsen überziehen, bilden bey ihrer Verwesung Dammerde, welche das Gestein bedeckt, in welcher vollkommnere Vegetabilien Wurzel schlagen, von denen wieder Thiere sich nähren; und wenn diese Thiere und Vegetabilien absterben, so bilden sie neue Dammerde. Das Athmen des Thier- und Pflanzen-

reichs

eichs bewürkt eine Zersetzung der Atmosphäre, die atürlich um so bedeutender ist, je mehr die Zahl dieer Organismen sich vermehrt, und je weiter sie sich ber den Erdboden verbreiten. Wenn einzelne Individuen dieser Reiche gegen einander elektrisch werden, so muß die Vervielfachung dieser Gegensätze eine elektrische Batterie geben, welche bedeutende Veränderungen im Erdballe hervorbringt. Die Fäulniß der thierischen Körper wird unter andern eine Quelle von sich entbindendem Wasserstoffe, welcher in die höhern Regionen steigt, und durch den elektrischen Funken mit Sauerstoff in eine Wassermasse verwandelt wird. — Mehr aber als andre Organismen verändert der Mensch die Oberfläche der Erde, da sein Wille durch Intelligenz auf Erreichung bestimmter Zwecke gerichtet wird. Das Aushauen der Wälder, das Austrocknen der Sümpfe, der Anbau der Aecker, die Leitung der Wässer, die Zucht der Thiere und viele andre Unternehmungen, welche der Mensch in der bürgerlichen Gesellschaft zu seinem Vortheile ausführt, bewürken mächtige Veränderungen in der Mischung des Luftkreises und in den Verhältnissen der Oberfläche der Erde.

Dritter Theil.
Specielle Naturlehre des menschlichen Organismus.

Erste Section.
Die Naturlehre des menschlichen Organismus als eines Bleibenden, oder in seinem ausgebildeten Zustande.

Erster Abschnitt.
Reproduction.

Erstes Hauptstück.
Die Reproduction überhaupt.

Erste Abtheilung.
Wesen der Reproduction.

§. 145.

Charakter der Reproduction.

Wenn wir den menschlichen Organismus in seinem ausgebildeten Zustande betrachten, so ist das Erste, was wir an ihm bemerken, daß dieser Zustand eine Zeitlang fortdauert, daß die Mischung, Form und

Kraft

Kraft des Organismus in einem gewissen Grade permanent ist, und eine Zeit hindurch besteht. Dieses Bestehen überhaupt hat er mit den unorganischen Dingen gemein: doch die Art des Bestehens ist ihm eigenthümlich. Die unorganischen Dinge bestehen durch das innre Gleichgewicht ihrer Kräfte und durch Ruhe. Sind sie thätig, wird also das Gleichgewicht ihrer Kräfte gestört, so wird auch ihre Form, Mischung und Kraft mehr oder weniger abgeändert; mit ihrer Materie geht auch ihre Form verloren. Am dauerhaftesten sind daher diejenigen Körper, welche die vollkommenste Indifferenz darstellen und in welchen das Gleichgewicht der Kräfte am wenigsten zu stören ist. Metalle und Steine haben die längste Dauer. Leichter zu stören ist das Verhältniß der Kräfte in Wasser und Luft: diese beyden Substanzen werden daher auch überall zerstört, wo sie in Wechselwürkung mit andrer Materie treten; da sie aber zu dem Organismus der Erde gehören, so wird auch stets neues Wasser und neue Luft gebildet, und continuirlich das Zerstörte ersetzt. Was nun in dem Erdorganismus vor sich geht, das bewürkt in engern Räumen der menschliche Organismus. Er ist in steter innrer Thätigkeit begriffen, wodurch seine Theile continuirlich zerstört und wieder gebildet werden. Seine Permanenz beruht daher auf Wechselwürkung seiner einzelnen Theile; sie geschieht zunächst durch den Organismus selbst und wird durch Einwürkung äußerer Dinge blos vermittelt; sie ist demnach Selbsterhaltung, erfolgt aber nicht durch Ruhe, sondern durch Thätigkeit des Organismus, besteht also in continuirlicher Bildung, und ist Selbstbildung, oder Reproduction. Während also der Organismus das, was er ist, zu bleiben scheint, geschieht dies nur dadurch, daß er ununterbrochen sich erzeugt; seine Materie wechselt continuirlich, aber ihr Verhältniß, namentlich ihre Form,

bleibt continuirlich sich gleich; in ihm finden wir kein reines Seyn, sondern ein stetes Werden. Das Seyn ist also im Organismus durch Thätigkeit potenzirt, und ist ein und dasselbe mit der Thätigkeit, während in den einzelnen unorganischen Dingen das Seyn prävalirt, und die Thätigkeit getrennt von demselben hervortritt, und ihm entgegengesetzt ist. Blos relativ und in Beziehung auf die höhern Functionen des Organismus ist in der Reproduction überwiegende Materialität; sie stellt das Seyn, die Raumerfüllung und die objective Seite des Organismus dar.

§. 146.

Grund der Reproduction.

Die Reproduction ist die organische Indifferenz, sie ist blos gerichtet auf die Erhaltung des Organismus überhaupt, nicht auf einen bestimmten Zweck desselben; sie findet sich daher schon in den unvollkommensten Organismen, an welchen noch keine Differenz der Thätigkeiten im nervösen und musculösen Systeme ausgebildet ist, sondern deren Lebensthätigkeit einzig auf organische Existenz sich bezieht. Bey dem Menschen, so wie bey den vollkommnern Thieren sind nun aber die beyden Differenzen des irritablen und sensiblen Systemes ausgebildet; die Reproduction, als die Indifferenz, wird daher ruhen auf einem gemeinschaftlichen, gleichförmigen Zusammenwürken von Muskelfaser und Nervensubstanz, so wie alle Materie nur durch ein Gleichgewicht von Expansion und Contraction, Sauerstoff und Brennstoff existirt. In dem Organismus trägt Alles den Charakter der Allheit in sich; jede Thätigkeit desselben setzt Irritabilität sowohl, als Sensibilität voraus, doch waltet in jeder die eine oder die andre vor, und wir bezeichnen sie darnach. Wenn aber beyde im Gleichgewicht würken,

en, so hemmen sie sich gegenseitig, es entsteht weder eutliche Empfindung, noch vollkommne Bewegung, ondern blos Selbsterzeugung. Diese Function geht aher vor sich in dem Organe der Indifferenz, welhes weder Muskel, noch Nerve ist, nämlich im Zellgewebe, und wird hier durch die Wechselwürkung von Muskel und Nerven vermittelt.

Wo die eine Differenz organischer Thätigkeit, Denken oder Bewegung, zu lebhaft ist, ist die Reproduction schwächer; und diese ist hingegen stärker, o jene höhern Functionen verhältnißmäßig gering ind. Es steht mit einem Worte die Reproduction mit den höhern Thätigkeiten des Organismus in antagonistischem Verhältnisse, so wie Seyn mit Thätigeit überhaupt. Was daher von äußern Stoffen zur Reproduction dienen soll, muß selbst indifferent seyn; enn das Differente bewürkt blos erhöhte Erregung er einen oder der andern Thätigkeit.

Die Muskeln und Nerven aber, welche der Reproduction dienen, zeigen den Charakter ihres Systemes am unvollkommensten, sie sind weniger different, um desto leichter in das Gleichgewicht treten und auf den gemeinschaftlichen Zweck der Reproduction hinwürken zu können. Sie sind Halbmuskeln und Rumpfnerven.

§. 147.

Modificationen der Reproduction.

Die Reproduction stellt eine Allheit im Organismus dar: sie ist durch eine Ausgleichung der verschiedenen Differenzen des Organismus gegeben, und giebt die Basis der höhern differenten Functionen ab. So wie das Princip der Vielheit in der Natur durch mechanische, das der Einheit durch dynamische, das

der Allheit hingegen durch chemische Verhältnisse sich offenbart, so ist auch die Reproduction als die chemische Function des Organismus zu betrachten. So wie ferner das Princip der Allheit in dem Räumlichen als Kreis sich darstellt, so geht auch die Reproduction in einer kreisförmigen Vereinigung von Organen, wie in einer geschlossenen galvanischen Kette vor sich, welche durch Saugadern, Venen, Herz, Arterien und Capillargefäße gebildet wird; da hingegen das vorwaltende Princip der Vielheit im Muskelsysteme durch unzusammenhängende, nach allen Richtungen sich verbreitende Muskelpartien, das Princip der Einheit aber im Nervensysteme durch geradliniges Fortschreiten in die Tiefe, von der Peripherie zum Centrum sich offenbart. — So wie aber die Indifferenz die Differenzen in sich schließt, so hat auch die Reproduction zwey entgegengesetzte Pole. Ihre einzelnen Functionen bestehen nämlich theils in Indifferenzirung, d. h. Verwandlung des Ungleichartigen in ein Gleichartiges, Reduction des Mannichfaltigen zur Einheit; theils in Differenzirung, d. h. Verwandlung des Homogenen in heterogene Theile, Entwickelung der Mannichfaltigkeit aus der Einheit. Jene geschieht als Involution durch zurückführende Gefäße, Saugadern und Venen, und steht besonders unter dem Einflusse des Nervensystems; letztre, als Expansion, geht in ausführenden Gefäßen, Arterien und Capillargefäßen vor sich und wird von der Muskelthätigkeit vornemlich beherrscht. Jener Kreis des Reproductionssystems enthält demnach zwey Halbkreise: die Arterien mit vorwaltender Expansion, und die Saugadern mit vorwaltender Involution; ferner zwey vermittelnde und verbindende Glieder: die Venen als Uebergang von den Saugadern zu den Arterien, und die Capillargefäße als Uebergang von den Arterien zu den Saugadern; endlich zwey Pole, welche

eine

ine Indifferenz darstellen, jedoch so, daß die eine Differenz in ihnen vorwaltet: das Herz mit vorwalender Expansion vereint Arterien und Venen, und die Zelle des Zellgewebes vereint seröse Gefäße und Saugadern.

Zweyte Abtheilung.

Elementarische Theile des Systems der Reproduction.

I. Muskelsystem der Reproduction.

§. 148.

1) Mechanisches Verhältniß.

Die Muskelfasern, welche der Reproduction dienen, und in denen daher der musculöse Charakter mehr beschränkt erscheint, werden nach Autenrieth Halbmuskeln genannt, und nähern sich mehr dem Zellgewebe, so daß sie auch in Perioden verminderter Erregung, z. B. im nichtschwangern Uterus, verkannt und für Zellgewebe angesehen werden können. Sie unterscheiden sich von denen der willkührlichen Bewegung dadurch, daß sie meistentheils weißlich, kürzer, dünner, aber zäher sind und überall sich kreuzen. Sie bilden ferner meist dünne, häutige Bündel, welche in sich selbst zurückgebogen sind, cylindrische, konische, abgerundete, unregelmäßige Säcke abgeben und mit den Knochen und Sehnen keinen Zusammenhang haben, wohl aber mit dem Zellgewebe. Sie sind 1) Hohlmuskeln, indem eine ununterbrochene Reihe von Muskelfasern die Wand einer Höhle bildet; der Reiz befindet sich innerhalb dieser Höhle, und der Muskel expandirt sich gegen ihn, stößt ihn fort

und

und bewegt ihn. 2) Ringmuskeln, z. B. in Arterien und in manchen Auswurfsgängen, würken wie die Hohlmuskeln, verengern plötzlich den Raum einer Höhle und stoßen die Flüssigkeit fort. 3) Bey den Wurmmuskeln liegen die Muskelfasern in der Wand eines Canals in horizontaler Richtung an einander, das Ende der einen am Anfange der andern. Die Thätigkeit schreitet hier allmählig von einem Puncte zum andern fort und die Stoffe werden langsam fortgetrieben. So ist es z. B. im Darme und in den Saugadern. — Sie haben dagegen weniger Zellgewebe zwischen ihren Lagen, mehr Blutgefäße, weniger Nerven, und unter diesen sind die Rumpfnerven besonders vorwaltend. Die mechanischen Thätigkeiten, sowohl Dehnbarkeit, als Contractilität, sind in diesen Muskeln viel bedeutender, als in den willkührlichen Muskeln, und ihre Aeußerungen haben viel weitere Gränzen.

§. 149.

2) Dynamisches Verhältniß.

Die Muskeln der Reproduction haben wenig Empfindlichkeit; bey vielen krankhaften Beschaffenheiten wird in ihnen kein Schmerz percipirt. Von dem Hirn- und Rückenmarksysteme sind sie unabhängig, mithin unwillkührlich; sie verharren in ihrer gleichförmigen Thätigkeit, man mag das Gehirn oder Rückenmark reizen, oder comprimiren, oder zerstören, oder durch narkotischen Stoff ihre Erregbarkeit tilgen. Auch selbst die Veränderung der Rumpfnerven hat wenig Folgen in Bezug auf diese Muskeln; ihre Durchschneidung, Unterbindung, Reizung, Aetzung durch Säure oder Laugensalz, und selbst der Galvanismus, wenn nicht die Muskeln zugleich selbst mit in der galvanischen Kette liegen, verändert die Functionen

tionen dieser Muskeln nicht. Dagegen sind sie sehr empfänglich für den Eindruck andrer organischen Theile, welche ihre natürlichen Reize abgeben, z. B. das Herz für das Blut, die Harnblase für den Urin ꝛc. und ihre Bewegung ist um so bedeutender und lebhafter, je stärker diese Reize in qualitativer und quantitativer Hinsicht sind. Es hat demnach jedes dieser musculösen Organe seine eigenthümliche Reizbarkeit, während die willkührlichen Muskeln eine gleichförmige Reizbarkeit besitzen. Das Blut erregt abnorme Bewegungen in der Blase; dagegen entstehen diese nicht, wenn man Flüssigkeiten einsprützt, welche im Magen Krämpfe und Erbrechen hervorbringen. Auch wenn man bey Experimenten eine mechanische Reizung hervorbringt durch Drücken, Stechen, Schneiden, Zerreißen, entstehen Bewegungen in denselben; concentrirte Säuren bewürken Zusammenschrumpfen und Tilgung der Erregbarkeit, verdünnte aber verursachen lebhaftere Bewegungen; dieselben Würkungen haben auch dynamische Reize. Diese Empfänglichkeit gegen angebrachte künstliche Reize ist hier viel stärker und von längerer Dauer, als in den willkührlichen Muskeln, nach einem plötzlichen Tode; ist aber dieser langsam erfolgt, durch Krankheiten, an welchen die Reproduction Antheil genommen hat, so zeigen auch jene Muskeln nur sehr geringe Erregbarkeit. — Die Muskeln der Reproduction sind unter sich verschieden, je nachdem ihr musculöser Charakter mehr oder weniger deutlich entwickelt ist. Das Herz nimmt unter ihnen, zugleich aber auch in dem gesammten Muskelsysteme die erste Stelle ein, und bildet das Centralorgan desselben. Daher steht das Herz und das Arteriensystem in genauem Consensus mit den willkührlichen Muskeln; ihre Erregung sowohl, als die Stärke ihres Würkungsvermögens sind meistentheils übereinstimmend. Die übrigen Halbmuskeln hingegen

gen sind auf einer niedrigern Stufe begriffen, und hängen mit dem Systeme der willkührlichen Muskeln weniger innig zusammen. Daher sind sie oft stark oder schwach, während die willkührlichen Muskeln in dem entgegengesetzten Zustande sich befinden; so hat der Darmcanal von Säugthieren, welche in den willkührlichen Muskeln die größte Stärke haben, die geringste Muskelkraft. — Der Zustand der Erregbarkeit und der Erregung ist ferner in den verschiedenen Muskeln der Reproduction oft ganz verschieden, da in den willkührlichen Muskeln hingegen mehr eine Gleichheit Statt findet. — Der Reiz tritt aber nicht mit diesen musculösen Organen in unmittelbare Berührung, sondern diese sind durch ein Medium bedeckt, durch welches jener hindurchwürkt, z. B. Herz und Arterien durch eine feine Membran; Darmcanal und Harnblase außerdem noch durch einen Ueberzug von Schleim. — Häufig erfolgen in diesen Muskeln sympathische Bewegungen, vornemlich im Herzen, hierauf im Magen, dann in den Gedärmen, und sodann in der Harnblase.

II. Nervensystem der Reproduction.

§. 150.

1) Mechanisches Verhältniß. a) Ueberhaupt.

Das Rumpfnervensystem ist eine Kette von Nerven, Geflechten und Ganglien, welche durch den ganzen Rumpf sich verbreitet, und in dem Unterleibe am stärksten ist. Die peripherischen Nervenenden liegen hier in den verschiedenen der Reproduction dienenden Organen, und endigen sich in die Geflechte und Ganglien, so daß sie in diesen ihr Centralende finden. Diese Centralpuncte sind aber sehr unvollständig; die Einheit, welche sie in dies System bringen, ist nur unvoll-

unvollkommen, indem es keinen Punct giebt, wo alle Nerven sich vereinigten. Die verschiedenen Ganglien und Geflechte sind theils unter einander durch Nerven verbunden, theils ist das ganze System durch Communicationsnerven mit den Systemen der Hirn- und Rückenmarknerven verknüpft. Jener Mangel an Einheit, welcher diese Sphäre des Nervensystems charakterisirt, spricht sich auch dadurch aus, daß hier durchaus keine Symmetrie, keine correspondirende Bildung der rechten und linken Seite sich wahrnehmen läßt, wodurch sie sich schon hinlänglich von den beyden andern, höhern Sphären unterscheidet. Auch finden sich an dem Rumpfnervensysteme in den einzelnen Individuen ungleich mehr Varietäten, als an den übrigen Nerven.

§. 151.

α) Ganglien.

Die Ganglien oder Nervenknoten machen den wesentlichsten und unterscheidenden Theil dieses Systems aus, weshalb denn dieses auch wohl das Gangliensystem genannt wird. Es sind dies kleine, röthliche oder grauliche Körper, welche in der Tiefe liegen, und von unbestimmter Gestalt, mehr flach, als dick, meist abgerundet, auch länglich, drey- vierecken, mondförmig ꝛc. sind. Auswendig sind sie durch eine beträchtliche Scheide von Zellgewebe isolirt; hierauf folgt eine Umgebung von Neurilema, an dessen innrer Fläche ein seröser Dunst sich findet. Die Nervenfäden treten in diese Organe ein, breiten sich daselbst nach allen Richtungen aus, so daß sie durch die Maceration als Büschel sich darstellen lassen, und haben zwischen sich eine weichere, saftige, röthlichbraune, gelbliche oder graue und mit vielen Gefäßen versehene Substanz, welche Gall Sulze nennt.

Die

Die Nervenfäden gehen hier mannichfaltige Verbindungen ein, und treten an dem entgegengesetzten Ende, nach dem Centralende zu, wieder heraus, und zwar meistentheils in dünnern und wenigern Zweigen, als von dem peripherischen Ende her in das Ganglion getreten waren.

§. 152.

β) Geflechte.

Eine Menge Nerven haben ihr peripherisches Ende an den Gefäßen, namentlich an den Arterien. Diejenigen Gefäßnerven, welche zum Hirnnervensysteme gehören, liegen blos längs den Arterien; die aber, welche zu den Rumpfnerven gehören, machen einen integrirenden Theil der Arterien aus, durchdringen ihre Wandungen als ein dichtes Netz, und so wie sie heraustreten und in dem Rumpfe sich verbreiten, sezzen sie diese netzartige Structur in größerem Maasstabe fort, so daß dadurch eine Reihe von Geflechten sich bildet.

§. 153.

γ) Nerven.

Die Nerven des Rumpfnervensystems sind weich, gallertartig, graugelb oder röthlich, und das gefleckte, zackige Ansehen fehlt bey ihnen mehr oder weniger. Nur diejenigen Nerven, welche eine Communication mit dem Gehirne und Rückenmarke vermitteln, machen davon eine Ausnahme und sind den übrigen Nerven ähnlicher. In allen diesen Nerven bemerkt man weniger die dendritische Structur der Hirnnerven, nicht das regelmäßige Zusammentreten der Reiser in Zweige, Aeste und Stämme; sondern sie gehen meistentheils, wie Reil sagt, gleich abgesonderten Balken oder Stäben von einem Puncte zum andern.

§. 154.

b) Einzelne Theile. α) Sympathischer Nerve.

Das Rumpfnervensystem besteht aus drey Theilen: dem sympathischen, als dem ganz eigentlich der Reproduction gewidmeten Nerven; dem herumschweifenden, welcher die Verbindung mit dem Gehirne darstellt; und dem Zwerchfellnerven, welcher mit dem Rückenmarke communicirt. — Der Nervus sympathicus findet sich in den Blutgefäßen, vornemlich in den Arterien, und zwar mehr in den Zweigen und Aesten, als in den Stämmen; jedoch kommt er den Gefäßen nicht ausschließlich zu, sondern überhaupt den Organen des vegetativen Lebens. Er erstreckt sich vom Becken bis zum Halse, und wird daher von Sömmering in das Hals = Brust = Bauch = und Beckenstück abgetheilt. Er bildet, da in ihm die reproducirende Thätigkeit vorwaltet, welche als Ausdruck des Princips der Allheit in Kreisform sich darstellt, einen zusammenhängenden Kreis, bestehend aus zwey Halbkreisen, die nicht nur an ihren beyden Enden zu einem Ganzen verbunden sind, sondern auch während ihres Verlaufes stets unter einander communiciren: es ist dies der Eingeweidenerve und der sympathische Nerve im engern Sinne des Wortes.

I. Der *Nervus splanchnicus* (Eingeweidenerve) im weitern Sinne hat mehr Geflechte als Knoten und wird auf folgende Art gebildet.

1) Nervenfäden vom weiten Darme, von dem Mastdarme, den Harnleitern, der Harnblase, dem Befruchtungscanale, dem Uterus, den Samenbläschen, und von den Arterien aller dieser Organe, vereinigen sich in den *Plexus hypogastricus* (das Beckengeflechte), welcher zu beyden Seiten des Mastdarmes im obern und mittlern Theile des Beckens liegt,

liegt, einen Theil der Aorta, die Arteriam lumbarem, ischiadicam, cruralem und hypogastricam umschlingt, und mit dem sympathischen Nervenstamme und den Nervis sacralibus zusammenhängt.

2) Jenseits aus diesem Geflechte heraustretende Nerven vereinigen sich mit Nerven vom obern und hintern Theile des Mastdarmes, vom linken Theile des Grimmdarmes und von der Arteria mesaraïca inferior, und bilden auf dieser Arterie den *Plexus mesentericus inferior* (s. mesocolicus, unteres Gekrösgeflechte), welcher mit dem sympathischen Nerven, so wie mit dem Plexus renalis und spermaticus zusammenhängt.

3) Fäden von der Arteria spermatica und vom Uterus bilden das *Ganglion spermaticum* (Samenknoten), welches mit dem Plexu renali, mesenterico superiori und hypogastrico zusammenhängt. Dann kommt von den Hoden und den Eyerstöcken der Nervus spermaticus hinzu, nebst Nerven von den Harnleitern und vom Uterus, und hierdurch wird der *Plexus spermaticus* (Samengeflechte) gebildet, welcher zwischen dem untern Ende der Nieren und der Aorta liegt.

4) Fäden vom Plexus spermaticus bilden nun in Verbindung mit Fäden, welche von den Nieren und deren Arterien kommen, den *Plexus renalis* (Nierengeflechte), welcher zu beyden Seiten der Aorta liegt, wo die Nierenarterien aus ihr entspringen, und vier bis sieben Ganglia renalia bildet.

5) Indem Fäden des Plexus renalis an der Aorta aufwärts steigen, bilden sie in Gemeinschaft von Fäden, welche von der Arteria mesaraïca superior, dem Pankreas, den engen Gedärmen und dem

vom rechten Theile des Quergrimmdarmes kommen, den *Plexus mesentericus superior* (oberes Gekrösgeflechte), welcher auf der genannten Arterie liegt.

6) Nerven von dem Magen, der Milz, dem Pankreas, dem Zwölffingerdarme, der Gallenblase, den Gallengängen, der Leber und der Pfortader bilden den *Plexus hepaticus dexter* (rechtes Lebergeflechte), so wie die Nerven von der Arteria hepatica auf dieser Arterie den *Plexus hepaticus sinister* bilden.

7) Fäden vom Plexus hepaticus dexter und sinister, so wie vom Plexus mesentericus superior, von dem Zwerchfelle, den Nebennieren, der Aorta und dem Pankreas, geben in ihrer Vereinigung den *Plexus coeliacus* (Oberbauchgeflechte) und das *Ganglion coeliacum* (Oberbauchknoten, Ganglion semilunare, splanchnicum, abdominale, maximum, cerebrum abdominale, plexus solaris, centrum nervosum), welches der eigentliche Centralpunct des ganzen Rumpfsystems ist. Es ist dies ein auf der Arteria coeliaca liegendes, nach unten zu convexes, nach oben zu concaves, oder auch plattes Gewebe von mehrern, in Hinsicht auf Größe sowohl, als auf Gestalt mannichfaltigen Ganglien, welche theils unmittelbar durch schmale zungenförmige Verlängerungen, theils durch Nerven unter einander zusammenhängen. Es communicirt mit dem Nervus phrenicus und vagus.

8) Aus einem der größten Ganglien des Plexus coeliacus kommen zwey bis fünf Fäden hervor, welche sich in einen Stamm, den *Nervus splanchnicus* (Eingeweidenerve) vereinigen, der durch das Zwerchfell in die Brusthöhle steigt, und dann in mehrere Fäden sich theilt, welche in eben so viele Ganglia tho-

thoracica, namentlich in das sechste bis zehnte sich einsenken.

II. Der eigentliche *Nervus sympathicus* zeichnet sich dadurch aus, daß er mehr Ganglien, als Plexus enthält. Im Unterleibe sind seine Ganglien mehr isolirt, in der Brust hingegen hängen sie näher mit dem Hirnnervensysteme zusammen.

1) Von dem Mastdarme und von der Gegend des kleinern untern Beckenbandes kommen Fäden, welche auf dem Steißbeine das *Ganglion coccygeum* (Steißknoten) bilden.

2) Zu den heraustretenden Nerven kommen Fäden von der Arteria hypogastrica, der Harnblase und vom Mastdarme, welche sich vereinigen und fünf *Ganglia sacralia* (Kreuzbeinknoten) bilden, und deren jedes mit einem Nervus sacralis sich vereinigt.

3) Hierauf geht der Nervenstamm auf dem Kreuzbeine nach oben, bekommt Fäden von den Nieren, der Aorta, der Arteria hypogastrica, lumbalis und vertebralis; er geht sodann längs den Wirbelbeinen weiter aufwärts, und bildet hier fünf *Ganglia lumbalia* (Lendenknoten), deren jedes mit einem Lendennerven verbunden ist, und welche außerdem mit dem Plexus coeliacus, mesentericus superior und inferior und dem Plexus spermaticus communiciren.

4) Der Stamm steigt sodann durch das Zwerchfell aufwärts, der Brusthöhle entlang und bildet die zwölf *Ganglia thoracica* (Brustknoten), welche mit den Nervis thoracicis, und außerdem mit Nerven von der Aorta, der Arteria vertebralis und intervertebralis und mit dem splanchnicus communiciren. Das erste und oberste Ganglion bekommt noch Fäden von der Aorta, dem Herzen, auch der Arteria vertebralis und clavicularis.

5) Ner-

5) Nerven vom ersten Ganglion thoracicum vereinigen sich mit Nerven der Aorta, des Herzens und mit Fäden des recurrens und geben das *Ganglion cardiacum* (Herzknoten) am ersten Rückenwirbel.

6) Aus Fäden dieses Ganglion und aus dem sympathischen Stamme, welcher aus dem Ganglion thoracicum primum tritt, so wie aus Nerven von den Herzarterien, den Lungen, der Aorta und Fäden des recurrens bildet sich weiter oben das *Ganglion cervicale inferius* (unterer Halsknoten), welches am siebenten Halswirbelbeine liegt.

7) Von dem heraustretenden Stamme und von den von der Aorta, dem Herzen, den Lungen, dem Schlunde, der Schilddrüse, der Arteria thyroïdea und vertebralis dazustoßenden Nerven bildet sich das *Ganglion cervicale medium* (mittlerer Halsknoten) oberhalb des sechsten Halswirbelbeins, und vereinigt sich durch Fäden mit dem dritten bis sechsten Nervus cervicalis.

8) Um den Schlundkopf und Luftröhrenkopf bildet sich ein *Plexus pharyngeus* (Schlundkopfgeflechte) und *laryngeus* (Luftröhrenkopfgeflechte).

9) Fäden, welche von diesen Geflechten kommen und sich mit dem fünften Hirnnerven, mit dem facialis, dem glossopharyngeus und dem vagus vereinigt haben; zweytens ein Nerve, der aus dem Ganglion cervicale inferius gekommen ist und sich mit Nerven der Aorta, der Carotis, der Schilddrüse und der Muskeln des Luftröhrenkopfes vereinigt hat; drittens der Stamm des sympathischen Nerven, welcher aus dem Ganglion cervicale medium kommt, — bilden zusammen zwischen dem dritten und vierten Halswirbelbeine das *Ganglion cervicale superius* (oberer Halsknoten), welches an den ersten bis fünften Halsnerven Fäden abschickt.

10) Der

10) Der sympathische Nervenstamm tritt hierauf durch den Canalis caroticus in die Hirnhöhle, spaltet sich hier in zwey Fäden, deren der eine zum ramus pterygoïdeus maxillaris superioris nervi quinti, der zweyte zum sechsten Nerven geht, und tritt so mit dem Gehirne in Communication.

§. 155.

β) Herumschweifender Nerve.

Der *Nervus vagus* (herumschweifender Nerve) entspringt aus dem Darmcanale, der Leber und der Milz, so wie aus den Lungen, dem Kehlkopfe und Schlundkopfe und den Arterien des Herzens und des Halses, und geht unmittelbar in den zehnten Hirnnerven oder den Stimmnerven über, als dessen untern Theil man ihn gewöhnlich beschreibt. Er steht demnach zwischen dem vegetativen und dem psychischen Leben mitten inne.

1) Zuerst vereinigen sich Nerven von der Leber, der Gallenblase, dem Magen, Pankreas, Duodenum und Omentum, so wie Fäden von dem Plexus hepaticus und coeliacus.

2) Hierzu kommen nun Fäden vom Plexus coeliacus, so wie Nerven von Leber, Milz, der Aorta descendens und vornemlich vom Magen, und bilden den *Plexus oesophageus posterior* und *anterior* (hinteres und vorderes Schlundgeflechte), welche mit einander zusammenhangen.

3) Die Fäden von diesen Geflechten steigen mit dem Schlunde durch das Zwerchfell in die Brusthöhle, laufen im hintern Mediastinum aufwärts, und bilden durch Vereinigung mit Nerven von den Bronchien und ihren Arterien, so wie von den Blutgefäßen

fäßen der Lungen die *Plexus pulmonales* (Lungengeflechte).

Hiermit endigt sich nun der herumschweifende Nerve, als zum Rumpfsysteme gehörig; weiter hinauf, wo der Stamm vom Schlunde, Schlundkopfe, von der Luftröhre und dem Kehlkopfe, Nervenzweige erhält, ist er ein würklicher Hirnnerve, und stellt das zehnte Paar oder den Stimmnerven dar, welcher durch das foramen jugulare in den Schädel tritt.

§. 156.

γ) Zwerchfellnerve.

Der *Nervus phrenicus* oder der Zwerchfellnerve vermittelt die Verbindung des sympathischen Nerven mit dem Rückenmarke durch die Cervicalnerven. Er entsteht nämlich aus Fäden vom sympathischen Nerven, namentlich vom Plexus coeliacus, welche aufwärts steigen und an der obern und untern Fläche des Zwerchfelles sich verbreiten. Er verbindet sich dann in der Brusthöhle wieder mit dem sympathischen Nerven oder dessen Knoten, bekommt Nerven von der Thymusdrüse, von der Arteria und Vena subclavia, der obern Hohlader und dem Herzbeutel, und verbindet sich dann oben mit dem vagus, dem myoglossus und besonders den meisten untern Cervicalnerven.

§. 157.

2) Chemisches Verhältniß.

Die Substanz des Rumpfnervensystems charakterisirt sich in chemischer Hinsicht auffallend durch schwächere Oxydation, und somit durch Beschränktheit der sauerstoffigen, nervösen Natur. Vermöge dieses geringern Antheils an Sauerstoff sind also diese Ner-

ven weniger weiß und mehr weich. Auch lösen die Laugensalze das Mark der Ganglien um vieles unvollkommner auf, als das Mark des Hirnnervensystems. In Säuren und in kochendem Wasser schrumpfen diese anfänglich zusammen und verhärten; späterhin werden sie in letzterem erweicht, in jenen aber aufgelöset, und zwar werden sie dieses leichter, als die übrigen Nerven, welche mehr oxydirt sind.

§. 158.

3) Dynamisches Verhältniß. a) Für sich. α) Ueberhaupt.

Die Betrachtung des mechanischen sowohl, als des chemischen Verhältnisses der Rumpfnerven überzeugt uns schon, daß sie die niedrigste Sphäre des Nervensystemes ausmachen. Sie begründen auch würklich diejenigen Eigenschaften, ohne welche ein thierischer Organismus nicht gedacht werden kann, und kommen daher auch schon in den unvollkommensten Thieren vor, in welchen noch kein höheres Nervensystem wahrzunehmen ist. — Die Ganglien sind Vereinigungspuncte für die in mehrern Nerven verursachten Eindrücke; die verschiedenen Nerventhätigkeiten treffen in ihnen zusammen, werden dadurch reflectirt und vereinfacht. Sie sind daher im Kleinen, was das Rückenmark in größerem Umfange und das Gehirn in höherer Vollkommenheit ist: Centralpuncte der Nerventhätigkeit, weshalb sie auch Winslow cerebella succenturiata, secundaria, subordinata nannte. Sie hemmen die Fortpflanzung der Nerventhätigkeit zum Gehirn und Rückenmark, eximiren also die Theile, deren Nerven sie vereinigen, von dem Bewußtseyn und von der Herrschaft des Willens, sichern hierdurch den gleichmäßigen Fortgang der für die Existenz des Organismus unentbehrlichen Functionen vor den Unterbrechungen durch Willkühr, und

stellen

stellen somit den Pol der Nothwendigkeit im Menschen dar. Daher stehen sie denn auch mit der psychischen Sphäre in Antagonismus: je mehr ein Theil Ganglien hat, desto unabhängiger ist er vom Gehirne; und je kleiner das Gehirn eines Thiers ist, um so reicher ist es an Ganglien. Daß sie nicht zur Erhöhung der Nervenkraft beytragen, sehen wir daraus, daß die längsten Nerven, z. B. die der Extremitäten, keine Ganglien haben. — Die Geflechte bewürken eine ähnliche Concentrirung der Nerventhätigkeiten, welche zwar mannichfaltiger, aber weniger innig ist. — Die Nerven endlich dienen als Leiter, und communiciren ihre Thätigkeiten den Geflechten und Ganglien.

§. 159.

b) Beytrag zur Reproduction.

Der sympathische Nerve ist es vorzüglich, welcher die Reproduction des Organismus erregt und leitet, indem er während seines Laufes längs des Rumpfes überall Nervenfäden vereinigt, deren peripherisches Ende in den Organen des Kreislaufes, so wie in den wichtigsten absondernden und aussondernden Organen wurzelt. Durch gemeinschaftliches Zusammenwürken mit den Halbmuskeln begründet er also die Verdauung, Assimilation, Respiration, Circulation, Wärmeerzeugung und Secretion. — Auch der herumschweifende Nerve trägt zur Reproduction bey: wird er unterbunden, so erfolgt beschwerliches Athmen, gestörte Verdauung und Erbrechen; wird er auf beyden Seiten durchschnitten, so entsteht Ohnmacht, Keichen, Röcheln, Diarrhoe und bisweilen Abzehrung. —

§. 160.

c) Gemeingefühl.

Ueberall, wo Nerventhätigkeit ist, findet auch Sensation Statt, diese muß daher auch in dem Rumpfnervensysteme sich äußern; denn wenn dieses gleich vorzüglich dem vegetativen Leben gewidmet ist, so enthält es doch vermöge seiner organischen Natur (§. 38.) die Eigenschaften des Ganzen. Die Sensation in diesem Systeme steht aber auf der niedrigsten Stufe und ist Gemeingefühl (Coenaesthesis), d. h. die Fähigkeit eines Organismus, von seinem Körper und dessen Zustande unterrichtet zu werden. Wir unterscheiden vermöge dieses Gefühls, was zu unserer körperlichen Natur gehört und was nicht, während die Sinnorgane uns zwar auch unsern Körper darstellen können, jedoch blos als einen Theil der äußern Natur: so erscheinen uns z. B. unsre Gliedmaaßen, wenn sie eingeschlafen sind, wo das Gemeingefühl cessirt, als etwas Fremdes. In dem Gemeingefühle ist also Selbstanschauung, jedoch auf der niedrigsten Stufe der Vollendung, so wie sie in dem Bewußtseyn höher potenzirt ist. Es ist daher dunkel, und vermag keine deutlichen Vorstellungen zu erregen; wir fühlen die Existenz der Theile unseres Körpers, ohne dadurch ihre Natur, Lage, Verbindung ꝛc. zu erkennen. So giebt es die Grundlage der höhern Sensationen ab, indem es die Unterscheidung des eigenen Wesens von fremden Naturen möglich macht. Es findet sich schon bey Thieren, welche noch keine Sinnesorgane, sondern blos Nerven und Ganglien haben, und hat demnach, wiewohl es auch in allen organischen Theilen, in Sinnorganen, Muskeln, Knochen ꝛc. vorhanden ist, in dem Rumpfnervensysteme seinen vorzüglichsten Sitz, wie man dies seit jeher anerkannt und daher die Wohnung der körperlichen

Seele,

Seele, wie man sich ausdrückte, im Oberbauchgeflechte gesucht hat. So ist es schon bey dem Embryo innerhalb des mütterlichen Körpers würksam, ehe noch Sinneswürkungen Statt finden, so wie es auch bey Akephalen sich äußert. Erst mittelbar pflanzt sich die Thätigkeit des Gemeingefühls bis in das Gehirn fort, und bewürkt daher nur äußerst dunkle Vorstellungen, welche wir deshalb auch nicht so lebhaft und vollständig, als äußere Sensationen, in das Gedächtniß zurückrufen können. — Das Gemeingefühl residirt aber im Rumpfnervensysteme deshalb, weil es hier nicht beschränkt ist durch deutlichere Sensation und willkührliche Bewegung: an und für sich ist es weniger lebhaft. Die Rumpfnerven sind nämlich an eine gleichmäßige und langsame Erregung und Leitung gewöhnt, und würken nicht so lebhaft, als die der höhern Sensation, oder der willkührlichen Bewegung dienenden Nerven. Wenn man sie daher verletzt, so schmerzt es später und in geringerem Grade.

Durch das Gemeingefühl percipiren wir aber nicht blos unsre körperliche Existenz, sondern auch die Art derselben. In dem gesunden Zustande, wo die verschiedenen organischen Thätigkeiten in dem normalen Gleichgewichte unter einander stehen, fließen die zahllosen Eindrücke unseres Körpers in ein einziges dunkles Gefühl des Wohlseyns zusammen, wobey die Seele sich frey und ungehindert fühlt und den Körper mit Leichtigkeit beherrscht, ohne die Existenz eines einzelnen Theiles, oder die Vollziehung einer einzelnen Function zu percipiren.

Wird die Vollkommenheit unsres körperlichen Zustandes vermindert, ist die organische Thätigkeit in unzweckmäßiger Würksamkeit begriffen oder beschränkt, so entsteht Schmerz, oder Unlust; also bey zu starker oder zu schwacher Erregung, bey mechanischer

nischer oder chemischer Verletzung. Angst ist der Schmerz, welcher von Beschränkung der Lebensthätigkeit, namentlich der freyen Expansion für die Reproduction wichtiger Organe herrührt. Müdigkeit ist das schmerzhafte Gefühl von Erschöpfung der Kräfte durch angestrengte Thätigkeit, welche schon zu Erreichung geringerer Zwecke eine größere Anstrengung nöthig macht. Ein unangenehmes Gefühl von Leere tritt hingegen ein, wenn die Erregung wegen mangelnder oder zu schwacher Reize zu gering ist. Jeder Uebergang aber von geringerer zu größerer Vollkommenheit unseres Zustandes bewürkt ein Gefühl von Lust; dies entsteht also schon beym Nachlassen des Schmerzes, bey Vermehrung der Reize, wenn diese bisher zu schwach einwürkten, oder durch Verminderung derselben und Ruhe, wenn die Lebensthätigkeit zu angestrengt war. Die Lust würkt als Reiz auf die Seele, welcher ihre Thätigkeit erhöht, jedoch dieselbe mehr auf körperliche Bestrebungen richtet.

Das Gemeingefühl bezieht sich aber nicht allein auf unsern eigenen Körper, sondern auch auf unsere Gattung (als Geschlechtssinn) und auf andre Wesen, welche ein Glied in der großen Kette der animalischen Schöpfung neben uns ausmachen.

Die Aeußerung des Gemeingefühls erfolgt mit einer gewissen Unabhängigkeit vom Raume; durch dasselbe percipirt der Organismus Einwürkungen, deren materielles Substrat nicht in unmittelbarem Contacte mit ihm steht, sondern vielmehr von demselben getrennt ist. Es kommt diese Einwürkung in die Ferne, wie wir gesehen haben, den Nerven überhaupt zu, und wird durch ihre sensible Atmosphäre vermittelt. Wo das Gemeingefühl antagonistisch exaltirt ist (§. 165. fgg.), erkennt man diese Würkungen in die Ferne am deutlichsten.

Doch

Doch nicht blos für im Raume getrennte, auch für in der Zeit geschiedene Einwürkungen ist das Gemeingefühl empfänglich: es ist auch der Zukunft zugekehrt, und giebt Ahndungen von dem künftigen Zustande unseres Körpers, von den Einflüssen, die auf uns einwürken werden. Dieses Ahndungsvermögen äußert sich bey dem Menschen seltener, weil überhaupt sein Gemeingefühl weniger ausgebildet ist; aber es würkt in einzelnen Fällen, bey gesunden Menschen, in Krankheiten, bey Exaltation des Gemeingefühls, und bey Thieren, wo es durch den Instinct sich äußert.

§. 161.

c) Bezug auf Irritabilität. Instinct.

Durch das Einwürken der Rumpfnerven auf die Muskeln der Reproduction wird in den letztern auch Bewegung hervorgebracht, jedoch ist diese nur schwach. Wenn man den sympathischen Nerven reizt, so erfolgt darauf keine solche Zuckung in den Muskeln, wie bey Reizung eines Nerven, der von Muskeln kommt und zum Gehirne oder Rückenmarke geht. Eben so bewürkt der Galvanismus, auf diese Nerven applicirt, anfangs keine merkbare, nachmals aber eine langsam sich entwickelnde und lange anhaltende Erregung der Muskelthätigkeit. — Lebhaft würkt aber die Thätigkeit der Rumpfnerven auf die willkührlichen Muskeln ein. Der Zwerchfellnerve vermittelt ganz vorzüglich die willkührliche Bewegung am Rumpfe, indem er am nächsten mit dem Rückenmarke, als dem Centralorgane der willkührlichen Bewegung, zusammenhängt: er vermittelt die Bewegung des Zwerchfelles; wird er gereizt, so bewegt sich dieses; wird er unterbunden, so ruht es, und das Athmen wird unvollkommen. Der Stimmnerve bewürkt, wenn man ihn in seinem obern Theile galvanisirt, wo er mehr dem Hirnsysteme ange-

angehört, Zuckungen; in seinem untern Theile hingegen, wo er in das Rumpfsystem wurzelt, erregt er keine.

Doch der sympathische Nerve selbst vermittelt durch seine Communication mit dem Rückenmarke willkührliche Bewegung, einen Act der Selbstbestimmung, welcher der vorhergegangenen Reizung entspricht. Dem Gemeingefühle nämlich, als einer bestimmten Form der Receptivität des Organismus correspondirt als eine eigenthümliche Form des Würkungsvermögens der Instinct, d. h. die bestimmte Richtung der organischen Thätigkeit auf einen Gegenstand, welche nicht durch Bewußtseyn, sondern durch Gemeingefühl veranlaßt wird und die Tendenz hat, ein Gefühl von Lust herbeyzuführen, und Unlust zu entfernen. Der Instinct ist eine Modification des Egoismus, welcher allen Dingen zukommt und sich als ein Streben derselben, ihre Existenz zu behaupten und zu vervollkommnen, äußert; er ist für die Organismen das, was die sogenannte vis inertiae für die unorganischen Dinge ist. Er zeigt sich, jedoch dunkler, neben schwachem Gemeingefühle, schon in den Vegetabilien, deren Wurzeln nach Nahrung, deren Blätter nach Licht, deren Blüten nach Begattung streben. In den Thieren ist er deutlicher und würksamer; im Menschen würkt er blos in sofern schwächer, als der Antagonist des Rumpfnervensystems, das Gehirn, mehr ausgebildet und mit ihm das helle Bewußtseyn und die Bestimmung der Freyheit durch deutliche Vorstellungen vorwaltend ist. Der Instinct aber bestimmt den Organismus bey dem Gefühle von Leere, Reize (Licht, Wärme, Nahrung ꝛc.) aufzusuchen und dadurch die Erregung zu vermehren; oder bey dem Gefühle von Reizung die Reize zu fliehen und die Erregung herabzustimmen; oder bey der Mattigkeit Ruhe aufzusuchen; oder Stoffe zu entfernen, welche der Kör-

per

per nicht in seine Natur umändern kann, die also das Leben nicht unterhalten, sondern vielmehr die freye Thätigkeit der Organe hemmen. Diese Modificationen des Instinctes geben also die verschiedenen körperlichen Triebe. Durch sie wird die Existenz des Organismus vor der Willkühr und vor der Vernachlässigung gesichert; durch sie wird das neugeborne Kind bestimmt, die mütterliche Brust zu suchen, die Milch zu saugen und hinab zu schlucken, die Excremente auszuleeren. So ist denn also das Gemeingefühl, indem es den Instinct vermittelt, eine nothwendige Bedingung zur Existenz thierischer Organismen; durch seine Herrschaft nöthigt es dieselben zu Thätigkeiten, welche für ihre Erhaltung unumgänglich nothwendig sind. Doch so wie die organische Reproduction nicht blos gerichtet ist auf Erhaltung der Individuen, sondern auch der Gattung, so gebietet der Instinct nicht blos Thätigkeiten, welche zum Vortheil des eigenen Körpers abzwecken, sondern auch solche, die zu Erhaltung der Gattung dienen; so würkt denn der Geschlechtstrieb und die Neigung der Mütter, ihr Kind zu säugen und zu pflegen.

Der Instinct bezieht sich auf einen zukünftigen Zustand; er ist das Streben, einen Zustand herbeyzuführen, dessen Folgen wir noch nicht mit Bestimmtheit kennen, von dem wir aber ahnden, daß er die Vollkommenheit unseres Organismus befördern wird. Die Willkühr führt eine Veränderung herbey, welche wir entweder schon bestimmt kennen, oder deren Beschaffenheit wir den Gesetzen der Analogie gemäß uns doch deutlich denken; der Instinct aber stützt sich nicht auf die Erfahrung, er folgt dem allgemeinen Zuge der Natur und gründet sich auf Ahndungen, welche im Gemeingefühl gegeben sind. Wenn das neugeborne Kind die zusammengesetzte Thätigkeit mannichfaltiger Muskeln bewürkt, welche das Saugen constituirt, so

denkt

denkt es sich nicht deutlich die Folgen davon, sondern es ahndet, daß durch dessen Würkungen das schmerzhafte Gefühl des Hungers gehoben werden wird. — Noch deutlicher ist bey den Thieren der Instinct durch Ahndungsvermögen geleitet. Die Biene, der Hamster ꝛc. ahnden eine Jahrszeit, wo ihnen die Natur keine Nahrung darbietet, und sammeln daher im Sommer ein; die Zugvögel ahnden die frühere oder spätere Aenderung der Witterung in jedem Jahre und ändern dem gemäß den Zeitpunct ihrer Wanderungen ab; der Biber baut höher, wenn eine Ueberschwemmung bevorsteht ꝛc.

§. 162.

2) Verhältniß des Rumpfnervensystems zum Organismus.

In einem gewissen Grade unabhängig, steht auf der andern das Rumpfnervensystem doch in einem genauen Zusammenhange mit dem übrigen Organismus. Dieser äußert sich aber entweder als Sympathie, oder als Antagonismus.

§. 163.

a) Sympathisches Verhältniß.

Die mechanische Verbindung der Nerven giebt zwar keine hinreichende Erklärung von den Erscheinungen der Sympathie zwischen verschiedenen Organen, denn sie läßt uns nicht einsehen, weshalb die erregte Nerventhätigkeit gerade in dieser Richtung sich fortpflanzt, und unter mehrern Zweigen und Aesten einzelne zu ihrer Leitung auswählt; allein diese Continuität der Nerven erklärt uns doch die Möglichkeit der Sympathie, und ist in sofern nicht zu übersehen. Durch das Rumpfnervensystem wird aber vornemlich der Zusammen-

sammenhang der verschiedenen, und selbst der entlegensten Nerven unter einander vermittelt, und dadurch das allgemeine sympathische Verhältniß vorzüglich begründet. Wir bemerken hier folgende Momente, nach Sömmerings Anleitung.

1) Durch den Zusammenhang der verschiedenen Fäden des sympathischen Nerven unter einander wird die Sympathie der verschiedenen Organe der Reproduction unter einander möglich, z. B. des Magens mit dem Uterus (Uebelkeiten nach der Conception) und mit der Harnblase (Uebelkeiten beym Steinschnitte).

2) Der sympathische Nerve hängt mit dem Stimmnerven zusammen, und dadurch kann der Magen mit den Lungen sympathisiren (Husten, aus Unreinigkeiten des Magens, und Erbrechen von starkem Husten), ferner mit dem Kehlkopfe (rauhe Stimme oder Stummheit bey Abnormitäten im Darmcanale) und mit dem Schlundkopfe (Ekel und Erbrechen vom Kützeln des Rachens).

3) Der sympathische Nerve hängt zusammen mit dem fünften Hirnnervenpaare, welches die Nerven von den Augen, der Nase, den Zähnen ꝛc. vereinigt; daher sympathisirt der Darmcanal mit diesen Theilen (Erweiterung der Pupille, Jucken der Nase, Knirschen der Zähne von Darmwürmern; Blindheit von gastrischen Unreinigkeiten und Darmwürmern).

4) In sofern der Zwerchfellnerve mit dem sympathischen Nerven, dieser aber mit dem fünften Paare zusammenhängt, kann Sympathie zwischen dem Zwerchfelle gegen Nase und Augen Statt finden (Niesen vom Kützel der Nasennerven oder vom Blicken in die Sonne).

5) Der sympathische Nerve hängt zusammen mit dem

dem ischiadicus, und dadurch wird Sympathie des Darmcanals möglich mit den untern Extremitäten (Kolik und Diarrhoe nach Erkältung der Füße) und mit der Leber (Lähmung der Füße von sogenannten Verstopfungen der Leber).

6) Der Zwerchfellnerve hängt zusammen mit dem Stimmnerven, und macht dadurch Sympathie des Zwerchfells mit den Lungen möglich. (Schluchzen oder Husten von Reizung der Lungen.)

§. 164.

b) Antagonistisches Verhältniß des Rumpfnervensystems zum Organismus überhaupt.

Die Rumpfnerven bilden die unterste Sphäre und den einen Pol des Nervensystems, während Gehirn und Sinnorgane die höhere Sphäre und den entgegengesetzten Pol constituiren: beyde Sphären stehen also in einem antagonistischen Verhältnisse zu einander.

Die Rumpfnerven entstehen, entwickeln sich und wachsen, so wie die Nerven überhaupt, unabhängig vom Gehirne und selbstständig. Sie bilden gegen dieses einen Gegensatz. Thiere, welchen Hirn und Rückenmark fehlt, z. B. Nereiden, Terebellen und Blutegel, haben verhältnißmäßig mehr Ganglien. Bey Embryonen, welche kein Gehirn, ja selbst auch kein Rückenmark haben, ist die Reproduction durchgängig sehr stark: sie sind wohlgenährt und fett, jedoch können sie außerhalb des mütterlichen Körpers und selbstständig ihr Leben nicht fortsetzen. Bey den unvollkommnen Thieren, welche ein kleines Gehirn, aber starke Ganglien haben, ist die Reproduction am stärksten, und das Leben am zähsten. So würkt auch das Gemeingefühl und der Instinct um so deutlicher

und

und bestimmter, je schwächer die psychische Thätigkeit ist. Durch starkes Nachdenken wird die Regung des Gemeingefühls unterdrückt; die Kraft des Willens vermag den Schmerz zu überwinden und die Vernunft kann den Instinct zügeln. Würkt aber das Gemeingefühl sehr lebhaft, so wird die Geistesthätigkeit geschwächt, und ist der Wille kraftlos, so beherrscht ihn der Instinct.

Das Gemeingefühl ist die Basis der äußern Sinne: wir müssen zuvor uns selbst fühlen, ehe wir von der äußern Natur Vorstellungen bekommen können. Wenn die äußern Sinne fehlen, so wird das Gemeingefühl antagonistisch stärker ausgebildet, so daß es Empfindungen vermittelt, welche sonst nur durch die äußern Sinne bewürkt werden. Vorzüglich zeigt sich hier die sensible Atmosphäre der Nerven würksam, und das Gemeingefühl wird schon durch entfernte Körper erregt. So bemerken die Polypen, welche weder sehen noch riechen, ihre Nahrungsmittel, ohne daß sie dieselben berührt haben; wenn man aber eine Glasscheibe dazwischen hält, so percipiren sie nach Humbold diese Einwürkungen nicht. Es sind dies nicht Würkungen des Tastsinnes, denn sie beziehen sich nicht auf Erkenntniß der mechanischen Verhältnisse der Dinge, sondern ihrer chemischen und dynamischen Beziehung zu dem Organismus.

§. 165.

c) Besondre Zustände eines erhöhten Antagonismus.

Es giebt drey Zustände, welche auf einem vorzüglichen Uebergewichte des Rumpfnervensystems über den übrigen Organismus beruhen, und welche durch verschiedene Umstände herbeygeführt werden: es ist der Schlaf, welcher durch die vermittelst der Lebensthätigkeit erschöpfte Erregbarkeit des höhern Organismus herbeygeführt

geführt wird; der sogenannte thierische Magnetismus, erregt durch das Einwürken des Nervensystems eines andern Individuums, und die Mondsucht, durch kosmischen Einfluß veranlaßt.

§. 166.

α) Schlaf.

Der Schlaf ist ein Zustand verminderter Thätigkeit des höhern Organismus, namentlich der psychischen Functionen und der willkührlichen Bewegungen, welcher durch zu lange oder zu starke Vollziehung dieser Functionen, also durch Erschöpfung der Erregbarkeit dieser höhern Sphäre herbeygeführt wird. Er tritt daher in der Regel des Abends ein, nachdem durch die Sensationen, Seelenthätigkeiten und willkührlichen Bewegungen während der Tageszeit das Vermögen, diese Functionen hervorzubringen, erschöpft worden ist. Sie können nämlich ununterbrochen eine geraume Zeit fortgesetzt werden, bedürfen aber dann auch eines correspondirenden längern Zeitraumes der Ruhe zu ihrer Erholung, während die Bewegungen des vegetativen Lebens in kurzen Zwischenräumen mit Ruhe abwechseln, dafür aber auch nie eine längere Zeit hinter einander pausiren. Außerdem wird der Schlaf herbeygeführt durch ungewöhnlich starke Reize des Nervensystems, namentlich des Seelenorgans, welche eine Ueberreizung desselben und Erschöpfung seiner Erregbarkeit bewürken, z. B. durch Wärme, Alkohol, narkotischen Stoff, auch durch starke Mahlzeiten. Doch auch Verminderung der Reize kann die Erregung jener höhern Sphäre des Organismus herabstimmen, z. B. Blutverlust, Purgiren, heftige Kälte; so wie auch der auf Anstrengung erfolgende Schlaf durch Verminderung der Reize, durch Ruhe, Stille, Finsterniß ꝛc. befördert wird. Es tritt zuvörderst

erst eine Cessation der Willensthätigkeit ein, welche sich anfänglich auf das Seelenorgan beschränkt: der willkührliche Lauf der Vorstellungen wird unterbrochen, sie werden dunkler und erfolgen mehr unwillkührlich, nach den Gesetzen der Association. Dies verbreitet sich nun auf die Perception der Sinnesrührungen: das Bewußtseyn unsrer Verhältnisse wird dunkler; wir hören einen Schall, können aber nicht mehr die Töne unterscheiden, noch aus ihrer Perception getreue Wahrnehmungen bilden, sondern die Phantasie benutzt diese fragmentarischen Eindrücke als Stoff zu ihren freyen Spielen. Die Cessation der Willenskraft schreitet nun zu den willkührlichen Muskeln fort: der Kopf sinkt herab, und die Gliedmaaßen folgen ihrer Schwerkraft. Das Auge, als das vollkommenste Sinnorgan, isolirt sich von der äußern Welt durch seinen eigenthümlichen Deckel; die übrigen Sinnorgane percipiren die Eindrücke nicht, wenn sie ihnen auch offen stehen. Antagonistisch aber ist die reproductive Thätigkeit um so stärker; die unwillkührlichen Bewegungen, das Athmen und der Kreislauf erfolgen langsamer, aber gleichmäßiger und kräftiger; die Secretionen sind sparsamer, aber vollkommner, gesättigter. Das Gemeingefühl würkt lebhaft, und bestimmt die Träume, indem die Seele die durch dasselbe erregten Gefühle mit ähnlichen Gefühlen vergleicht, welche durch äußere Sensationen veranlaßt werden, und die Phantasie diese Analogie weiter ausspinnt und als ursachliche Verknüpfung äußere Einwürkungen oder Aeußerungen der eigenen Willenskraft hinzu träumt.

§. 167.

ρ) Nevrogamie.

Alle einzelne Organismen sind blos relativ organisch, blos Theile eines höhern Organismus, welche mit

mit einander in organischer Wechselwürkung steht, die durch das Nervensystem vermittelt wird. Die Nervensysteme der animalischen Organismen würken vermöge ihrer Atmosphäre auf einander, wenn sie auch nicht unmittelbar und körperlich sich berühren; sie stehen in Sympathie und Antagonismus unter einander, und werden durch ein unsichtbares Band umschlungen. Wir gähnen beym Anblicke eines Gähnenden; wir lächeln, wenn andre lachen; wir fühlen Schmerz, wenn wir einen andern leiden sehen, und zwar meist an demselben Theile; wir husten, wenn ein Kranker nicht frey auswerfen kann; unser Nervensystem wird, unabhängig von Vorstellungen, bis zur Ohnmacht afficirt, wenn wir, ungewohnt, einer schmerzhaften Operation beywohnen; es erzeugen sich Krämpfe durch den Anblick von Krämpfen, und durch Berührung gesunder kräftiger Thiere oder Menschen werden krankhafte Affectionen des Nervensystems beseitigt; manche Menschen werden von den Thieren geliebt, andre gehaßt; Thiere werden dem Menschen zugethan, wenn sie Schweiß oder Harn von demselben zu sich genommen haben; manche Menschen können gewisse Thiere nicht leiden, werden in der Nähe einer Maus, die sie nicht sehen, ängstlich, oder fallen in Ohnmacht, wenn ohne ihr Wissen eine Katze in demselben Zimmer ist; manche Menschen können einander nicht leiden, sie wissen nicht, warum; Andre hingegen fühlen sich gegenseitig angezogen, und selbst bey solchen, wo die Liebe nicht ausschließlich im Unterleibe ihren Sitz hat, scheint die Sympathie des niedern Nervensystems den Einklang der Seelen zu begründen und zu verkündigen: sie begegnen sich und würken beym ersten Zusammentreffen auf einander.

Diese dynamische Einwürkung des einen Nervensystems in das andre kann nun bis auf den Grad

steigen,

steigen, daß beyde in Eins verschmelzen; die Personalität des einen Menschen wird aufgehoben und der des andern untergeordnet. Wenn nämlich zwey Nervensysteme, die für einander gestimmt sind, d. h. deren Charakter in einem gewissen Grade sich gleich ist, wovon aber das Eine verhältnißmäßig mehr Würkungsvermögen, das Andre mehr Reizbarkeit hat, auf einander einwürken, so kann sich Erstres mit Letztrem so in Beziehung setzen, daß es mit diesem Eins ausmacht; beyde Nervensysteme stellen dann ein Continuum dar, dessen Würkungsvermögen in Erstrem, und dessen Reizbarkeit in Letztrem überwiegend sich darstellt. Wir nennen diesen Zustand Neurogamie, da man ihn bisher mit dem unschicklichen Namen, thierischer Magnetismus, belegte; wir nennen das Subject mit vorwaltendem Würkungsvermögen, in welchem die Activität und der männliche Charakter sich mehr offenbart, den Neurander; das andre hingegen mit überwiegender Receptivität und Passivität die Neurogyne.

Bedingungen des neurogamischen Processes sind: 1) daß der Neurander in Bezug auf die Neurogyne ein stärkeres, jedoch leicht bewegliches Nervensystem hat: Erschöpfung, Kraftlosigkeit hindert eben sowohl neurogamische Einwürkung, als Mangel an Lebhaftigkeit und Reizbarkeit. Der Neurander muß ruhig und mit Selbstvertrauen zu seiner Unternehmung schreiten, ohne Ableitung des Geistes auf das Erkennen andrer Gegenstände, und ohne Ablenkung des Gemüths durch Affecte: Aufmerksamkeit und Wille müssen stetig und einzig auf die Neurogyne gerichtet seyn. Durch zu lang fortgesetzte neurogamische Einwürkung wird die neurogamische Kraft erschöpft; durch verhältnißmäßige Thätigkeit und Ruhe, oder durch Uebung wächst sie. — 2) Die Neurogyne muß reizbar und empfänglich seyn; vorzüglich qualificiren sich dazu weibliche Individüen,

am meisten wenn sie hysterisch sind, oder wenn die Periode ihrer Katamenien einzutreten im Begriff ist. Sie muß ruhig, ohne lebhafte Vorstellungen und Gefühle, leidentlich die Einwürkung des Neurander aufnehmen, zu diesem Zutrauen haben, nicht widerstreben oder Besorgnisse hegen, sondern seinem Willen sich gänzlich überlassen. Durch Wiederholung verfeinert sich die neurogamische Receptivität. — Uebrigens darf weder ein hoher Grad von Wärme oder Kälte, noch die Einwürkung andrer Nervensysteme durch zahlreiche Gegenwart von Zuschauern die Würkung stören.

Die Neurogamie wird nun hervorgebracht 1) durch die verbindende (oder nach Gmelin mittheilende) Methode (traitement à grands courants). Der Neurander setzt die Fingerspitzen auf die Stirn der Neurogyne auf, so daß sie sich berühren, fährt dann allmählig über Hals, Schultern, Arme, Hände und Daumen herab und setzt endlich die Spitzen seiner Daumen auf die Daumenspitzen der Neurogyne; dann fährt er mit den Händen in einem großen Bogen und in möglichster Entfernung von der Neurogyne zurück, setzt die Fingerspitzen auf ihre Herzgrube auf, fährt über den Unterleib und die Füße bis auf die Fußzehen herab, kehrt sodann wieder in einem großen Bogen zurück, setzt die Fingerspitzen in der Nabelgegend auf, und führt sie wieder bis zu den Fußzehen. Dieses Streichen wiederholt man so lange, bis neurogamische Würkung eintritt. — Man kann auch auf einzelne Organe würken, wenn man die Finger mit einer zitternden Bewegung ihnen nähert, oder auch sie darauf legt. — Bisweilen ist die Neurogyne so empfindlich, daß der Neurander in einer gewissen Entfernung sich halten muß.

Die Neurogyne nimmt die Nerventhätigkeit des

Neu-

Neurander auf; das Nervensystem des letztern verlängert sich und findet sein peripherisches Ende im Körper der erstern, indem seine Nerventhätigkeit auf die ihrige von dem Centrum nach der Peripherie zu einwürkt. Beyde Nervensysteme stellen also ein Continuum dar: das Gehirn der Neurogyne hört auf, absoluter Centralpunct des Organismus zu seyn, und wird zu einem relativen depotenzirt: das Gehirn wird ein bloßes Ganglion, und der ganze Organismus ein bloßes Rumpfnervensystem, so daß dessen Functionen mit überwiegender Kraft vor sich gehen. Die Wärme steigt, die Haut wird röther, der Puls lebhafter, die Respiration schneller und tiefer, die Secretion reichlicher, die Verdauung stärker; Krämpfe und Schmerzen schwinden, das Gemeingefühl ist lebhafter, und äußert sich sowohl durch ein Gefühl von Stärkung, als durch eine erhöhte Empfindlichkeit, vermöge deren bisweilen Erschütterungen, wie von der Elektricität erfolgen. Das zu einem Ganglion depotenzirte Gehirn kann seine eigenthümlichen Functionen nicht mehr vollziehen: die Neurogyne wird schläfrig, und der Schlaf wird befördert, wenn der Neurander seine Hand an ihre Augenlieder, oder Augenbraunen, oder an ihre Herzgrube hält; sie fängt an zu gähnen, dehnt sich, die Augen schließen sich, und sie schläft unter einem tiefen Seufzer ein. Dieser Schlaf dauert gewöhnlich einige Stunden, ist sehr stärkend, und am folgenden Tage zu derselben Stunde erfolgt eine gleiche Neigung zum Schlafe. — Wenn die Neurogamie ihren höchsten Punct erreicht, so ist nun die Individualität beyder Organismen aufgehoben, beyde stellen nur die entgegengesetzten Pole eines und desselben Nervensystemes dar. Der Neurander ist ganz Gehirn: Spontaneität der obern Nervensphäre, Bewußtseyn, Sinnesthätigkeit und Willkühr sind in ihm überwiegend; — die Neurogyne ist nichts als Rumpfnerve:

Bewußtlosigkeit, Mangel an Empfänglichkeit für äußere Sinneseindrücke, welche nicht durch den Neurander vermittelt werden, gänzlicher Mangel an Willkühr, und dabey höchste Vollkommenheit des Gemeingefühls charakterisiren sie. Man kann diesen Zustand neurogamischen Somnambulismus nennen. Er erfolgt, nachdem zuerst Schlaf eingetreten war. Das Gesicht verändert sich, wird heiter, sanft lächelnd, und es entsteht ein allgemeines behagliches Gefühl. Ist die Neurogyne krank, so giebt sie den Sitz der Krankheit an, den sie vorher nicht gekannt hat, und verkündigt, da ihr Gemeingefühl auch auf die Zukunft gerichtet ist, den Ausgang der Krankheit, die Zufälle, welche noch eintreten werden, und den Zeitpunct, wenn sie erfolgen und verschwinden; sie giebt an, ob die gegenwärtig angewendeten Arzneymittel würksam sind, oder nicht, und wie lange ihr Somnambulismus dauern wird. Sie empfängt durchaus keine äußern Sinneseindrücke selbstständig; das heftigste Geräusch vor ihren Ohren hört sie nicht, und ihre Augen sind geschlossen. Vermöge ihrer Gemeinschaft mit dem Neurander aber nimmt sie mittels des Gemeingefühls alles wahr, was diesen betrifft. Wenn er noch so leise fragt, so daß es die Umstehenden nicht hören können, so antwortet sie, besonders wenn er seinen Mund auf ihre Magengegend hält. Wenn andre Menschen sprechen, so hört sie es entweder gar nicht, oder versteht es nicht, und beklagt sich blos über ein unangenehmes Gefühl; wenn sie aber den Neurander berühren, oder sich mit ihm in Rapport setzen, so werden sie von ihr verstanden. Sie hat keine Herrschaft über ihre Muskeln und kann keine Bewegungen durch eigene Willkühr hervorbringen; aber die Berührung der peripherischen Nerven des Neurander würkt so auf den Muskel ein, wie sonst die von ihrem eigenen Gehirne nach dem peripherischen Ende zu sich

fort-

fortpflanzende Nerventhätigkeit: der Muskel, den der Neurander berührt, wird dadurch zur Bewegung erregt; ist z. B. der Arm gebogen, so wird dieser durch Berührung der Streckmuskeln ausgestreckt. — Hört der Somnambulismus auf, so geht er allmählig wieder in den Zustand des Schlafes über. — Nach dem Erwachen weiß die Neurogyne nicht das mindeste von dem, was mit ihr vorgegangen ist, und erinnert sich dessen nicht, was sie gesagt, gethan oder empfunden hat. So oft sie aber wieder in Somnambulismus versetzt wird, erinnert sie sich lebhaft und deutlich aller Umstände bey den vorhergehenden Anfällen, so daß sie gleichsam einen doppelten Charakter hat, oder ein zweyfaches Leben führt.

Auf dem Isolirbrete zeigen sich die neurogamischen Erscheinungen stärker. Glas, Harz, Pech, Seide isolirt; Metall und Wasser leitet: so wie also die Nerventhätigkeit überhaupt nach dem Schema der Elektricität erfolgt, so gehorcht auch die neurogamische Erscheinung elektrischen Gesetzen. Wenn der Neurander seine Hand in Wasser gesteckt hat, so unterscheidet die Neurogyne dieses Wasser von andrem. Auch der in ein isolirendes Gefäß aufgefangene Hauch des Neuranders würkt auf gleiche Weise, wie seine nervöse Atmosphäre: wenn er sich nämlich schon in neurogamische Verbindung gesetzt hat, und er hält eine gläserne Flasche, in welche er zu wiederholten Mahlen gehaucht und deren Mündung er mit seinen Fingerspitzen gerieben hat, mit der Mündung an die Herzgrube der Neurogyne, so hat dies dieselben Würkungen, als wenn der Neurander sie selbst berührte.

Personen, die mit einander öfters in neurogamischer Verbindung gestanden haben, sind einander familiarisirt, und gehen sodann diese Verbindung leichter ein, als das erste Mahl. Die ersten Versuche sind näm-

nämlich bisweilen fruchtlos, und späterhin erfolgen diese Würkungen deutlich. Zu manchen Zeiten gelingen sie auch nicht mit denselben Personen.

Die Neurogyne bekommt nachher auch periodische Anwandlungen zum neurogamischen Zustande: zu derselben Tagszeit und an demselben Orte bekommt sie eine Neigung zum Schlafe, und wenn der Neurander auf sie einwürkt, entsteht dann viel leichter der Somnambulismus.

Der Neurander wird durch die Neurogamie geschwächt: er fühlt sich darauf ermattet, und ist, wenn er lange, oder in einem kurzen Zeitraume öfters sie vollzogen hat, eine Zeitlang zu neurogamischen Würkungen untauglich.

2) Die massirende Methode besteht darin, daß man die Theile mit den Fingern oder der ganzen Hand leicht drückt, und gleichsam knetet. Ihre Würkungen sind dieselben, jedoch schwächer und mehr örtlich.

3) Die aufhebende Methode besteht darin, daß der Neurander von den Füßen nach dem Kopfe zu streicht. Hierdurch werden die peripherischen Nervenenden der Neurogyne wieder auf das Gehirn derselben bezogen; dieses würkt also wieder als Centralpunct, und der neurogamische Schlaf verliert sich. Doch das Gehirn ist anfänglich noch nicht dazu geeignet, selbstständig seine eigenthümlichen Functionen zu vollziehen: es erfolgt nach diesem Erwachen Schläfrigkeit, Mismuth, Verdrüßlichkeit und Schwere der Glieder. Setzt man die aufhebende Methode zu lange fort, so werden durch überwiegendes Einwürken des Rumpfnervensystems auf die höhern Sphären Bangigkeit, Erstickungszufälle, plötzliches, schreckhaftes Erwachen mit convulsivischen Bewegungen, Bewußtlosigkeit und ein dem Schlagflusse ähnlicher Zustand her-

hervorgebracht, welcher durch die verbindende Methode wieder aufgehoben wird.

4) Bey der trennenden, oder wie sie Gmelin nennt, entziehenden Methode, fährt der Neurander mit dem scharfen Rande des Daumens oder der ganzen Hand über die Augen, das Gesicht, oder den ganzen Körper hin. Der neurogamische Zustand wird dadurch ebenfalls aufgehoben. Bey zu langer Fortsetzung dieser Methode verlieren die Glieder Empfindung und Bewegung.

5) Die Schwäche des höhern Nervensystems, welche zurückbleibt, wenn die Neurogyne von selbst, oder durch die aufhebende oder trennende Methode aus ihrem Schlafe erwacht, wird verhütet durch die beruhigende oder calmirende Methode: der Neurander fährt nämlich mit ausgestreckten flachen Händen in einiger Entfernung vom Körper vom Kopfe bis zu den Füßen der Neurogyne einige Mahl herunter, oder bringt auch während dem mit der flachen Hand, wie mit einem Fächer, einen sanften Wind hervor.

Das Ursachliche der Neurogamie ist keinesweges die Einbildungskraft: denn sie würkt auch bey Personen, welche noch keine Kenntniß von ihren Würkungen haben; auch bewürkt die exaltirte Einbildungskraft erhöhte Thätigkeit, nicht aber, wie hier, ausschließlich erhöhte Receptivität. — Auch wird der kryptogamische Schlaf nicht durch das mechanische Streichen der Haut bewürkt, denn durch Streichen von unten nach oben wird der Schlaf aufgehoben. — Gemeiner Galvanismus ist auch nicht würksam, denn dieser würkt nicht so ausschließlich auf die Nerven, namentlich auf die Rumpfnerven. — Der Somnambulismus ist auch nicht für einen Mittelzustand zwischen Schlafen und Wachen zu erklären: das schwere

Er-

Erwachen, der Mangel an Erinnerung ꝛc. überzeugen uns, daß er vielmehr ein tieferer Schlaf ist, als der gewöhnliche.

§. 168.

7) Selenogamie.

Aber nicht blos das Nervensystem eines andern Menschen kann so auf das unsrige würken, sondern auch der Einfluß der Gestirne, namentlich des Mondes. Der Mond würkt als der nächste Weltkörper für immer auf uns ein; bey einem gewissen Grade von Reizbarkeit aber beherrscht er das Nervensystem, so daß ähnliche Erscheinungen eintreten, wie bey der Neurogamie, die man unter dem Namen der Mondsucht begriff, und welche als Selenogamie bezeichnet werden können. Diese erscheint besonders in jüngern Jahren, wo die Reizbarkeit bedeutender ist, und mehr bey Männern, als bey Frauen, da das männliche Geschlecht mehr Receptivität für die allgemeinsten Verhältnisse und für die Einwürkungen des Universums hat. Bisweilen ist auch eine eigene Reizung der Rumpfnerven, z. B. durch Darmwürmer, die Veranlassung dazu. Die Subjecte werden hier dem Monde unterthan, wie bey der Neurogamie dem Neurander. Besonders tritt der selenogamische Zustand in der Nacht ein, theils weil hier die Würksamkeit des Mondes nicht durch die Sonne beschränkt ist, theils weil während des nächtlichen Schlafes die Erregung des Seelenorgans schon deprimirt ist, und jenem Einflusse weniger widerstehen kann. Wenn diese Subjecte schon beym Wachen einen ihnen unerklärlichen Hang haben, in den Mond zu sehen, so werden sie in der Nacht so von ihm erregt, daß sie sich ihm zu nähern streben, wobey ihre äußere Sinnesthätigkeit und Bewußtseyn ungleich mehr, als im

Schlafe

Schlafe unterdrückt und ihr Gemeingefühl exaltirt ist. Sie gerathen also in Bewegung (selenogamischen Somnambulismus), und wenn die Anziehung stark ist, so steigen sie empor, auf Giebel, Kirchendächer, Thürme, um sich dem Monde möglichst zu nähern. Die äußere Sinnesthätigkeit cessirt: die Augen sind fest geschlossen, so daß man die Augenlieder nicht von einander zu ziehen vermag, oder sie sind offen, aber die Pupillen erweitert und so unempfindlich, daß sie sich durch das stärkste Licht dicht vor denselben nicht zusammenziehen; eben so cessirt Gehör, Geruch und Getaste. Das exaltirte Gemeingefühl ersetzt die Stelle der pausirenden Sinne: sie gehen sicher auf den gefährlichsten Wegen, die ein Wachender nicht gehen kann, machen mit geschloßnen Augen Reisen zu Fuß und zu Pferde, schreiben in stockfinstrer Nacht ganz deutlich, oder verbessern, was sie am Tage geschrieben haben. — Beym Erwachen wissen sie von dem, was sie gethan haben, nichts. Werden sie geweckt, so kommen sie zuerst in einen schlummerähnlichen Zustand; werden sie dann gefragt, was sie beginnen, so finden sie diese Frage sonderbar, da sie doch meynen, einen bestimmten Zweck zu haben; aber welcher Zweck es ist, dessen werden sie sich nicht bewußt, stellen sich auch vor, als müßten sie ihn geheim halten. Am stärksten sind diese Würkungen beym Vollmonde. Tritt eine Mondfinsterniß während einer Periode ein, wo solche Anfälle häufig kommen, so setzen diese nun aus. — Häufig sind selenogamische Subjecte zugleich auch neurogamisch; während des letztern Zustandes werden sie sich alles dessen bewußt, was sie während des selenogamischen Zustandes gethan und gefühlt haben, und bekennen, daß alles blos aus Liebe zum Monde geschehen sey.

Zweytes Hauptstück.

Indifferenzirende Reproductionsprocesse.

§. 169.

Charakter der indifferenzirenden Reproductionsprocesse.

Damit die organische Materie sich in mannichfaltigen Formen entwickeln könne, muß zuvörderst eine gewisse Einheit in ihr gesetzt werden; es müssen Substanzen gebildet werden, welche nicht einen eigenthümlichen, bestimmten Charakter haben, sondern blos den Charakter des Ganzen in sich tragen, eine chemische Totalität darstellen, worin die verschiedenen Bestandtheile der speciellen Organe in gleichmäßiger Vereinigung und im Gleichgewichte vorkommen, oder welche, mit einem Worte, eine Indifferenz bilden. Diejenigen Acte der Reproduction, wodurch diese indifferenten Mischungen gebildet werden, welche also selbst als indifferenzirend zu betrachten sind, und die eigentliche Bildung und Ernährung der verschiedenen Theile des Organismus erst vorbereiten, müssen daher zuvörderst untersucht werden. —

Bey der Indifferenzirung wird das Ungleichartige in ein Gleichartiges verwandelt, und die Mannichfaltigkeit der Mischung zur Einheit reducirt; es wird also dadurch eine Assimilation, eine Verähnlichung und Gleichmachung bewürkt. Diese Form der Reproduction hat demnach Analogie mit der dynamischen Thätigkeit der Nerven, und die Organe der indifferenzirenden Reproduction stellen schon in ihrem mechanischen Verhältnisse eine centripetale Thätigkeit dar: es sind nämlich rückführende Gefäße, Saugadern und Venen, welche von der Peripherie nach dem Centrum hin würken. Auch stehen diese Gefäße aus demselben Grunde in Consensus mit dem Nervensysteme,

ysteme, so daß Alles, was dieses erregt, auch in je-
en vermehrte Thätigkeit hervorbringt, namentlich
Wärme, Licht und brennstoffige Substanzen, so daß
iese Organe gleichsam als der untern Sphäre des
Nervensystems beygegeben betrachtet werden können.

Die indifferenzirenden Reproductionsprocesse bil-
den aber wieder einen Gegensatz unter einander; sie
gehen nämlich darauf aus, rothes Blut zu bereiten;
dieses wird aber nicht auf einmahl vollendet, sondern
es geschieht in drey Momenten. Erstlich werden zwey
Flüssigkeiten, Chylus und Lymphe gebildet; hierauf
wird aus diesen beyden eine gemeinschaftliche Flüssig-
keit, das weiße Blut geschaffen; und endlich wird
letztres in rothes Blut verwandelt.

Erste Abtheilung.

Bildung von Chylus und Lymphe.

§. 170.

Charakter dieser Processe.

Der Charakter der Processe, durch welche Chy-
lus und Lymphe bereitet wird, besteht darin, daß sie
eine chemisch-organische Auflösung der Nahrungsmit-
tel, oder auch der Theile des Körpers selbst bewürken,
damit die so entstandene Flüssigkeit durch andre Func-
tionen weiter ausgebildet werden könne. Diese Pro-
cesse sind demnach blos als vorbereitende zu betrachten.
Die Stellen, in welchen sie vor sich gehen, sind
durchaus zellgewebig; Materialien dazu sind mehr
oder weniger feste Körper; die auflösenden Agentien
sind

sind größtentheils von den serösen Gefäßen secernirte Dämpfe und Feuchtigkeiten; die Producte sind gallertartige und eyweißstoffige Flüssigkeiten.

Erste Unterabtheilung.

Bildung von Chylus.

A. Die Verdauung im Allgemeinen.

§. 171.

1) Die Verdauung an sich. a) Allgemeiner Charakter.

Die unterste Stufe der Indifferenzirung, und somit auch der gesammten Reproduction, besteht in der Verdauung oder Chylification. So wie nämlich der Chylus aus völlig differenten, ungleichartigen Substanzen, aus Materie, die dem Organismus fremd ist, aus Theilen der äußern Natur gebildet wird, so trägt er auch den Charakter der übrigen Theile noch nicht so vollkommen und ausgebildet in sich, enthält noch am meisten Gallert, weniger Eyweißstoff, noch weniger Faserstoff; er ist also vornemlich kohlenstoffig und steht auf einer niedrigern Stufe der Indifferenzirung.

Die Chylification begreift in sich die verschiedenen Functionen, durch welche in den Magen und Darmcanal gebrachte fremdartige Substanz mit verschiedenen Säften des Organismus gemischt, dadurch umgeändert und darin aufgelöset wird, so daß sie sodann als eine schon homologe Flüssigkeit von den Saugadern aufgenommen, weiter assimilirt, mit dem menschlichen Körper gänzlich eines und in dessen Substanz verwandelt werden kann. Die Verdauung ist demnach eine Gleichmachung des Aeußeren mit dem Or-

ga-

ganismus. Da sie auf Indifferenzirung hinarbeitet, würkt sie zugleich fluidisirend, indem die Flüssigkeit, als ein Gleichgewicht der Dimensionen, eine Indifferenz der Form darstellt, welche einer weitern Ausbildung am fähigsten, und worin die mechanische Widerstandskraft am schwächsten, die Verschiebbarkeit am größten ist. Die Nahrungsstoffe werden also bey ihrer Indifferenzirung zugleich verflüssigt, und zwar stufenweise, so daß sie zuvörderst in eine halb flüssige, dann in eine vollkommen flüssige Form gebracht werden.

§. 172.

b) Verdauungsorgane.

Bey den ersten animalischen Kryptorganismen sind noch keine getrennten Verdauungsorgane wahrzunehmen: sie saugen die Nahrung fast auf ihrer ganzen Oberfläche ein. Bey der Vorticella rotatoria und Hydra findet sich ein zellgewebiger Schlauch, aus welchem die Flüssigkeit in den übrigen Körper ausschwitzt. In der Holothuria tubulosa, so wie bey den Intestinalwürmern, also bey Thieren, welche weder Herz und Gefäße, noch Sinnorgane haben, gehen aus diesem Darmcanale leitende Canäle in den übrigen Körper; auch findet sich hier hin und wieder schon ein musculöser Bau des Verdauungsschlauches. In den Nereiden und Aphroditen ist die Structur mehr musculös, auch erscheint hier ein Magen, so wie ein blinder Anhang am Darme als Stellvertreter der Leber; bey den Terebellen kommt hierzu noch ein Mesenterium und eine längs des Darmes verlaufende Arterie. Die Insecten haben schon Speichelgänge, und in den Raupen bekommt der Magen schon drey Häute. In den Conchylien hängt der Darmcanal mit den einathmenden Gefäßen zusammen. In den Fischen ist der Verdauungsapparat schon zusammengesetzter: die meisten

haben

haben Milz, Leber, Pankreas und Saugadern, welche jedoch ohne Drüsen in die Hohlvene gehen. Bey den Amphibien ist die Leber von den Lungen umgeben und statt des Netzes liegt ein Fettklumpen auf den dünnen Gedärmen. Die Vögel haben meistentheils drey Magen, welche theils drüsig, theils musculös sind. Eben so haben auch die wiederkäuenden Säugthiere vier Magen mit vielen Muskelfasern und einen langen Darmcanal, während die fleischfressenden Thiere einen häutigen Magen und kürzere Gedärme haben.

Der Tractus des Darmcanals, als der Apparat der Verdauung, liegt in der Bauchhöhle, welche mehr Zellgewebe enthält, als eine andre Cavität, und nach oben durch das Zwerchfell, als einen halb willkührlichen, halb unwillkührlichen Muskel, nach unten durch ein den Mastdarm umgebendes, ebenfalls nur zum Theil unter der Herrschaft des Willens stehendes und dem Zwerchfelle entgegen würkendes Muskelgewebe begränzt ist. Nur ein kleiner Theil der Bauchhöhle wird seitwärts durch Knochensubstanz (Rückgrat und Becken) geschützt; ihre Seitenwände bestehen größtentheils aus den Bauchmuskeln, in deren Herrschaft die reproductive Function des Athmens und der Wille sich theilen. So sind auch beyde Enden des Darmcanals, Rachen und Mastdarm, der Willkühr unterworfen, während der mittlere Theil einzig der Reproduction dient und blos unwillkührliche Bewegungen hervorbringt. Der Darmcanal bildet die innre Oberfläche des Körpers, welche einen Gegensatz gegen die äußere Haut abgiebt, und er ist theils aus Zellgewebe, Muskelschichten, Arterien, Venen, Saugadern, Nerven, theils aus secernirenden Membranen gebildet; theils sind ihm secernirende Organe beygeordnet und hinzugegeben, welche ihre Flüssigkeiten in ihn ergießen; namentlich Speicheldrüsen, Pankreas und Leber.

Das

Das Bauchfell (Peritonaeum) ist eine zellgewebige seröse Membran, welche keine Nerven, wenig Blutgefäße, aber viel ausdünstende seröse Gefäße und Saugadern besitzt. Es bildet einen leeren Sack: es kleidet nämlich die Bauchwände aus, indem es mit seiner einen aus lockerem Zellgewebe bestehenden Fläche an dieselben convex sich anlegt, so daß die andre glatte, ausdünstende Fläche hier concav ist; hinten und oben aber springt es in die Bauchhöhle vor, bildet mit seiner ausdünstenden Fläche Convexitäten, und fügt sich dagegen mit seiner andern aus lockerem Zellgewebe bestehenden Fläche an die Unterleibsorgane an, so daß diese innerhalb seiner Falten, jedoch außerhalb seiner eigentlichen Höhle liegen. So fixirt und isolirt es denn die Gedärme, während es durch seine glatte Fläche und durch seinen serösen Dunst die Bewegungen derselben unterstützt.

Das Gekröse (Mesenterium) ist eine solche aus zwey Blättern des Bauchfells bestehende Falte, welche von der hintern Wand der Bauchhöhle ausgeht, den Windungen der Gedärme folgt, diese, mit Ausnahme eines Stückes vom Zwölffingerdarme, überzieht und so ihre äußerste Membran bildet. Es stellt den Grund dar, in welchen die Nerven, Blutgefäße und Saugadern eingewebt sind, die zu den Gedärmen gehen, oder von denselben zurücklaufen; es unterstützt also und leitet dieselben. Vornemlich giebt es den Sitz zahlreicher Saugaderdrüsen (Gekrösdrüsen) ab.

Das Netz (Omentum) besteht ebenfalls aus Falten des Bauchfelles, deren Blätter durch vorzügliche Feinheit sich auszeichnen, und welche besonders viel Fett absondern. Es legt sich als eine Decke über einen Theil der Gedärme und des Magens: dadurch hemmt es das Ausströmen der durch die Thätigkeit des Magens in demselben erzeugten Wärme, und unterstützt in sofern die Verdauung; sodann mäßigt es auch den

Druck

Druck der Bauchmuskeln auf die Därme, während es zugleich das räumliche Verhältniß dieser letztern zu einander unterstützt und ihre Verschiebung hindert.

§. 173.

2) Verhältniß der Verdauung zur äußern Natur.

a) Allgemeiner Charakter der Nahrungsmittel.

Nicht alle Substanzen sind im Stande, die Natur des menschlichen Körpers anzunehmen und als Nahrung in denselben überzugehen, sondern nur die, welche dem menschlichen Organismus schon in einem gewissen Grade ähnlich geworden sind. Eine Materie, welche der Zersetzung stark widerstrebt, oder sauerstoffig ist, oder ein entschiedenes Uebergewicht der einen Form des Brennstoffes hat, welche also mit einem Worte der Substanz des menschlichen Organismus unähnlich ist, wird nicht assimilirt, sondern entweder an den Gränzen des Organismus zurückgewiesen und mit den Excrementen ausgeleert, oder zwar eingesogen, aber auf einem der nächsten Wege, namentlich durch Schweiß oder Hautausdünstung wieder ausgeschieden und der äußern Natur zurückgegeben. Nur das dient einem Organismus zur Nahrung, was ihm gewissermaaßen ähnlich ist. Die Assimilation ist der Uebergang der Materie aus einem unvollkommnen in einen vollkommnern Zustand, der aber nur stufenweise und allmählig erfolgt. Die animalischen Kryptorganismen finden überall in Materie, welche wie sie einfach und roh ist, ihre Nahrung; Terebellen und ähnliche Thiere zersetzen durch ihre Verdauungssäfte Felsen; Würmer ernähren sich von Erde, Wasser und Luft. Doch je mehr die animalische Natur in den höhern Thierclassen sich ausbildet, um so vollkommner und ausgebildeter muß auch die Materie seyn, welche ihnen als Nahrung dienen soll.

Diese

Diese homologe Beschaffenheit, welche die allgemeine Bedingung der Nahrhaftigkeit ausmacht, besteht nun in Bezug auf Ernährung des menschlichen Körpers in folgenden Momenten.

1) Der menschliche Körper zeigt im Allgemeinen ein Gleichgewicht der verschiedenen Grundstoffe unter einander und stellt so eine Indifferenz dar, jedoch mit einigem Uebergewichte des Brennstoffes, und zwar wird dies dadurch bewürkt, daß die verschiedenen Formen des Brennstoffes mit einander vereinigt sind. Was demnach als Nahrung ihm dienen soll, muß, wiewohl brennstoffig, demungeachtet indifferent seyn, und zwar dadurch, daß wenigstens zwey Formen des Brennstoffes in ihm vorhanden sind. Die Nahrung muß also brennstoffig seyn, so daß der Körper durch dieselbe phlogistisirt wird. Auf diese Weise steht die Verdauung dem Athmen gegenüber, welches in einem Oxydationsprocesse besteht. Das Gleichgewicht beyder Processe giebt demnach eine hauptsächliche Bedingung der Fortdauer der Gesundheit ab; die verstärkte Säuerung des Körpers durch lebhaftere Respiration (in reiner sauerstoffiger Atmosphäre, in mäßig hohen Gegenden, an heitern Wintertagen ꝛc.) führt ein Bedürfniß reichlicherer Aufnahme brennstoffiger Nahrung herbey, wodurch das gestörte Gleichgewicht wieder hergestellt wird. Säuren und Salze stören die Verdauung, und werden, wenn sie eingesogen worden sind, bald, namentlich durch den Harn wieder ausgeleert.

Ungeachtet ihrer brennstoffigen Natur muß aber die Nahrung dennoch indifferent seyn, und dies wird theils dadurch bewürkt, daß sie mehr eine unvollkommnere Form des Brennstoffes, nämlich den Kohlenstoff enthält; theils dadurch, daß sie wenigstens zwey Formen des Brennstoffes in sich vereinigt, also

Kohlenstoff, entweder mit Stickstoff oder mit Wasserstoff verbunden. Substanzen, in welchen die eine Form des Brennstoffes überwiegt, verhalten sich als Reize für den menschlichen Organismus; sie würken als Differenzen vornemlich erregend ein, als krankmachende Potenzen, oder als Arzneymittel, und wenn sie ja eingesogen werden, so erfolgt doch kurz darauf auch ihre Ausstoßung durch Harn und Schweiß.

2) Der Sauerstoff und die zwey oder drey Formen des Brennstoffes dürfen sich aber nicht so innig durchdringen, daß sie jeder ihre Verbindung zu stören strebenden Einwürkung zu große Kraft entgegensetzen und mit zu vieler Energie sich in ihrem Zustande behaupten; es muß vielmehr das Nahrungsmittel leicht veränderlich seyn.

Diese Veränderlichkeit besteht zuvörderst in der Fähigkeit, sich in Wasser zu lösen, durch dasselbe seine Form zu ändern und eine Indifferenz der Gestaltung anzunehmen; zweytens in dem Streben, die Mischung zu ändern, die bestehende Verbindung der Bestandtheile durch sich selbst, ohne Hinzutritt eines andern Körpers aufzulösen und neue Verbindungen einzugehen, oder mit einem Worte in der Fähigkeit der Gährung. Diese Geneigtheit zur Zersetzung führt auch Geneigtheit zum Assimilirtwerden mit sich.

Diese verschiedenen Charaktere der Nahrungsmittel kommen nun durchaus nur der organischen Materie zu: nur das animalische und vegetabilische Reich bietet den höhern Thierclassen und dem Menschen Nahrung dar; alles Unorganische ist davon ausgeschlossen. Die Otomaken im südlichen Amerika verzehren nach dem Essen, und zu manchen Zeiten auch ausschließlich einen fetten Thon; andern Nationen wird dieses Gericht schädlich, und ob es bey jenen würklich ernährend würkt, ist wenigstens nicht entschieden. Wir

nehmen

nehmen zwar diejenigen unorganischen Stoffe, welche Bestandtheile unsers Körpers ausmachen, als Eisen, salzsaures Natrum und Kalkerde, auf; allein für sich allein werden diese Substanzen nicht assimilirt, sondern blos in der Verbindung mit organischen Stoffen. Uebrigens vermag auch der Organismus, diese unorganischen Stoffe, und selbst die einfachsten Grundstoffe zu bilden, ohne daß sie ihm durch die Nahrung dargeboten werden: er erzeugt z. B. Stickstoff, während er blos kohlenstoffige und wasserstoffige Vegetabilien genießt.

Den angegebenen Bedingungen der nährenden Kraft zufolge ist auch nicht jede organisch gewesene Materie im Stande, Nahrung abzugeben. Solche, die ein zu starkes Streben, in ihrem Zustande zu verharren, zu große Trägheit und Unveränderlichkeit haben, und dadurch den Erden und Metallen sich nähern, nämlich die holzigen, flechsigen, knorpligen und knochigen Theile würken blos mechanisch ein, und werden mit den Excrementen ausgestoßen; zuvor können sie aber auch als mechanische Reize würken und hierdurch die Verdauung unterstützen und befördern. — Andre vegetabilische oder animalische Substanzen, in welchen ein einzelner Stoff stark vorwaltet, z. B. gewürzhafte oder scharfstoffige Vegetabilien, Alkohol ꝛc. können vermöge ihrer Differenz vom Organismus nicht überwunden und assimilirt werden, würken also blos als chemische Reize ein, und werden, wenn sie eingesogen worden sind, mit Harn oder Hautausdünstung wieder ausgestoßen.

Wir bemerken endlich noch den Unterschied zwischen Nahrhaftigkeit und Leichtverdaulichkeit der Speisen, welche beyde Eigenschaften bisweilen in geradem, bisweilen in umgekehrtem Verhältnisse zu einander stehen. Nahrhaft ist die Speise, die in einem geringen

Volumen viele der Assimilation fähige Stoffe enthält; leicht verdaulich ist sie, wenn sie mit einem geringen Aufwande von Kraft und in kurzer Zeit assimilirt werden kann, also sich leicht verflüssigen läßt. Reizende Speisen sind solche, die neben den assimilirbaren Stoffen auch differente blos erregende Bestandtheile besitzen, welche durch Erregung des Darmcanales die Verdauung unterstützen.

§. 174.

b) Vegetabilische Nahrungsmittel.

Die Vegetabilien bestehen aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff, und enthalten von Stickstoff wenig oder gar nichts. Da sie also nicht alle Formen des Brennstoffes enthalten, und überhaupt weniger brennstoffig, auch nicht in so hohem Grade zersetzbar sind, so geben sie nur eine unvollkommnere Nahrung. Besonders gilt dies von denjenigen Pflanzenkörpern, in welchen der Sauerstoff überwiegt, und es sind die säuerlichen Vegetabilien blos in sofern nahrhaft, als sie noch mit mehr oder weniger unzersetztem Zuckerstoffe verbunden sind. Ein Bedürfniß vegetabilischer Nahrung findet daher vorzüglich Statt, theils wo ein geringerer Aufwand von Kraft ist, z. B. bey Kindern; theils wo zu viel Brennstoff aufgenommen worden ist, oder wo zu viel Potenzen eingewürkt haben, die dem Brennstoffe ähnlich, nämlich durch Expansion würken, z. B. Licht und Wärme. Nur bey starker Verdauungskraft giebt vegetabilische Kost eine gleich kräftige Nahrung; daher hat der Darmcanal pflanzenfressender Thiere einen stärkern Muskelapparat, als der Darmcanal von Zoophagen.

Die nächsten Bestandtheile der Pflanzen, welche als Nahrung dienen, sind:

1) Der

1) Der Pflanzeneyweißstoff, welcher im Wasser sich löset, durch kochendes Wasser aber, so wie durch Säuren zum Gerinnen gebracht wird. Er ist fade und wenig nahrhaft.

2) Der Schleim oder das Gummi findet sich fast in allen Vegetabilien ohne Ausnahme, ist zäh, klebrig, unschmackhaft, vertrocknet an der Luft zu einer festen, durchscheinenden Masse, löset sich leicht in Wasser und bildet damit eine dickliche Flüssigkeit.

3) Das Satzmehl (Faecula) ist weiß, pulverig, ohne Geruch und Geschmack, löset sich nicht in kaltem Wasser und Weingeiste, wohl aber in kochendem Wasser, mit welchem es eine dicke, gallertartige Flüssigkeit darstellt.

4) Der Zuckerstoff, in Wasser leicht zu lösen, dem Schleime ähnlich, jedoch mehr sauerstoffig als dieser, ist leicht zu verdauen, jedoch nicht sehr nahrhaft.

5) Fettes Oel löset sich weder in Wasser noch in Weingeist, ist feuerbeständig, entzündet sich in starker Hitze und gerinnt in der Kälte. Es ist stark nährend, aber schwer verdaulich.

6) Kleber (Colla) ist graulich-weiß, zäh, dehnbar, unschmackhaft, glänzend, löset sich weder in Wasser, noch in Weingeist, geht leicht in Fäulniß, vertrocknet in der Wärme zu einer hornartigen Masse, nähert sich durch seinen Gehalt an Kalkerde und Stickstoff der thierischen Substanz und giebt bey der Destillation Phosphor, Ammonium und empyreumatisches Oel. Er ist nahrhaft, jedoch schwer zu verdauen.

Diese verschiedenen Stoffe sind aber um so nahrhafter und um so leichter zu verdauen, je mannichfaltiger sie mit einander verbunden sind. Der Kleber und das fette Oel sind an und für sich schwer zu verdauen,

dauen, aber in Verbindung mit Schleim, Satzmehl und Zuckerstoff sind sie leichtverdaulicher. So besteht z. B. das erste der vegetabilischen Nahrungsmittel, das Mehl, welches in dem Getraide, den Hülsenfrüchten, mehrern knolligen Wurzeln, einigen Baumfrüchten, und selbst im Marke einiger Bäume sich findet, aus Satzmehl, Kleber, Zuckerstoff und Eyweißstoff. Eben so werden wenig nahrhafte Stoffe, z. B. Eyweißstoff, durch Verbindung mit andern nahrhafter.

§. 175.

c) Animalische Nahrungsmittel.

Die animalische Substanz ist am meisten geneigt, eine neue organische Form anzunehmen, und bietet die vollkommenste Nahrung dar, da sie alle vier Grundstoffe enthält, auch im höchsten Grade zersetzbar und zur Gährung geneigt ist. Daher kommt es, daß nicht nur in einer an Sauerstoff reichen Luft, z. B. im Winter, das Bedürfniß der Fleischkost stärker ist, sondern auch umgekehrt derjenige, welcher viel animalische Nahrung genießt, eine gegebene Quantität Sauerstoffgas um vieles lebhafter und in kürzerer Zeit inspirirt, als sonst der Fall ist.

1) Die Gallert ist leicht zu verdauen und nahrhaft, z. B. in der Fleischbrühe.
2) Der Eyweißstoff für sich, z. B. im Quark und Käse, giebt weniger Nahrung und ist auch nicht so leicht zu verdauen.
3) Der Faserstoff ist stark nährend, jedoch schwer zu verdauen, und ähnelt dem vegetabilischen Kleber; in Verbindung mit Gallert aber (im Fleische) giebt er ein sehr kräftiges Nahrungsmittel ab.
4) Das Fett ist ebenfalls nur in Verbindung mit den übrigen Stoffen leichter zu verdauen.

Ueber-

Ueberhaupt gilt es also auch von der animalischen Kost, daß sie um so vollkommner ist, je mannichfaltiger ihre Bestandtheile sind.

§. 176.

d) Naturgemäße Nahrung des Menschen.

Die unvollkommensten Thiere nähren sich von unorganischer Materie; die höhern Thierclassen assimiliren organisch gewesene Substanzen, jedoch sind ihre einzelnen Species von der Natur auf bestimmte Nahrungsmittel verwiesen, deren Umkreis um so beschränkter ist, je unvollkommner sie selbst sind. So finden viele Insecten und Würmer nur auf einzelnen Vegetabilien ihre Nahrung, und ihre ganze Existenz ist an dieselben gebunden. Auch die höhern Thierclassen sind entweder zu vegetabilischer, oder zu animalischer Kost bestimmt. Der Mensch hingegen zeigt auch selbst in dieser Hinsicht die größte Vielseitigkeit; er findet seine naturgemäße Nahrung eben sowohl im vegetabilischen als im animalischen Reiche, und zwar in den verschiedensten Arten animalischer und vegetabilischer Substanzen.

1) Der Mensch hat gemischte Zähne: spitzige Eckzähne, wie die fleischfressenden Thiere, stumpfe und flache Backzähne, wie die pflanzenfressenden Thiere.

2) Die Zoophagen unter den Thieren können den Kiefer nur öffnen und schließen; die Phytophagen schieben ihn mehr horinzontal, seitwärts, vorwärts und rückwärts: die Bewegung des Kiefers beym Menschen hält zwischen beyden das Mittel.

3) Sein Magen hat nicht so schwache Muskelfasern, als bey den Zoophagen, und nicht so starke, als bey den Phytophagen.

4) Der

4) Der enge Darm ist bey ihm nicht so kurz und weit, als bey den erstern, und nicht so lang und enge, als bey den letztern.

5) Der weite Darm ist nicht so kurz und verhältnißmäßig enge, als bey den erstern, noch auch so lang und verhältnißmäßig weit, als bey den letztern.

6) Dasselbe gilt auch vom Blinddarme.

7) Die fleischfressenden Thiere unterscheiden sich von den pflanzenfressenden auch schon durch die Bildung ihres Schädels. Wenn man nämlich vom Processus zygomaticus nach dem untern Theile des Processus mastoïdeus eine gerade Linie zieht, und auf diese eine perpendiculare Linie aufsetzt, die den äußern Gehörgang durchschneidet, so fällt bey fleischfressenden Thieren die größere Hälfte des Gehirns hinter diese Linie in den Hinterkopf, bey den pflanzenfressenden aber vor dieselbe in die Stirn. Der Mensch unterscheidet sich nun aber dadurch, daß diese Linie seinen Schädel in zwey Hälften theilt.

§. 177.

c) Getränk.

Die Indifferenzirung bey der Assimilation äußert sich durch Fluidisirung, welche zum Theil durch die Würkung der secernirten Verdauungssäfte vollbracht wird. Diese Indifferenzirung der Form ist aber nicht nothwendig bey Nahrungsmitteln, welche an sich schon flüssiger sind; daher werden diese eher und leichter, als feste Speisen, in Chylus verwandelt. Das Getränk unterstützt daher die Assimilation fester Nahrungsmittel, indem es die Fluidisirung derselben erleichtert; deshalb muß für immer ein gewisses Verhältniß zwischen der Aufnahme fester und flüssiger Nahrungsmittel Statt finden, und für den ganz gesunden

sunden Menschen ist dasjenige das schicklichste Getränk, was durchaus keine hervorstechende Qualität hat, sondern auch in chemischer Hinsicht indifferent ist und gleichsam die reine Flüssigkeit darstellt, nämlich das Wasser. Für immer zeichnet sich aber das Getränk dadurch aus, daß es im Vergleich mit den festen Speisen mehr Sauerstoff enthält.

§. 178.

3) Verhältniß der Verdauung zum Gemeingefühle.

Das Gemeingefühl belehrt uns von der Gegenwart solcher Stoffe, welche den Organismus erhalten und ernähren, durch ein angenehmes Gefühl der Sättigung. Aber continuirlich erfolgen im Organismus Zersetzungen; ununterbrochen werden seine festen Theile aufgelöset und ausgeführt; schon durch Lungen und Haut verliert er täglich mehrere Pfund; eben so durch Stuhl und Harn. Werden dagegen keine Speisen und Getränke in verhältnißmäßiger Quantität aufgenommen, so wird anfänglich dadurch Eßlust und Verdauungskraft vermehrt, in sofern überhaupt Ruhe und Entziehung von Reizen die Erregbarkeit zu vermehren im Stande ist; späterhin aber werden jene Thätigkeiten geschwächt, so wie jede zu bedeutende Verminderung der Reize und jede zu lang anhaltende Ruhe eine Lähmung hervorbringt. Die Stelle der mangelnden Chylification vertritt nun die verstärkte Resorption: die Theile des Organismus werden aufgelöset und resorbirt; es entsteht dadurch Abmagerung und endlich der Tod. Mangel an Speisen und Getränk können um so länger ausgehalten werden, je geringer die Consumtion ist: der Winterschlaf der Thiere, bey welchem keine Chylification, sondern lediglich Resorption Statt findet, ist ohne Lebensgefahr, weil die Lebensthätigkeit auf ein Minimum herabgesetzt ist; kaltblütige

Thiere,

Thiere, Schlangen, Kröten ꝛc., bey welchen die innre Lebensthätigkeit gering ist, können lange Zeit ohne Nahrung aushalten; die Menschen, welche eine geraume Zeit sich der Nahrung enthielten, waren meist kränklich, besonders hysterische Frauen, lagen dabey im Bette und tranken etwas Wasser. Junge, starke, arbeitsame Personen, mit guten Verdauungskräften werden viel mehr dadurch angegriffen und sterben früher; dasselbe gilt von den Vögeln, deren innre Lebensthätigkeit stärker ist. Damit wir nun die Aufnahme neuer Nahrung nicht versäumen und dadurch unser Leben nicht in Gefahr bringen, werden wir durch schmerzhafte Regungen des Gemeingefühls vom Mangel an nahrhaften Stoffen unterrichtet, und zugleich wird dadurch der Instinct zur Aufnahme von Speise und Getränk geweckt.

§. 197.

a) Hunger.

Der Hunger ist das dunkle Gefühl von Mangel an indifferent brennstoffigen Substanzen, und hat seinen Sitz in dem Magen; er ist ein Gefühl von Leere (§. 160.) und unbeschäftigter Assimilationskraft. Er beruht darauf, daß die Muskelfasern des Magens durch den Magensaft, die Saugadern und die Nerventhätigkeit, also überhaupt durch sauerstoffige, contrahirende Thätigkeiten zu sehr afficirt werden. Alle Erscheinungen sprechen für diese Theorie.

1) Der Muskel ist brennstoffig: Mangel an brennstoffiger Nahrung muß also ihn zuvörderst afficiren.

2) Starke Muskelreize bewürken starken Hunger: in sauerstoffiger Atmosphäre und bey körperlicher Bewegung hungert man mehr, als unter den entgegengesetzten Verhältnissen.

3) Starke

3) Starke Muskelkraft ist mit starker Eßlust verbunden.

4) Der Hunger wird durch die Nahrungsmittel um so eher und um so vollkommner gestillt, je brennstoffiger sie sind, z. B. durch Fleisch mehr, als durch Vegetabilien, durch fettes Fleisch mehr, als durch mageres ꝛc.

5) Durch Alles, was die Nerven stark erregt, wird der Hunger gestillt und die Eßlust geschwächt: hierher gehören eben sowohl starke exaltirende Affecten, als brennstoffige Substanzen und körperliche Nervenreize, Alkohol, Opium, Tabak ꝛc.

6) Sauerstoffige Substanzen vermehren den Hunger.

7) Die Folgen des zu lange fortgesetzten Hungerns beziehen sich vornemlich auf das Muskelsystem: es entsteht Mattigkeit, bittrer Geschmack, Kälte der Hände und Füße, Ohnmacht, Krampf, Blutung und der Tod. Man findet den Magen vertrocknet, eingeschrumpft und entzündet, und man bemerkt deutlich Stellen, wo die Saugadern an der Muskelsubstanz genagt und davon resorbirt haben. Leber und Milz sind mit Blut angefüllt.

§. 180.

b) Durst.

Der Durst ist ein Gefühl von Mangel an Flüssigkeit oder indifferent sauerstoffiger Substanz, hat seinen Sitz im Munde, Rachen, Schlunde und zum Theil im Magen, und beruht auf einer Affection der Nerven dieser Theile, welche durch ein zu starkes Einwürken der Muskelfasern, namentlich der Arterien auf dieselben erregt wird.

1) Da die Mundhöhle der Sensation des Geschmackes

ckes dient, so liegen die Nerven hier in einer wäs-serigen Atmosphäre, und ihre Thätigkeit überwiegt die der Blutgefäße. Wenn es demnach an Sauer-stoff fehlt, oder wenn die Blutgefäße zu stark auf die Nerven einwürken, so müssen dadurch letztre besonders afficirt werden.

2) Alles, worin die Expansion vorwaltet, und was dadurch die Nerven stark erregt, bewürkt Durst; so Wärme, Licht, geistiges Getränk, narkotischer Stoff; auch exaltirender Affect.

3) Bey continuirlicher Disproportion zwischen Ner-ven und Gefäßen, wo jene der zu hastigen Würkung der letztern nicht genug Widerstand leisten können, findet sich ein steter Durst; so bey der Abzehrung, bey dem schleichenden, so wie beym hitzigen Fieber..

4) Ein Getränk löscht den Durst um so mehr, je mehr Sauerstoff es enthält, z. B. der Saft säuerlicher Früchte, Weißbier ꝛc. Auch eine sauerstoffige At-mosphäre vermindert den Durst.

5) Je mehr Brennstoff in einem Getränke ist, um so weniger löscht es den Durst, z. B. Schleim, fet-tes Oel ꝛc.

6) Die Folgen des Durstes äußern sich deutlich als Affectionen des Nervensystems, treten früher ein, und führen eher den Tod herbey, als die des Hun-gers, indem überhaupt jede Reizung der Nerven schneller über den ganzen Organismus sich verbrei-tet, als eine anderweitige. Jene Folgen bestehen aber in den heftigsten Schmerzen, einer unangeneh-men Spannung in der Haut, Raserey, Herz-klopfen, Entzündung der Leber ꝛc.

B. Die einzelnen Momente der Verdauung.

I. Ingestion.

§. 181.

1) Bewegung des Kiefers.

Am Anfange der Assimilationsorgane liegt ein der Gehirnthätigkeit und der Willkühr untergeordneter Apparat, nämlich die Geschmacksorgane und willkührlichen Muskeln. Das Mitwürken der letztern ist zu wesentlich für die Assimilation und hängt zu genau mit den Functionen derselben zusammen, als daß wir sie nicht hier betrachten sollten, während wir die Sensation des Geschmackes neben den übrigen Cerebralsinnen abhandeln.

Die Ingestion der Speisen wird möglich theils durch Entfernung der untern Kinnlade von der obern nach unten zu, theils durch Entfernung beyder Lippen von einander. Der Unterkiefer ist ganz der willkührlichen Bewegung gewidmet: er ist für den Schädel, was die Extremitäten für den Rumpf sind, und wird von den meisten Thieren statt der Hände gebraucht. Bey den untern Thierclassen besteht er aus mehrern Stücken, welche articulirt sind; bey den erwachsenen Menschen ist die Sutur verschwunden, welche ihn früher in zwey Portionen theilt. Der Oberkiefer ist bey dem Menschen und den Säugthieren unbeweglich; in den niedern Thierclassen, von den Vögeln abwärts, hat er ebenfalls Bewegung. Der Unterkiefer articulirt in einer Grube des Schlafbeines, und seine Bewegung wird sowohl durch den knorpligen Ueberzug beyder Gelenkflächen, als auch durch den Knorpel im Gelenke selbst, so wie durch die Seichtigkeit der Gelenkhöhle, durch die ovale Gestalt des Gelenkkopfes und durch die Schlaffheit des Kapselbandes befördert.

befördert. Er wird abwärts gezogen durch die Würkung des biventer maxillae, so wie der vom Kinne nach dem Zungenbeine gehenden Muskeln, indem d eses seinerseits auch abwärts gegen die Brust gezogen und fixirt wird.

§. 182.

2) Oeffnung des Mundes.

Zu gleicher Zeit öffnet sich der Mund, indem die Oberlippe durch den levator labii superioris aufwärts, die Unterlippe aber durch den depressor labii inferioris abwärts gezogen wird. Die Lippen sind Verlängerungen der Backenwände, welche durch Ringmuskeln gebildet, mit vielen Blutgefäßen versehen, an Nerven reich und sehr empfindlich sind, und in welche noch andre Gesichtsmuskeln sich inseriren.

II. Mastication.

§. 183.

Bewegungen des Unterkiefers.

Die Mastication besteht in mannichfaltigen Bewegungen des Unterkiefers, wodurch die Zähne mechanisch auf die Speisen einwürken. Bey den unvollkommensten Thieren findet sich diese Function nicht, weil sie entweder blos Flüssigkeiten durch den Saugrüssel einsaugen, oder die Speisen unzertheilt verschlingen.

Die Abänderungen des räumlichen Verhältnisses des Unterkiefers zum Oberkiefer, durch die willkührlichen Muskeln des erstern hervorgebracht, machen das Wesentliche des Kauens aus. Der herabgezogene Unterkiefer (§. 181.) wird wieder aufwärts gehoben und mittels der Zähne an den Oberkiefer gedrückt

rückt durch den Masseter, den temporalis und den pterygoïdeus internus. Dies geschieht mit großer Kraft, so daß die härtesten Schaalen dadurch können aufgebissen werden, ungeachtet die Muskeln zwischen dem Hypomochlion und der Last, also für Erleichterung der Bewegung und für Sparung der Kraft gar nicht vortheilhaft liegen. Durch dieses Auf- und Abwärtsbewegen des Unterkiefers wird das Fleisch von den Zoophagen zerrissen.

Er wird außerdem auch in horizontaler Richtung bewegt: nämlich seitwärts, rechts und links durch den pterygoïdeus externus; vorwärts durch den pterygoïdeus internus; rückwärts durch den biventer maxillae und stylohyoïdeus. Hierdurch wird eine Rotation des Unterkiefers hervorgebracht, vermöge deren die pflanzenfressenden Thiere die Vegetabilien zermalmen.

§. 184.

Würkungen der Zähne.

Vermöge der Bewegungen des Kiefers werden nun auch die Zähne einander genähert: Knochen eigenthümlicher Art, welche nicht blos, wie das übrige Skelett, einen mechanischen Nutzen für die Theile des Organismus haben, sondern auch unmittelbar auf fremde Körper (Nahrungsmittel) mechanisch einzuwürken bestimmt sind. Da sie diesen mechanischen Zweck haben und der unmittelbaren Berührung der atmospärischen Luft ausgesetzt sind, so sind sie die härtesten, festesten Knochen des menschlichen Körpers und entwickeln sich daher auch am spätesten. Sie bestehen aus phosphorsaurer Kalkerde, fast ohne alle Gallert. Mit ihrer Wurzel sind sie in die Zahnkästchen beyder Kiefer eingekeilt; an den Hals ihrer Kronen legt sich das

Zahn-

Zahnfleisch an, eine dicke, schwielige, mit Nerven und vielen Blutgefäßen versehene Fortsetzung der Schleimhaut des Mundes, welche auch die Zahnkästchen auskleidet. Die Kronen der Zähne stehen frey hervor und sind mit einer äußerst festen, glasartigen Knochensubstanz, dem Email, überzogen, welches die Stelle der Beinhaut vertritt. Inwendig hat der Zahn eine freye, mit innrer Beinhaut ausgekleidete und mit gallertartiger Flüssigkeit ausgefüllte Höhle, worin Reiser von Nerven und Gefäßen liegen, welche durch eine kleine Oeffnung in der Wurzel mit ihren Zweigen communiciren.

In jedem Kiefer sind vier Schneidezähne, welche keilförmig gestaltet sind und eine einfache Wurzel haben. Deshalb, wiewohl sie vom Hypomochlion am weitesten entfernt sind, können sie auch nicht so stark würken, und dienen blos zur ersten Zertheilung der Speisen und zum Abschneiden der Bissen.

Jeder Kiefer hat sodann zwey Eckzähne, welche ebenfalls eine einfache, aber längere und stärkere Wurzel haben, und von welchen die obern mit den untern bey ihrer Würkung wie die Arme einer Scheere sich kreuzen, und dadurch die Speisen zerreißen.

Hierauf folgen zu jeder Seite fünf Backzähne, von denen die vordersten zwey, die hintern aber drey bis vier Wurzeln haben. Sie haben eine breite Oberfläche, welche aber mit Vertiefungen und Hervorragungen besetzt ist. Sie würken am stärksten, da ihnen jene Structur bey der Nähe am Hypomochlion zu Statten kommt, und sie bewürken vorzüglich durch die rotirende Bewegung des Unterkiefers eine Zermalmung der Speisen.

III. Insalivation.

§. 185.

1) Speichelergießung.

Durch das Kauen wird die Secretion und Excretion des Speichels vermehrt, theils weil die Speicheldrüsen durch die Nahrungsmittel dynamisch erregt werden, so wie dies auch zu gleicher Zeit in dem Pankreas der Fall ist; theils weil sie bey dem Kauen, namentlich durch die Würkung des Masseter und des biventer maxillae gedrückt und wie ausgemolken werden. Der Speichel als eine indifferente, klebrige, aus Wasser, Eyweißstoff, Schleim, salzsaurem und phosphorsaurem Natrum und Ammonium bestehende Flüssigkeit, erweicht die Speisen, und macht sie zur Gährung und Zersetzung mehr geschickt. Zugleich wird mit dem Speichel den Speisen atmosphärische Luft beygemischt, die mit in den Magen kommt, und die Zersetzung der Speisen begünstigt. Endlich bewürkt der Speichel, daß die mit ihm vermischten Stoffe den Sauerstoff, z. B. aus der Atmosphäre, lebhafter an sich ziehen.

§. 186.

2) Bildung des Bissens.

Durch die Bewegungen des Kiefers, so wie durch die Zunge, Lippen und Backenwände beym Kauen werden nun die Speisen im Munde herumgeworfen, zu wiederholtenmahlen zwischen die Zähne gebracht, immer mehr geknetet und mit Speichel getränkt, so daß sie endlich einen breyigen Bissen darstellen. Hierzu trägt besonders der Buccinator in den Backen bey, welches aus Zellgewebe und verschiedenen Muskeln gebildete Wände sind. Ein kleiner Theil von den mit

Speichel gemengten Speisen wird schon in der Mundhöhle von den Saugadern daselbst eingesogen.

IV. Deglutition.

§. 187.

1) Mundhöhle.

Die Zunge ist ein breites Gewebe von mehrern in mannichfaltigen Richtungen verlaufenden und in einem weichen Zellgewebe liegenden Muskelpartieen, welches mit einer Schleimhaut überzogen, unten mit dem Boden der Mundhöhle, hinten mit dem Zungenbeine und durch seine Häute mit dem Kehlkopfe verwachsen ist, vorne und oben aber frey in der Mundhöhle liegt. Vorn liegt sie horizontal, hinten oder an ihrer Wurzel läuft sie abwärts und beugt sich etwas nach vorne. Zwey Muskelpaare bilden den Umriß der Zunge: nämlich der Styloglossus, welcher von ihrer Spitze längs des Randes bis zum processus styloïdeus verläuft, und die Zunge an diesen befestigt; und der Lingualis, welcher mehr einwärts und unterwärts von der Spitze bis zur Wurzel geht, daselbst sich endigt und mittels der Häute die Zunge am Zungenbeine und Kehlkopfe befestigt. Zwey andre Paare füllen den übrigen Raum aus: nämlich der Hyoglossus, welcher vom Zungenbeine in drey Partien theils bis zur Spitze, theils blos in die Wurzel geht; und der Genioglossus, welcher vom Unterkiefer ausgeht und die vordere Hälfte, so wie den obern Theil der hintern Hälfte vornemlich constituirt.

Diese Muskeln sind der Willkühr unterworfen durch Nerven, welche in dem verlängerten Rückenmarke ihr Centralende haben, nämlich den glossopharyngeus und den lingualis medius.

Durch diese Muskeln und ihre einzelnen Partieen

tieen ist nun die Zunge sehr mannichfaltiger Bewegungen fähig. Vorwärts bewegt sie sich durch den Genioglossus; rückwärts durch den Hyoglossus und Styloglossus; seitwärts durch einen Lingualis und einen Styloglossus. Verdickt wird sie, wenn die beyden Umrißmuskeln sie zusammenpressen; hohl wird sie, wenn die mittlern Partieen der Ausfüllungsmuskeln würken; gespitzt wird sie, wenn der mittlere Theil des Lingualis an der Spitze würkt; und sie breitet sich aus, wenn die Umrißmuskeln sich gelind zurückziehen und die Ausfüllungsmuskeln anschwellen. Außerdem wird aber auch die Zunge in die Höhe gehoben theils durch den Boden der Mundhöhle mittels der Muskeln, welche von einer Seite des Unterkiefers zur andern, und vom Kinn zum Zungenbeine gehen; theils durch den Kehlkopf mittels des Stylohyoïdeus, des biventer etc.

Die Zunge breitet sich schaufelförmig aus und sammelt die Speisen, indem die Spitze sich aufwärts richtet, und ihr Rücken drückt sich an die Gaumendecke an; der Bissen wird dadurch zwischen ihr und dem Gaumen auf der schiefen Fläche abwärts in den Rachen geschoben.

§. 188.

2) Rachen.

Der Rachen (fauces) ist der Anfang des Schlundkopfes, eine musculöse Höhle, welche nach hinten und unten in den Schlundkopf, nach oben in die Nasenhöhle, nach vorn in die Mundhöhle, nach vorn und unten in den Kehlkopf übergeht. Der Bissen geht durch den Rachen über die schiefe Fläche, welche der Zungenrücken und die umgelegte Epiglottis darbieten, aus der Mundhöhle in den Schlundkopf; und damit er nicht in die beyden andern Höh-

len dringt, werden diese durch musculöse Häute verschlossen.

Nämlich von dem harten Gaumen hängt vor dem Eingange in die Nasenhöhle eine Fortsetzung der Riechhaut der Nase und der Schleimhaut des Mundes herab, welche das Gaumensegel (velum palatinum) genannt wird. Der untere Rand desselben bildet einen doppelten Bogen, wovon der vordere in die Wurzel der Zunge, der hintere in die Seitenwand des Schlundkopfes sich inserirt. An der Mitte dieses Randes hängt der Zapfen; an den Seiten liegen die Mandeln. Durch den Druck des Bissens, so wie durch die Muskeln des Gaumensegels, namentlich den circumflexus palati, wird dieser ausgespannt, und dadurch dieser Eingang zur Nasenhöhle geschlossen.

Der Kehldeckel (Epiglottis) verschließt die Stimmritze und dadurch den Eingang in den Kehlkopf, indem bey jener nach hinten gehenden Bewegung der Zunge der Kehlkopf sich aufhebt und der hintere Theil der Zunge den Kehldeckel niederdrückt.

Während dieses Durchganges durch den Rachen wird nun der Bissen von den hier abgesonderten Flüssigkeiten noch mehr eingeweicht. Die Schleimdrüsen, welche im harten und weichen Gaumen, an der Wurzel der Zunge, am Kehldeckel, und an den daselbst befindlichen Häuten einzeln, in dem Zapfen und den Mandeln aber zusammengeballt sitzen, ergießen ihre Feuchtigkeit, und diese umhüllt theils den ganzen Bissen, und macht ihn schlüpfrig, so daß er leichter fortgeschoben werden kann, theils dringt sie in ihn ein und tritt in eine innigere Berührung mit ihm, so daß er dadurch immer mehr aufgeschlossen und der Natur des Organismus genähert wird.

§. 189.

§. 189.

3) Schlundkopf.

Der Bissen wird also hierdurch zum Schlundkopfe (Pharynx) geführt. Dies ist ein trichterförmiger, musculöser Sack, welcher oben an der Basis des Schädels befestigt ist, nach vorne in den Rachen, nach hinten und unten aber längs der Wirbelbeine herabsteigend, in den Schlund sich endigt. Die Zunge drängt den Bissen in den Schlundkopf, und dieser kommt ihm entgegen, indem er durch den Kehlkopf, so wie durch den Salpingo-pharyngeus in die Höhe gezogen, durch den Stylopharyngeus aber zugleich erweitert wird. Der Bissen dehnt ihn nun aus, und erregt dadurch die Constrictores pharyngis, so daß diese ihn nach dem Schlunde zu fortschieben, wobey zugleich der Kehlkopf sich abwärts bewegt und dadurch dieses Fortschieben unterstützt. Uebrigens finden sich auch im Schlundkopfe zahlreiche Drüsen, welche den Bissen mit Schleim überziehen, indem sie zugleich den Weg schlüpfrig machen und das Fortgleiten befördern.

§. 190.

4) Schlund.

Mit der beschriebenen Muskelthätigkeit der Mundhöhle, des Rachens und des Schlundes ist nun das Schlingen oder Schlucken, als willkührliche Bewegung, beendigt, und der Bissen tritt in den Schlund (Speiseröhre, Oesophagus), wo die Bewegung der Willkühr entzogen ist, und die rothen Muskeln sich in eine bloße Fleischhaut verlieren, deren Muskeln blaß, gelblich, ringförmig gebogen sind, und eine wurmförmige Bewegung zeigen, also vollkommen zu den Halbmuskeln oder den der Reproduction dienenden Muskeln gehören. Die innre Lage dieser

ser Muskelfasern ist ringförmig, die äußere hingegen longitudinal, und es entsteht dadurch eine wurmförmige Bewegung, indem die Ringmuskeln gegen den Bissen zu sich expandiren, durch ihre Würkung aber zugleich die Longitudinalmuskeln erregen, so daß diese die untere Stelle über den Bissen heraufziehen und erweitern. Die wurmförmige Bewegung des Schlundes bekommt aber ihre Richtung von oben nach unten durch die überwiegende willkührliche Muskelthätigkeit der Zunge, des Rachens und des Schlundkopfes, welche sich zur Thätigkeit des Schlundes wie Actives zum Passiven verhält, so daß von jenen obern Puncten aus die Bewegung mitgetheilt und fortgepflanzt wird. Jedoch steht der Schlund vermöge seines Angränzens an jene willkührlichen Muskeln, noch mit diesen in einiger Beziehung, so daß das Schlucken auf einen in der Tiefe des Schlundes steckenden Bissen Einfluß hat. In ihm finden sich daher auch Nerven, welche zwar dem Rumpfnervensysteme angehören, aber doch mit den Gehirnnerven in Verbindung stehen, nämlich Zweige des Stimmnerven. Nächst den Muskeln folgt nach innen eine Lage Zellgewebe mit vielen, geschlängelten Blutgefäßen; hierauf folgt eine Lage von Drüsen, deren Schleim in die Höhle des Schlundes sich ergießt; sodann kommt eine feste mit Blutgefäßen und Nerven durchwebte, und endlich die innerste Membran, welche einfach, dünn, halbdurchsichtig, durch die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen durchbohrt, und der Epidermis ähnlich ist. Der untere Theil des Schlundes geht durch den musculosen Theil des Zwerchfelles und mündet in den Magen ein; durch die Würkung des Zwerchfelles wird das Herabstoßen des Bissens in den Magen befördert, so wie dasselbe bey dem Einathmen den Schlund als ein Sphincter zusammenzieht, so daß der Bissen nicht zurücktreten kann.

V. Chy-

V. Chymification.

§. 191.

1) Magen.

Die Chymification, oder die Verwandlung der aufgenommenen Speisen in einen gleichförmigen Brey geschieht innerhalb und vermöge des Magens. Es ist dies ein häutig musculöser, unvollkommen konischer, links weiter, rechts engerer, gekrümmter Sack, welcher nach oben einen kleinern, concaven, nach unten einen größern convexen Bogen bildet, durch Falten des Bauchfelles und durch das Netz mit den benachbarten Organen, namentlich oben mit dem Zwerchfelle, rechts mit der Leber, links mit der Milz, unten mit dem Quergrimmdarme zusammenhängt, hinter sich die Nebennieren, das Pankreas und die Aorta hat, und durch die obere oder linke Oeffnung (die Kardia) mit dem Schlunde, durch die untere oder rechte (den Pylorus) mit dem Darmcanale communicirt. Er ist das Organ, in welchem die Speisen am kräftigsten aufgelöset werden, und giebt den Centralpunct der Verdauungsorgane ab.

Die innre Fläche des Magens hat ein röthliches, sammtartiges Ansehen, und hat Falten, welche mit kleinern Fältchen durchzogen sind; es sind dies Convolute von Blutgefäßen, serösen Arterien, welche Magensaft und Magendunst secerniren, von Nerven, Saugadern und von Ausführungsgängen auswärts liegender Schleimbälge. Sie wird die zottige oder faltige Haut (tunica villosa) genannt. — Auf diesen Apparat von Nerven, ausführenden und secernirenden Gefäßen folgt auswärts eine weiße, feste, zellgewebige Membran (tunica nervea). — Diese schließt sich weiter auswärts an einen musculösen Apparat an: zunächst liegen nämlich Cirkelfasern, welche

am

am kleinen Bogen dichter, am großen Bogen dünner sind; auswendig Längenfasern, welche vom Schlunde her in Büscheln und Strahlen sich ausbreiten, dann dünner werden, und am Pylorus wieder zunehmen. Während in der innern Fläche Blutgefäße und Nerven durch ihr gemeinschaftliches in einander Würken den reproductiven Functionen vorstehen, sind doch daselbst die Nerven überwiegend, und jene Fläche bildet daher einen Gegensatz gegen den musculösen Apparat, mit welchem sie durch die zellgewebige Haut verbunden ist. — Endlich umgiebt eine zweyte zellgewebige Membran den Magen von außen, um denselben theils mit den benachbarten Organen zu verbinden, theils zu isoliren.

Zahlreiche Nerven verbreiten sich in der Substanz der Magenwände, und gehen theils in das Oberbauchgeflechte ein, theils gehen sie in den Stimmnerven, so daß also dieses Organ zunächst mit dem Rumpfnervensysteme, mittelbar aber auch mit dem Hirnnervensysteme zusammenhängt.

Von der Arteria coeliaca gehen vier große Zweige, nämlich die coronaria, pylorica, gastro-epiploïca dextra und sinistra von vier Seiten zum Magen, bilden auf der zellgewebigen Haut zwey Gefäßnetze um beyde Bogen, und senden dann zahlreiche Reiser an die innre Fläche oder an die zottige Haut. Die Venen gehen in die Pfortader, mit Ausnahme der coronaria, welche in die vena azygos geht. An der innern Fläche entspringen endlich viele Saugadern, welche jedoch ungleich enger sind, als die des engen Darmes, und welche unmittelbar in den Brustgang sich inseriren.

Die Haupttheile des Magens stellen den Gegensatz der organischen Functionen dar. Die Kardia hat die meisten Nerven, hier waltet die dynamische Thätigkeit,

igkeit, namentlich die Sensibilität vor, und in me-
hanischer Hinsicht verhält sich dieser Theil blos als
eidend und empfangend. Am Pylorus sind die Mus-
elfasern überwiegend, da die Nerven hier mehr zu-
ücktreten; namentlich bilden die Cirkelfasern hier ei-
nen ringförmigen Wulst, welcher theils als Schließ-
muskel würkt, theils gleich einem arteriösen Organe
den Chymus austreibt. Zwischen diesen beyden Po-
len liegt nun die Indifferenz: in dem mittlern Theile
der innern Fläche des Magens nämlich ist der secerni-
rende Apparat am stärksten, und die Reproduction ist
hier überwiegend.

§. 192.

2) Verdauung.

Die durch den Schlund aufgenommenen Spei-
sen würken als die natürlichen Reize auf den Magen,
und erregen demnach die eigenthümliche Thätigkeit
desselben, welche auf diese zurückwürkt, und sie in
Speisebrey oder Chymus verwandelt. Wir nennen
diesen Proceß die Verdauung.

§. 193.

a) Zustand des Magens während der Verdauung.

Während der Verdauung schließt sich die Kar-
dia und der Pylorus, so daß selbst keine Luft aus ih-
nen entweichen kann. Der Magen verändert seine
Lage: der untere, große Bogen tritt nach vorne, der
obere, kleine Bogen wendet sich hinterwärts; er
schwillt zu gleicher Zeit an und drückt dadurch Milz,
Pankreas, Leber und Gallenblase.

§. 194.

b) Zustand der übrigen Organe während der Verdauung.

Die erhöhte Aeußerung der indifferenten Lebensthätigkeit führt eine antagonistische Depression der differenten mit sich. Während der Verdauung concentrirt sich das Leben im Magen; Irritabilität und Sensibilität würken schwächer. Durch Müdigkeit und Neigung zur Ruhe spricht sich die Perception der verminderten Muskelerregung, so wie der dadurch geweckte Instinct aus. Die Sinne sind stumpfer, der Geist zum scharfen Nachdenken nicht aufgelegt; es entsteht leicht Schläfrigkeit. Bey schwächern, reizbaren Personen macht sich selbst die verminderte Erregung des arteriösen Systems durch eine Anwandlung von Frost und einen kleinen, zusammengezogenen Puls bemerklich.

§. 195.

c) Veränderung der Speisen durch die Verdauung.

Noch frische, in den Magen gebrachte organische Substanz verliert in demselben zuvörderst ihr natürliches, lebendiges Ansehen: die grüne Farbe der Vegetabilien, so wie die rothe des Fleisches, wird in eine aschgraue verwandelt. Zugleich vermindert sich die Cohärenz dieser Substanzen: sie werden weicher und breyartiger. Dagegen verliert faules Fleisch in dem Magen seinen faulen Geruch, und wird, ehe es sich auflöset, wieder etwas fester. Nach drey bis vier Stunden sind die Speisen in Chymus verwandelt und stellen einen graulichen Brey dar, welcher fade und ekelhaft riecht und schmeckt, und für immer mehr oder weniger deutliche Spuren einer darin befindlichen Säure zeigt, so daß er z. B. Queckſilber und Kupfer oxydirt, auch bey mehrern Thieren Lakmustinctur röthet.

bet. Er besteht 1) aus den nahrhaften Theilen der Speisen, welche schon aufgeschlossen, indifferenzirt und der Assimilation nahe gebracht sind; 2) aus den unauflöslichen und unverdaulichen Theilen der Speisen; und 3) aus Speichel, Mund-, Rachen- und Magenschleime und Magensafte.

§. 196.

α) Chemische Einwürkung des Magens.

Die Veränderungen, welche die Speisen hierbey erlitten haben, bestehen offenbar nicht in mechanischer Zertheilung und Beymengung von Säften, sondern in würklicher Umwandlung ihrer Mischung und ihres dynamischen Charakters. Daß der Magensaft hier vor allem Andrem würksam und das eigentliche Menstruum der Nahrungsmittel ist, erhellt aus Spallanzani's Versuchen, wo Fleisch oder vegetabilische Nahrung in durchlöcherten metallenen Röhren in den Magen der Thiere gebracht, und beym Wiederherausnehmen verdaut, in einen gleichförmigen, weichen Brey verwandelt gefunden würde, welche Würkung also unabhängig von der mechanischen Thätigkeit des Magens blos durch die chemische Kraft des Magensaftes hervorgebracht worden war.

Der Magensaft bewürkt keine Gährung in den Speisen, sondern hemmt sogar dieselbe, da die zu ihrer Entstehung nothwendigen Bedingungen vorhanden sind. Er strebt vielmehr, die aufgenommenen Speisen sich zu verähnlichen, folglich sowohl den selbstständigen, lebendigen Charakter frischer organischer Stoffe vollends zu vernichten, als auch die in andern schon eingetretene Fäulniß zu beschränken. Ungeachtet er nun zwar bey dem Menschen keine freye Säure hat, welche sich z. B. durch Röthen der Lakmustinctur verriethe, sondern mehr indifferent ist, und daher außer-

halb

halb des Körpers bald fault, so ist doch bey seinen salzigen Bestandtheilen der Sauerstoff in ihm einigermaaßen überwiegend und er würkt oxydirend auf die Speisen ein; und es ist dies auch nicht anders gedenkbar, da durch ihn die vorschlagend brennstoffigen Nahrungsmittel indifferenzirt werden sollen. Daher kann 1) der Chymus Metalle oxydiren. Daher verändert 2) der Magensaft eyweißstoffige Substanzen, z. B. Lymphe, Milch, Blut eben so, wie dies jede andre sauerstoffige Potenz thut: das heißt, er macht sie anfangs gerinnen, nachmals löset er sie aber auf, und alsdenn können sie durch einen Zusatz von Säuren, oder durch siedendes Wasser nicht von neuem wieder zum Gerinnen gebracht werden. Daher 3) bildet sich bey gestörter Verdauung so leicht freye Säure im Magen: es entsteht ein saurer Geschmack, mit Entwicklung von kohlensaurem Gas.

Während aber der Magensaft vorzüglich oxydirend würkt, so löset er durch sein Wasser die gallertartigen, schleimigen und salzigen Theile der Speisen, und bringt durch seine Gallert und sein Salz die fetten öligen Theile derselben in die Form einer Emulsion.

Der Chymus enthält nach Emmerts Untersuchungen viele Gallert, eine Säure, welche wahrscheinlich Phosphorsäure ist, und gesäuertes Eisen. Vermöge der vorwaltenden Gallert ist also der Chymus des Magens als kohlenstoffig und oxydirt anzusehen; daher auch die daselbst sich entwickelnde Gasart in Kohlensäure besteht.

Die den Speisen bey der Mastication und Insalivation beygemischte atmosphärische Luft trägt ihrerseits auch zur Chymification bey, indem sie ohne Zweifel ebenfalls durch ihren Sauerstoff einwürkt. Durch sie schwillt vornemlich der Magen während der Verdauung an. Ihr Einfluß auf diese Function ist bey einigen

nigen Thierclassen sehr deutlich: bey den Vögeln eht die Luft aus den Lungen in Zellen am Magen; ie Schwimmblase der Fische communicirt mit den=lben, und dasselbe findet schon bey den Luftröhren er Insecten Statt.

Die Wärme endlich ist das dritte chemische Mo=nent der Verdauung: so wie sie jede Auflösung unter=tützt, so wird auch die Chymification durch die na=ürliche Wärme des Magens befördert. Wenn man eshalb in den Magen eines frisch getödteten Thiers ey einer Temperatur unter 10° Reaumur Speisen ringt, so bleiben sie unverändert; so wie man aber ie Temperatur auf 10 bis 40° erhöht, so geht die Auflösung derselben im Magensafte vor sich.

§. 197.

β) Mechanische Einwürkung des Magens.

Bey dieser chemischen Würksamkeit ist aber auch die mechanische Thätigkeit des Magens nicht zu über=sehen, wiewohl sie weniger auffallend und mehr eine Beyhülfe der erstern ist. Der Magen zeigt eine wurmförmige Bewegung, wie man dies bey Vivi=sectionen deutlich wahrnimmt: anfänglich geräth er in unbestimmte Oscillationen, welche nachmals in re=gelmäßig von der Kardia zum Pylorus fortschreitende Bewegungen sich auflösen. Diese peristaltischen Be=wegungen haben die angezeigte Richtung deshalb, weil die Muskeln der Kardia stärker sind, als des Py=lorus; letztrer zeigt blos in sofern überwiegende Mus=kelthätigkeit (§. 191.), als dieselbe nicht durch Sen=sibilität beschränkt wird. Betrachten wir den Ma=gen von Seiten der Gesammtheit seiner Functionen, so ist die Kardia der Sitz überwiegender Sensibilität; sehen wir aber blos auf den musculösen Apparat, so ist sie im Verhältniß zum Pylorus der stärkste Theil.—

Der

Der große Bogen bewegt sich am freysten; auch wird durch die Thätigkeit des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln beym Athmen die mechanische Agitation des Magens vermehrt. Hierdurch werden nun die Speisen noch mehr unter einander gebracht, und wie durch eine Rumination mit den Magensäften in mannichfaltigere und innigere Berührung gebracht, so wie durch Umrühren und Umschütteln die Auflösungskraft jedes Menstruums unterstützt wird. Bey Thieren mit musculösem Magen aber ist diese mechanische Einwürkung durch Muskelbewegung ein ungleich wichtigerer Theil der Verdauung, und ersetzt zum Theil das Kauen. So fand Spallanzani, daß in durchlöcherten Röhren in den Magen grasfressender Vögel gebrachte Vegetabilien unverdaut blieben, weil sie dem mechanischen Einflusse des Magens entzogen waren, und daß selbst metallne Röhren dadurch gebogen wurden.

§. 198.

γ) Dynamische Einwürkung des Magens.

Die Chymification ist aber kein rein materieller Proceß, welcher einzig auf chemischen und mechanischen Momenten beruhte, sondern steht auch unter dem Einflusse der dynamischen Thätigkeit der Nerven. Wenn man den herumschweifenden Nerven auf beyden Seiten durchschneidet, so zieht sich der Magen krampfhaft zusammen und es entsteht ein anhaltendes Erbrechen. Auch entsteht eine augenblickliche Verengerung des Magens, sobald man jenen Nerven oben am Halse reizt. Daher steht auch der Magen mit andern Theilen des Organismus in genauer Sympathie, und verschiedene Affectionen des Nervensystems verursachen eine Abänderung seiner Thätigkeit und eine Umstimmung der Verdauung. Die Pyrexie des Gehirns be-

ewürkt Uebelkeit und Erbrechen; Torpidität des Gehirns hat gleiche Unreizbarkeit des Magens zur Folge. Nach einer Kopfverletzung, wo der Einfluß des Gehirns plötzlich unterbrochen wird, beym Durchschneiden des herumschweifenden Nerven, ferner wenn die Erregung des Gehirns geschwächt ist durch Schwindel, oder durch Verdruß und ähnliche deprimirende Affecte, erfolgt Erbrechen. Die durch mechanische Erschütterung, oder durch dynamische Einwürkung entstandene Torpidität des Gehirns zieht eine solche Unreizbarkeit des Magens nach sich, daß z. B. zehn bis zwanzig Gran Brechweinstein ohne Würkung bleiben. Eben so lebhaft würkt auch der Magen durch seine Nerventhätigkeit auf das Gehirn zurück, und vermöge dieser hohen Sympathie ist er auch zur Aufnahme medicamentöser Stoffe, welche auf den gesammten Organismus würken sollen, vorzüglich geeignet, während jene mit der bedeutenden chemischen Receptivität mittels der Saugadern gegattet ist. Daher hat denn auch ein Stoß auf den Magen und die damit verbundene Erschütterung des Oberbauchgeflechtes ähnliche Folgen, als die Erschütterung eines andern Centralpunctes des Nervensystems, nämlich des Gehirns und Rückenmarks: es erfolgt darauf Lähmung und Tod.

§. 199.

3) Ausstoßung aus dem Magen.

So wie die Thätigkeit des Magens nach vollbrachter Chymificatio: nachläßt, so widersteht der Sphincter am Pylorus dem Andrange des Speisebreyes nicht länger; die in sich zurückkehrende und dadurch gleichsam kreisförmige Bewegung des Magens hört auf; die Muskelthätigkeit tritt am Pylorus stärker hervor, und dieser treibt den Chymus in das Duodenum,

denum, vorzüglich wenn dasselbe in Ruhe begriffen und leer ist. Zu gleicher Zeit verbreitet sich die Lebensthätigkeit wieder gleichmäßiger über den gesammten Organismus: die Wärme nimmt zu, der Puls wird freyer, und es entsteht ein allgemeines behagliches Gefühl.

VI. Chylification.

§. 200.

1) Mechanisches Verhältniß der engen Därme. a) Structur.

Die Bereitung des Chylus geht in den engen (oder dünnen) Därmen vor sich. Diese bilden einen häutig musculösen Canal, welcher am obern Ende mit dem Magen, am untern Ende mit den weiten Därmen zusammenhängt, einen geringern Durchmesser hat, als diese beyden Höhlen, dieselben aber an Länge übertrifft, indem er gewöhnlich vier Mahl so lang ist, als der ganze Körper. Bey fleischfressenden Thieren ist er meist kürzer, bey pflanzenfressenden länger. Wo er vom Pylorus seinen Anfang nimmt, geht er zuerst rechts und etwas rückwärts an die Gallenblase hin; hierauf abwärts vor die Niere und hinter den Grimmdarm, wo er den gemeinschaftlichen Gallengang und den pankreatischen Gang aufnimmt; hierauf steigt er von der Mitte der Bauchhöhle links und abwärts hinter das Pankreas, die Pfortader und die Gekrösarterie, und geht nun in mancherley Windungen fort, bis er endlich unten wieder rechts geht und in den weiten Darm sich einmündet. Mehr nach dem Magen zu ist er weiter und durch zahlreiche Blutgefäße röther; nach dem weiten Darme zu ist er enger und blässer. Man theilt ihn noch ab in den Zwölffingerdarm, Leerdarm und Krummdarm.

§. 201.

b) Eigene Textur.

Die innre Fläche des engen Darms hat nicht blos, wie der Magen, zahlreiche Falten, sondern ist auch mit theils cylindrischen, theils keulenförmigen Flocken oder Zotten (ampullae Lieberkühnii) besetzt, welche in die Darmhöhle herein hängen, und mit einer zarten, weichen, schleimigen Oberhaut überzogen sind. Man schätzt ihre Zahl auf eine halbe Million, und in der Nähe des Magens liegen sie dichter beysammen; nach dem weiten Darme zu sind sie seltner. Sie bestehen aus einem Convolute von Nerven, Blutgefäßen und vornemlich Saugadern.

Auf diesen Apparat folgt nach außen eine zellgewebige Membran, welche aber von der ihr gleichen Membran im Magen und im weiten Darme durch größere Feinheit sich unterscheidet.

Hierauf folgt der musculöse Apparat, welcher nach innen zu aus stärkern, ringförmigen, nach außen aber aus schwächern, längenförmigen Fasern besteht.

Endlich bekommt der enge Darm eine äußere zellgewebige Scheide, namentlich, mit Ausnahme eines Stückes zunächst des Magens, eine Umgebung vom Gekröse.

§. 202.

c) In die Textur aufgenommene Theile.

Nach dem Magen zu hat der enge Darm die zahlreichsten und stärksten Blutgefäße. Seine Arterien empfängt er von der coeliaca und mesenterica superior und inferior. Sie zeichnen sich aus durch ihre häufigen und großen Anastomosen, und durch ihre beträchtlichen Nervengeflechte. Sie gehen durch

das Gekröse hin, theilen sich, wo sie zum Darmcanale kommen, in zwey Zweige, welche denselben umgeben und deren Reiser auf der entgegengesetzten Seite anastomosiren; gehen schief zwischen der Muskelhaut durch in die zellgewebige Membran, und schicken ihre meisten Reiser an die innre, zottige Fläche des Darmes. An dieser Fläche entstehen Venen, welche weniger zahlreich, aber weiter sind, als die Arterien, keine Klappen, aber festere Häute haben, als andre Venen, und in die vena mesaraïca sich sammeln, die durch Zusammentreffen mit der vena splenica die Pfortader abgiebt.

Die Nerven des engen Darmes gehen in den sympathischen Nerven über; daher ist das Gemeingefühl hier ziemlich rege, und bey krankhaften Affectionen entsteht meist ein eigenes dem Ekel ähnliches Gefühl, welches den ganzen Körper unangenehm afficirt.

In der zellgewebigen Haut sitzen Schleimbälge, deren Ausführungsgänge zwischen den Zotten sich endigen. Besonders zahlreich sind sie in der Nähe des Magens und des weiten Darmes: dort sind sie aber größer, hier kleiner.

§. 203.

2) Chemische Veränderung des Chymus.

Innerhalb des engen Darmes, und besonders in seinem Anfange, oder im Zwölffingerdarme wird in dem Chymus Chylus (Milchsaft) gebildet, welcher als ein weißlicher Schleim an die Flocken des Darmes sich anhängt. Der allgemeine Charakter des letztern besteht darin, daß er weniger oxydirt und mehr eyweißstoffig ist, während dagegen der erstere stärker oxydirt und mehr gallertartig ist. Emmert und Reuß fanden, daß der Chymus im obern Theile des

engen

ngen Darmes noch stark gesäuert, gallertartig, von er Galle gefärbt, das Eisen weniger, als im Magen, esäuert, und ohne allen Eyweißstoff war. Dagegen ar er im untern Theile des engen Darmes weniger auer, das Eisen noch weniger gesäuert, und er enthielt schon etwas Eyweißstoff, der zwar durch die Wärme nicht fest gerann, aber mit Kali gekocht auf Zugießen von Säure einen schwachen hepatischen Geruch gab. Der Chymus muß also hier desoxydirt und hydrogenisirt werden. — Der Chylus ist eine weißliche Flüssigkeit, welche aus Eyweißstoff, Gallert, Wasser und Salzen besteht, und leicht gerinnt: er ist also dem Blute sehr ähnlich, und von demselben besonders durch Mangel an Faserstoff verschieden. Mit der Milch aber hat er eine blos scheinbare Aehnlichkeit, indem ihm der Zuckerstoff mangelt.

§. 204.

a) Einwürkung der Galle.

Durch den gemeinschaftlichen Gallengang (ductus choledochus), welcher durch Zusammenstoßen des Leberganges (ductus hepaticus) und des Blasenganges (ductus cysticus) gebildet wird, fließt, während Chymus im Zwölffingerdarme ist, Galle in diesen, eine seifenartig brennstoffige Flüssigkeit, welche aus einer öligen oder harzigen Substanz, Eyweißstoff, kaustischem und phosphorsaurem Natrum und phosphorsaurer Kalkerde besteht.

Daß die Galle den Chymus in Chylus verwandelt, sehen wir daraus:

1) daß diese Verwandlung vollkommner vor sich geht bey Thieren, deren Galle mehr ausgebildet ist, also bey fleischfressenden Thieren vollkommner, als bey grasfressenden;

2) daß sie im Zwölffingerdarme schneller erfolgt, wenn die Galle schnell und mit einem Mahle beygemischt wird; also bey Thieren, welche eine Gallenblase haben, schneller, als bey denen, welchen sie fehlt, z. B. bey Pferden;
3) daß sie auch außerhalb des lebenden Körpers erfolgt, wenn man dem Chymus Galle beymischt.

Daß aber die Galle desoxydirend auf den Chymus würkt, dafür sprechen folgende Thatsachen nach Autenrieth.

1) Bey Thieren, deren Chymus im Magen blaue Pflanzensäfte röthet, zeigt der Chymus, wo ihm Galle beygemischt ist, diese Eigenschaft nicht mehr.
2) Die eyweißstoffigen Substanzen, welche im Magen so sehr oxydirt wurden, daß sie nicht weiter zum Gerinnen gebracht werden konnten, werden im Zwölffingerdarme wieder gerinnbar; und zwar werden sie anfangs bey geringerem Grade der Einwürkung der Galle coagulirt, sodann aber bey noch höherer Desoxydation wieder fluidisirt. Eben so wird Blut, welches in Essig aufgelöset und dadurch seiner Gerinnbarkeit beraubt worden ist, durch Galle wieder gerinnbar.
9) Wo die Leber unthätig und die Gallenbereitung unvollkommen ist, zeigt sich vorwaltende Säure im Darmcanale.
4) Galle entzieht auch andern thierischen Säften, denen man sie beymischt, ihren Sauerstoff: sie färbt arteriöses Blut schwarz und verhindert seine Gerinnung; auch verhindert sie die saure Gährung in Substanzen, welche zu dieser geneigt sind, und führt sogleich nach der weinigen die faulige Gährung herbey.
5) Wenn die Galle durch Einwürkung der atmosphärischen Luft oxydirt wird, so hört sie auf, Chymus in Chylus zu verwandeln.

Diese

Diese Zersetzung geschieht nun dadurch, daß der ...lige oder harzige Theil der Galle vermöge seiner Ver... ...andtschaft zum Sauerstoffe diesen dem Chymus ent... ...ieht, sich also oxydirt und so den excrementitiellen Theil abgiebt, während der Eyweißstoff der Galle mit dem desoxydirten Theile des Chymus sich verei... ...igt und den Chylus darstellt. Letzterer ist also nicht blos ein Product des Organismus aus von außen auf... ...genommener Materie, sondern vielmehr ein solches Product, welches, um noch weiter verähnlicht zu werden, mit Säften des Organismus vermischt wor... ...den ist, so daß letztre einen Kreislauf hier darstellen. Aus dem Chymus, welcher bisher mehr gallertartig war, wird also eine Flüssigkeit gebildet, in welcher schon Eyweißstoff sich darstellt, indem nämlich durch diese doppelte Wahlverwandtschaft bey Einwürkung der Galle die Gallert theils desoxydirt, theils mit schon bereitetem Eyweißstoffe vermischt wird.

§. 205.

b) Einwürkung des pankreatischen Saftes.

Durch den pankreatischen Gang (ductus pancreaticus, s. Wirsingii) kommt der pankreatische Saft oder der Bauchspeichel in den Zwölffingerdarm. Durch diesen wird der Chymus

1) verdünnt, so daß seine fernere Assimilation leichter vor sich gehen kann; daher haben die Thiere, welche nicht saufen, ein sehr großes Pankreas, und bey Compression des pankreatischen Ganges durch Anschwellung benachbarter Organe entsteht heftiger Durst und Hartleibigkeit.

2) Ferner werden dadurch die noch unaufgelöseten Theile im Chymus auf eine ähnliche, jedoch nicht auf dieselbe Weise, als durch den Speichel aufgeschlossen

schlossen und umgeändert; nämlich durch den größern Antheil an Gallert kann der pankreatische Saft eine innigere Auflösung verschiedener Theile bewerkstelligen, als der Speichel. Daher sind die Thiere sehr gefräßig, bey welchen die Mündung des pankreatischen Ganges in der Nähe des Pylorus ist.

3) Die Galle wird durch ihre Vermischung mit dem pankreatischen Safte nothwendig verdünnt, und ihre brennstoffige reizende Natur etwas beschränkt; daher bemerkte man an Hunden nach Exstirpation des Pankreas stärkere Freßgier, größere Lebhaftigkeit und Geneigtheit zum Zorne.

§. 206.

c) Einwürkung des Darmsaftes und Darmschleimes.

Die flüssigen und in Chylus verwandelten Theile werden nun von den Saugadern des Darmes absorbirt, und der Chymus wird dadurch trockner und fester. Dieser Abgang von Flüssigkeit wird nun aber ersetzt durch den überall aus den Wänden des Darmes hervorquellenden Darmsaft (succus entericus), welcher Gallert, Eyweißstoff und verschiedene Salze enthält. Er würkt so, wie der Magensaft, und wo in dem untern Theile des engen Darmes noch unzersetzte Galle zugegen ist, bildet diese mit dem durch den Darmsaft oxydirten Speisebrey neuen Chylus.

Der Darmschleim (mucus entericus) aber überzieht die innere Fläche des Darmes, theils um denselben gegen die heftigen chemischen Reizungen zu schützen, theils um ihn schlüpfrig zu erhalten und die Fortstoßung des Chymus zu erleichtern.

§. 207.

3) Bewegung des Darmes. a) Reize derselben.

Die Darmmuskeln werden durch den Inhalt des Darmes erregt und zu Thätigkeiten veranlaßt, und zwar geschieht dies mittels des Sauerstoffes als des eigenthümlichen Reizes des Muskelsystems. In dem Zwölffingerdarme würkt der sauerstoffige Chymus erregend ein, und da hier der musculöse Apparat auch stärker ist, so gehen die Bewegungen daselbst schneller und lebhafter vor sich, als in den untern Theilen des engen Darmes. Aber auch der durch den Chymus oxydirte harzige Theil der Galle giebt einen Reiz für die Darmmuskeln ab und vermehrt die Bewegungen, durch welche der Speisebrey fortgetrieben wird.

§. 208.

b) Modalität der Darmbewegung.

Der Speisebrey würkt als Reiz auf die zunächst liegende Ringfaser: sie expandirt sich dagegen und verengert die Höhle des Darmes. Ihre Bewegung pflanzt sich fort auf die Längenfaser, welche, indem sie sich expandirt, den Darm verkürzt und ebenfalls verengert. Diese Verengerung und Verkürzung wechselt nun als Thätigkeit mit Ruhe, folglich mit Erweiterung und Verlängerung ab. Aber die Thätigkeit erfolgt in den an einander liegenden Fasern des Darmcanals nicht gleichzeitig, wie in den Fasern eines willkührlichen Muskels, sondern successiv; der erste Punct ist thätig, während der zweyte ruht; hierauf ruht der erste und der zweyte würkt, und so fort. Hierdurch entstehen denn wellenförmige, kriechende oder wurmförmige (peristaltische) Bewegungen, so daß sich das eine Stück aufwärts, das andre abwärts zu wälzen scheint.

§. 209.

c) Richtung der Darmbewegung.

Die wurmförmige Bewegung des engen Darmes schreitet in der Richtung vom Magen nach dem weiten Darme fort. Die Ursache hiervon liegt darin, daß das obere Ende des musculösen Apparates stärker ist, als das untere: der Zwölffingerdarm hat mehr Muskelthätigkeit, als der Krummdarm; jener verhält sich also mehr activ, dieser mehr passiv und empfangend. Einigen Einfluß hierauf hat auch der Umstand, daß jene Theile die Speisen eher empfangen, also eher gereizt werden, folglich thätiger und mehr verengert sind, als diese, so daß demnach der Speisebrey in den untern, als den weniger verengerten Theil zu treten genöthigt wird, und also die Reizung des Darmes von oben nach unten fortschreitet.

§. 210.

d) Würkung der Darmbewegung.

Durch die peristaltische Bewegung des Darmes wird nun der Speisebrey nach dem weiten Darme zu fortgeschoben, und dem Ausgange des Darmcanales genähert; er wird aber dadurch auch noch inniger gemischt, durch einander gerührt, mit den Verdauungssäften in mannichfaltigere Berührung gesetzt und dadurch die Bereitung des Chylus unterstützt und vermehrt; endlich werden auch durch diese Bewegungen die serösen Gefäße zur Absonderung, so wie die Saugadern zur Einsaugung mehr erregt, namentlich werden die Flocken in den Speisebrey eingetaucht.

VII. Egestion.

§. 211.

) Mechanisches Verhältniß des weiten Darmes.

a) Structur.

Der Chymus, welcher durch die Thätigkeit der Saugadern zu Ende des Krummdarmes seiner chylösen Bestandtheile größtentheils schon entblößt und mehr excrementitiell ist, tritt in den weiten oder dicken Darm (Intestinum crassum). Das Ende des engen Darmes ragt vermöge seines kleinern Durchmessers wulstig in denselben hinein, und bildet eine aus zwey Falten bestehende Klappe (valvula coli) mit einer Querritze, so daß der Chymus zwar durch diese hinein, aber nicht wieder heraustreten kann, weil fast wie bey einem Ventile die Klappen sich dann einander nähern. Der weite Darm fängt auf der rechten Seite unter den Rippen als ein länglicher Sack, oder als Blinddarm (coecum) an, der mit seinem blinden Ende auf dem Darmbeine liegt; nach unten zu hat er einen wurmförmigen Anhang (processus vermiformis). Er geht als rechter Grimmdarm (colon adscendens s. dextrum) aufwärts gegen die rechte Niere bis unter die Leber; sodann als Quergrimmdarm (colon transversum) horizontal vorwärts und links unter der Leber, unter und vor dem Magen hin; beugt sich unter der Milz als linker Grimmdarm (colon descendens s. sinistrum) abwärts und rückwärts, geht beym linken Darmbeine mit S förmiger Krümmung einwärts; steigt hierauf als Mastdarm (rectum) in das Becken, etwas links und endlich etwas vorwärts zwischen dem Kreuzbeine und der Harnblase, oder bey Frauen der Scheide herab, und endigt sich zusammengezogen als After (anus).

§. 212.

b) Textur.

Der weite Darm hat keine eigentlichen Flocken, sondern Runzeln, welche wie im Magen unregelmäßig, im Mastdarme aber wie im Schlunde der Länge nach laufen und nach dem After zu allmählig aufhören.

Seine Muskelfasern sind vornemlich longitudinale; diese breiten sich am Anfange (am processus vermiformis) und am Ende (Mastdarme) gleichförmig über den Darm aus; in dem übrigen Verlaufe aber bilden sie drey Bündel, welche schon im ruhenden Zustande kürzer sind, als der Darm, und also in diesem hin und wieder Falten bilden, so daß er dadurch in einzelne sackförmige Erweiterungen getheilt wird. Er verhält sich vermöge seiner Längenfasern zu dem mehr aus Ringfasern gebildeten engen Darme wie die Vene zur Arterie, indem die Muskelhaut der erstern in die Länge, die der letztern in die Breite gebildet ist.

§. 213.

c) In die Textur eingehende Theile.

Der weite Darm hat minder zahlreiche und engere Arterien, als der enge; sie kommen aus der mesaraïca inferior und aus den hypogastricis. Dagegen ist das Venensystem hier überwiegend, namentlich die Hämorrhoidalgefäße, welche eine eigene Sphäre bilden und in die Pfortader sich sammeln.

Die Nerventhätigkeit ist hier geringer, und dadurch ist die wiewohl an sich nicht rege Muskelthätigkeit überwiegend. Der Darmcanal verhält sich demnach in seinen Endpuncten wie der Magen: im Ganzen ist im obern Ende Nerventhätigkeit, im untern

Muskel-

Muskelthätigkeit vorwaltend; betrachten wir aber den musculösen Apparat für sich, so ist am obern Ende die Muskelthätigkeit stärker, als am untern. Affectionen des weiten Darmes bewürken also ähnliche Empfindungen, wie musculöse Affectionen überhaupt, vergleichen wir z. B. bey Einwürkung des sauerstoffigen oder contrahirenden Pols der Elektricität wahrnehmen: der Schmerz ist nämlich heftiger, stechender, jedoch hat er nicht so allgemein sich verbreitende Würkungen, als der im engen Darme. Der Mastdarm unterscheidet sich aber von dem übrigen weiten Darme; seine Nerven communiciren mit dem nervus lumbalis des Rückenmarks; daher ist derselbe einigermaaßen dem Willen unterworfen, und zeigt überhaupt etwas mehr Sensibilität. Er steht demnach in Consensus mit den benachbarten Theilen, mit der Harnblase, den Geschlechtsorganen und vornemlich dem Uterus.

Auch der Saugadern giebt es hier ungleich weniger.

In dem Mastdarme finden sich aber die häufigsten und größten Schleimdrüsen, deren Feuchtigkeit den ausgetrockneten Koth überzieht, schlüpfrig macht und seine Ausstoßung erleichtert.

Zu den eigenen Muskelfasern des Mastdarmes treten noch andre Muskeln hinzu: nämlich ein äußerer Schließmuskel (Sphincter ani) welcher die äußere Oeffnung umgiebt, hinten am Schwanzbeine, vorwärts zu beyden Seiten an den Sitzbeinen sich ansetzt, und theils in die Haut, theils bey Männern in den accelerator urinae, bey Frauen in den constrictor vaginae sich verliert; sodann aufhebende Muskeln (levatores ani), welche vom kleinen Becken seitwärts herabsteigen und innerhalb des äußern Schließmuskels das Ende des Mastdarmes umfassen. Diese Muskeln bilden

den nun zusammen den fleischigen Boden der Unterleibshöhle.

§. 214.

2) Chemische Veränderung des Chymus.

Wenn der Speisebrey schon in dem untern Theile des engen Darmes größtentheils seines Chylus beraubt ist, so wird er im weiten Darme noch mehr davon entblößt und das Excrementitielle bekommt immer mehr das Uebergewicht. So wird also der Chymus allmählig dicklicher, gelber, bis er endlich ganz in dicken, braunen Koth verwandelt wird, welcher in anfangender Fäulniß begriffen und übelriechend ist, so wie eine thierische Substanz, welche man eine Zeitlang in einem verschloßnen Gefäße aufbewahrt hat. Der Koth besteht aus dem oxydirten und niedergeschlagenen, gelbfärbenden Gallenharze, aus Eyweißstoff, verschiedenen Salzen, unzersetzter Galle und unzersetzten Ueberresten von Speisen, z. B. faserigem Gewebe thierischer Substanzen, oder Fruchtkörnern, welche noch mit ihrer Rinde und Oberhaut überzogen sind ꝛc. Zu gleicher Zeit entbinden sich im weiten Darme Gasarten, die im engen Darme nicht vorkommen, nämlich gekohltes, gephosphortes und besonders geschwefeltes Wasserstoffgas, welche von entmischter Galle herzurühren scheinen, und um so stärker sind, je schwächer die Muskelthätigkeit des Darmes würkt: so erzeugt sich selbst dergleichen Luft in ausgeschnittnen und von beyden Seiten unterbundenen Darmstücken in demselben Verhältnisse, als der Darm abstirbt und zu würken aufhört. So bildet denn also der weite Darm zum engen auch in chemischer Hinsicht einen Gegensatz: in jenem ist überwiegender Brennstoff und Streben zur faulen Gährung; in letztrem hingegen ist Uebergewicht von Sauerstoff und daher eine Neigung zur sau-

ren

n Gährung, weshalb auch, wenn sich eine Luftart ntwickelt, diese in kohlensaurem Gas besteht.

§. 215.

3) Bewegung des weiten Darms.

Eben deshalb, weil in dem weiten Darme we- iger Sauerstoff vorhanden ist, so wie auch wegen des hwächern, blos in die Länge gebildeten Muskelappara- s ist hier die peristaltische Bewegung ungleich schwä- er und langsamer. Die Irritabilität ist in ihm trä- er, und dagegen wegen des Mangels an Ringfasern eine Dehnbarkeit in die Breite stärker, welche dadurch och unterstützt wird, daß der Mastdarm nach hinten nit dem Bauchfelle nicht umgeben ist. Durch die Würkung und Verengerung des weiten Darmes wird er Koth fortgetrieben und zugleich zusammengeballt; namentlich wird er von den hervorstehenden Falten des Grimmdarmes geformt.

§. 216.

Ausleerung des Darmkothes.

Ungefähr vier und zwanzig Stunden nach Inge- stion der Nahrungsmittel gelangen die Reste davon als Darmkoth in den Mastdarm, welcher davon be- trächtlich ausgedehnt wird, während seine Saugadern noch Einiges davon einsaugen, sein Schleim aber den Weg schlüpfrig macht und dadurch die Ausleerung er- leichtert. Die Anhäufung des Kothes bewürkt ein lästiges Gefühl wie von Beklommenheit, und weckt dadurch den Instinct als Drang zur Ausleerung. Während also der Darm seine peristaltische Bewegung fortsetzt, und unwillkührlich sich verengert, verengert man die Unterleibshöhle durch willkührliche Anstren- gung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln so, wie

des

des entgegengesetzten fleischigen Bodens der Bauchhöhle. Durch die Verkürzung dieser letztern Muskeln wird nun der Widerstand des Sphincters überwunden und der Mastdarm ausgedehnt, zu gleicher Zeit auch verkürzt und über den Koth hinaufgestreift. Nach der Ausleerung zieht sich der After durch den Schließmuskel wieder zusammen, und es tritt ein Gefühl von Leichtigkeit und Wohlbehagen ein.

So beschließt demnach die Egestion, als der Ingestion gegenüber stehend, den Proceß der Verdauung, so wie von jeder Bildung ein Residuum zurückbleibt, welches theils unmittelbar aus dem Körper geführt, theils vor seiner Ausleerung noch zu andern Zwecken verwendet wird.

Zweyte Unterabtheilung.

Bildung von Lymphe.

§. 217.

1) Allgemeiner Charakter.

Die Bildung von Lymphe steht der Bildung von Chylus gegenüber; beyde Processe sind auflösend und fluidisirend, beyde streben nach Gleichmachung des Differenten: Letztrer macht fremde Materie dem Organismus gleich und ist also Assimilation; Erstrer aber löset die Differenzen des menschlichen Körpers selbst auf, führt die individualisirten Gebiete zu ihrer gemeinschaftlichen homogenen Quelle zurück und ist demnach eine Resimilation. Bey der Chylification verdauet der Organismus fremde Materie; bey der Lymphification verdauet er sich selbst.

§. 218.

§. 218.

2) Modalität.

Die Lymphification geht in jedem Puncte des Körpers vor sich, und wird vermittelt durch das Zellgewebe, als das den ganzen Körper durchziehende und überall gegenwärtige System. In den Zellen des Zellgewebes wird nämlich ein seröser Dunst von den serösen Gefäßen secernirt, welcher dem Magensafte und Darmsafte ähnlich ist, und die festen Theile des Körpers eben so auflöset, wie die genannten Säfte die Nahrungsmittel. Durch diese Auflösung und Selbsterdauung wird der ununterbrochene Wechsel der organischen Materie und die stete Reproduction des Organismus vorbereitet und begründet. So hat man gesehen, daß Fleisch, in Leinwand gewickelt und in die Bauchhöhle, oder in Berührung der Muskeln unter die Haut eines lebenden Thieres gebracht, nach einiger Zeit in einen Brey aufgelöset war. In das Zellgewebe ergossenes und daselbst fest geronnenes Blut wird nach einiger Zeit wieder flüssig. Spitzige Knochensplitter nach Fracturen werden allmählig weich und verschwinden endlich. Die nächsten Puncte eines brandigen Theiles werden aufgelöset, und dadurch der Zusammenhang desselben mit dem Organismus aufgehoben ꝛc.

Diese Resimilation kann mit der Assimilation in ein antagonistisches Verhältniß treten. Wenn nämlich entweder absolut zu wenig Chylus bereitet wird, entweder wegen Mangel an Nahrungsmitteln, oder wegen Schwäche der Vitalität der Verdauungsorgane, oder wenn blos relativ, in Beziehung auf zu starke Absonderungen und Ausleerungen die Chylification relativ zu schwach ist, steigt die Resimilation: es wird zuerst das in dem lockern Zellgewebe angesammelte

Fett,

Fett, dann aber auch die feste Substanz des Körpers aufgelöset, und es erfolgt eine allgemeine Abmagerung.

§. 219.

3) Lymphe.

Das Product dieser Thätigkeit ist die Lymphe, eine Flüssigkeit, welche aus einer Auflösung der verschiedenen organischen Theile in Serum besteht. In den verschiednen Gegenden des Körpers ist sie nothwendig von verschiedener Mischung, je nachdem die Organe, aus deren Zersetzung sie hervorgegangen ist, eine abweichende Beschaffenheit haben.

Zweyte Abtheilung.

Bildung von weißem Blute.

I. Das Saugadersystem.

§. 220.

Allgemeiner Charakter.

Die unterste Stufe der Indifferenzirung bestand in der Aufnahme und Umwandlung äußerer, fremdartiger und von der Natur des Organismus am weitesten entlegener Materie, und ihr Product war der Chylus, eine gelatinöse und etwas eyweißstoffige, also kohlenstoffige und etwas wasserstoffige Flüssigkeit. Sodann würkte sie in der Auflösung der differenten Gebilde des Organismus in eine ähnliche Flüssigkeit, die Lymphe. Die indifferenzirende Reproduction geht nun weiter vorwärts, indem sie einen in gewissem Grade schon assimilirten Stoff (Chylus und Lymphe)

mphe) weiter ausbildet, namentlich den stickstoffigen
Faserstoff zu erzeugen beginnt. So wie die erste
Stufe der Indifferenzirung vermittelt wird durch ei-
nen Schlauch (den Darmcanal), so erfolgt sie auf ih-
er zweyten Stufe innerhalb einer höhern Bildung,
nämlich innerhalb eigener Gefäße, der Saugadern:
diese fehlen daher noch in den untersten Thierclassen,
n den Würmern, Mollusken und Insecten, welche
blos einen Darmschlauch haben. Bey den Amphibien
und Fischen erscheinen die Saugadern, jedoch noch ohne
Drüsen. Bey den Vögeln kommen Drüsen hinzu, jedoch
haben sie deren nur noch weniger, und dagegen mehr
Geflechte. Bey den Säugthieren finden sich mehr
Saugaderdrüsen, wiewohl es bey ihnen immer noch
viel Saugadern giebt, welche, ohne durch Drüsen
gegangen zu seyn, unmittelbar in den Brustgang sich
einmünden. In dem Menschen endlich sind diese Ge-
fäße stärker, und gehen fast ohne Ausnahme durch
Drüsen, und diese haben mehr eigenthümliche Sub-
stanz und weniger Zellgewebe. In den Saugadern
spricht sich nun der Indifferenzirungsproceß vollkomm-
ner aus, als im Darmcanale, indem sie von der Pe-
ripherie in die Tiefe des Körpers gehen und daselbst
in einem gemeinschaftlichen Stamme sich vereinigen.
Sie nehmen aber unter den Gefäßen die unterste
Stufe ein, und stehen zwischen Zellgewebe und Vene
mitten inne, welches dynamische Verhältniß auch in
ihrem räumlichen Verhältnisse sich darstellt, indem
sie an ihrem peripherischen Ende mit Zellgewebe, an
ihrem Centralpuncte hingegen mit Venenstämmen in
mechanischer Verbindung stehen.

1) Mechanisches Verhältniß.

§. 221.

a) Textur.

Die Saugadern haben zwey feine, durchsichtige Membranen: eine äußere, sehr dehnbare, zellgewebige, und eine innre sehr glatte, welche, indem sie sich verdoppelt, häufige Klappen bildet. Ihre Häute sind verhältnißmäßig zum Durchmesser der Gefäße stärker, als die der Venen; daher trägt eine Saugader eine Queckſilbersäule, wovon eine Vene berstet; die innre Haut zerreißt leichter, als die äußere. Die Klappen stehen einander paarweise gegenüber, und erschweren die rückgängige Bewegung der Flüssigkeit, ohne sie gänzlich zu verhindern, da sie das Lumen der Gefäße nicht vollkommen verschließen. Durch diese Klappen, dergleichen auch die Venen, nur in geringerer Zahl haben, wird der Gefäßcylinder vermöge der vorwaltenden Contraction in mehrere Höhlen zertheilt; es sind dies gleichsam an einander gereihte und mit einander communicirende Bläschen, welche sich periodisch in einander entleeren, und die Gefäße bekommen dadurch ein knotiges Ansehen. So wie sich die organische Gestaltung auf ihrer untersten Stufe als Kugelform darstellt, so stellt die Saugader als die unterste Stufe der Gefäßbildung gleichsam eine Reihe an einander hängender und mit einander communicirender Kügelchen dar.

Die Saugadern haben an ihren Wänden Arterien und Venen, welche man an den größern Stämmen, namentlich am Brustgange bestimmt erkennen kann. Da sie aber Gefäße vom untersten Grade organischer Dignität sind, so haben sie eben so wenig eigenthümliche Nerven, als ausgebildete Muskelfasern: sie sind noch indifferent, und schließen die organischen

nischen Differenzen mehr der Möglichkeit nach, als in der Würklichkeit in sich.

§. 222.

b) Structur.

Der Ursprung der Saugadern ist im Zellgewebe; ob aber ihre Mündung frey ist und sich bald schließen, bald öffnen und dadurch Flüssigkeiten unmittelbar in sich nehmen kann, oder ob sie durch ein weiches Zellgewebe geschlossen ist, durch welches die Flüssigkeit durchdringen muß, hat wegen der großen Feinheit dieser Theile noch nicht entschieden werden können. Indessen will man doch an den Saugadern in den Flocken der Därme gefunden haben, daß dieselben aus einem zellgewebigen Bläschen ihren Anfang nehmen, und aus ihm den in dasselbe durchgeschwitzten Chylus aufsaugen. Diese Anfänge der Saugadern finden sich übrigens theils an den Gränzen des Organismus, nämlich an der äußern und innern Oberfläche des Körpers, d. i. im Darmcanale, so wie in den Luft- und Harnwegen, und in der äußern Haut; theils innerhalb des Organismus, wo sie die Producte der Secretion und der Mischungsveränderung auffaugen, und von neuem in den organischen Kreislauf bringen. So entstehen denn zwey Arten der Auffaugung, nämlich Absorption oder Einsaugung des bisher fremd gewesenen, und Resorption oder Rücksaugung dessen, was schon zur Substanz des Organismus gehört hat. Nach diesen beyden Formen sind die Saugaderthätigkeiten zu classificiren.

Erst in einiger Entfernung von ihrem Ursprunge werden sie dem Auge sichtbar, und kriechen dann in mannichfaltigen Verschlingungen und netzförmigen Verflechtungen fort. Da sie unter den Gefäßen die niedrigste Stufe einnehmen, so ist ihre Zahl am größ-

ten, so wie die der Arterien am kleinsten ist; sie verlaufen daher auch nicht einzeln, sondern in ganzen Zügen, und begleiten die Venen, so wie diese die Arterien begleiten; eine oberflächliche Vene hat gewöhnlich zehn bis funfzehn Saugadern neben sich. Sie haben durch vorwaltende Contraction ein Streben, sich in Stämme zu vereinigen; doch ist dies nur unvollkommen, und so wie sie zusammen getreten sind, fahren sie bald darauf wieder büschelförmig aus einander. Auch findet in Hinsicht auf die Weite keine constante Abstufung Statt; sie laufen als enge Röhren ohne verhältnißmäßige Zunahme des Durchmessers hin, und ihre Stämme sind nicht viel weiter, als ihre Zweige und Aeste. Durch Injectionen erscheinen sie alle ziemlich weit; jedoch erweitern sie sich während des Lebens nie in so hohem Grade. In jedem Organe giebt es übrigens Saugadern, welche in der Tiefe, und andre, die an der Peripherie hinlaufen.

Während ihres Verlaufes gehen sie aber alle mit wenigen Ausnahmen durch eigene Drüsen, conglobirte Drüsen oder Lymphdrüsen genannt. Es sind dies rundliche, längliche, etwas flache, ziemlich weiche, glatte Körperchen, von der Größe des Zehntheils einer Linie bis einer kleinen Haselnuß, welche besonders in der Jugend eine röthliche, in dem höhern Alter aber eine grauliche oder gelbliche, auch an verschiedenen Stellen eine verschiedene, z. B. an den Bronchien eine schwärzliche Farbe haben. Die in diese Drüsen getretenen Saugadern zertheilen sich nun daselbst innerhalb zellgewebiger Bläschen in die feinsten Reiser, welche mannichfaltig mit einander anastomosiren, sich umschlingen und ein unauflösliches Gewebe bilden, während zugleich ihre Häute dünner werden. Daß auch Saugadern sich hier endigen und neue entstehen, so daß Lymphe daselbst ergossen und wieder eingesogen wird, ist weder erwiesen, noch auch wahrscheinlich. Neben diesen innigen

Ver-

Verflechtungen der Saugadern liegen nun auch nicht wenig Arterien und Venen, mit welchen jene unter Hinzukunft der zellgewebigen Bläschen diese Drüsensubstanz bilden. Auch einige, jedoch wenige Nerven befinden sich innerhalb dieser Substanz. Sie wird von einer dichten zellgewebigen Membran umhüllt, welche der zellgewebigen Membran der Saugadern gleich ist, und ein Netz von den in die Drüsensubstanz gehenden sowohl, als von eigenthümlichen Blutgefäßen, Saugadern und Nerven enthält. Von den Saugadern, welche an dieser Membran entspringen, gehen die wenigsten in dieselbe Drüse ein, sondern sie laufen meist zu einer andern, dem Brustgange nähern Drüse hin. Nach außen zu werden die Drüsen mit vielem, lockerem und dehnbarem atmosphärischen Zellgewebe umgeben, vermöge dessen sie beweglich sind. — An der entgegengesetzten Seite nun sammeln sich die Reiser der Saugadern, welche die Drüsensubstanz constituiren, wieder in heraustretende Zweige, welche nicht so zahlreich, aber weiter sind, als die eingetretenen. Hier zeigt sich also eine Analogie mit den Ganglien des Rumpfnervensystems: so wie diese, sind auch die Saugaderdrüsen unvollkommne Centralpuncte, welche der Verschmelzung des Ungleichartigen dienen, und dabey um so zahlreicher sind, je weniger die contrahirende Thätigkeit in ihnen vollendet ist.

Die Saugaderdrüsen liegen meist gruppenweise längs der Blutgefäßstämme beysammen; in den innern Organen liegen sie dichter, in den Extremitäten sparsamer. An den letztern finden sie sich blos an Gelenken, und zwar steht ihre Zahl hier in geradem Verhältnisse mit der Nähe des Gelenkes am Rumpfe; so sind sie am Fußgelenke sparsam; häufiger am Buge des Knies und Ellnbogens; am häufigsten aber da, wo die Extremitäten am Rumpfe sich einfügen, also in der Leistengegend und Achselgrube. Am Kopfe kennt

man

man blos welche, die an der äußern Fläche liegen; am Halse liegen welche längs der Jugularvenen; am Rumpfe längs der Wirbelsäule und vor derselben; am dichtesten in den Bronchien, dem Gekröse und dem Becken.

§. 223.

c) Mechanische Thätigkeit.

Die Saugadern sind in hohem Grade dehnbar, und ihr Durchmesser ist sehr veränderlich. So werden die Saugadern des Gekröses durch eingesogenen Chylus beträchtlich angeschwellt, und noch mehr geben sie nach, wenn man sie nach dem Tode ausprützt. Auch der Brustgang schwillt auf, wenn man ihn oben unterbindet, so daß er sich nicht in die Venen ausleeren kann. Diese Gefäße sind aber auch contractil, und ziehen sich, sobald man sie ausleert, oder sobald sie ihre Flüssigkeit selbst austreiben, zusammen, so daß sie dem Auge verschwinden.

2) Dynamisches Verhältniß.

§. 224.

a) Allgemeines dynamisches Verhältniß.

Der allgemeine Charakter der Saugadern besteht in centripetaler Thätigkeit, in Contraction und Reduction zur Einheit; diese Contraction bezieht sich aber in ihnen blos auf das Seyn, auf das mechanische und chemische Verhältniß der Stoffe. Sie stehen daher den Nerven gegenüber, deren Thätigkeit durch Contraction in Bezug auf rein dynamische Einwürkungen sich äußert. Vermöge ihrer Aehnlichkeit stehen sie in Consensus mit ihnen, so daß sie dem nervösen Systeme wie beygeordnet und gleichsam ein An-

hang

hang desselben zu seyn scheinen. Daher ist Alles, worin die Expansion überwiegt, specifischer Reiz für die Saugadern: sie werden durch Wärme und Licht erregt, so wie auch Substanzen, in welchen der Brennstoff eminent vorwaltet, vornemlich eine erhöhte Thätigkeit derselben veranlassen, da hingegen indifferente Materie, welche blos ein relatives Uebergewicht von Brennstoff hat, von ihnen angesogen und aufgenommen wird. Am leichtesten saugen sie daher Eyweißstoff auf, und nächst diesem Gallert, sodann extravasirtes Blut; auch von brennstoffigen Arzneymitteln nehmen sie Einiges auf, z. B. von Terpentinöl und Moschus, welche, wenn man sie an der Hand oder am Fuße einreibt, der Lymphe ihren Geruch mittheilen; auch selbst von Metallen, wie dies namentlich vom Queckſilber Autenrieth dargethan hat; ferner von Neutralsalzen, z. B. vom Salpeter, welcher, nachdem er in den Darmcanal gebracht worden ist, im Harne durch Verpuffen sich offenbart. —

Vermöge der niedrigen Stufe organischer Dignität, welche die Saugadern einnehmen, gehen ihre Actionen, namentlich die der Drüsen, etwas träge vor sich; so verläuft in ihnen die Entzündung langsamer, als in andern Gebilden, sie ziehen sich nach einer Verwundung später zusammen ꝛc. Im gewöhnlichen Zustande äußern sie keine Sensibilität: man kann sie ohne Schmerzen stechen und zerschneiden. Doch sind sie der Empfindung nicht ganz unfähig; im entzündeten Zustande sind sie sehr empfindlich, und bey giftigen Wunden fühlt man längs des Verlaufes der Saugadern lebhafte Schmerzen. Eben so können sie auch durch abnorme, besonders schmerzhafte Zustände andrer Organe sympathisch afficirt werden; so schwellen z. B. die Achseldrüsen an bey einem Splitter im Finger, oder bey einem Nagelgeschwüre; die Leistendrüsen

drüsen schwellen an von einem auf den Schenkel gelegten Blasenpflaster ꝛc.

§. 225.

b) Ansaugung.

Die Saugadern nehmen außer ihnen befindliche Flüssigkeiten in sich auf, und saugen sie an. Man sieht dies deutlich in den engen Därmen, in der Harnblase, auch an Wunden und Geschwüren; wenn man eine gefärbte oder eigenthümlich und stark riechende Flüssigkeit applicirt, so sieht man die Saugadern damit angefüllt, und die Lymphe hat jenen Geruch angenommen: daher werden auch bey gereizten und vergifteten Wunden die davon aufwärts sich verbreitenden Gefäße entzündet.

Sie saugen aber nicht ausschließlich durch mechanische Kräfte ein, wie Haarröhrchen, oder Ventosen, denn sie absorbiren auch bey erweitertem Durchmesser. Auch nehmen sie nicht alles ohne Unterschied auf, sondern nur bestimmte Flüssigkeiten: so lassen sie z. B. saure Stoffe unberührt; von Galle und Harn saugen sie blos die wässerigen Theile ein, und lassen den excrementitiellen Theil zurück. Sie haben also eine specifische Reizbarkeit, und da sie vermöge ihrer vitalen Eigenschaften absorbiren, so ist die Absorption bald stärker, bald schwächer, je nachdem, während die mechanischen Verhältnisse sich gleich bleiben, die Erregung abwechselt. Da aber die Saugadern auf der untersten Stufe organischer Dignität stehen, so vollziehen sie ihre Actionen auch noch nach dem Tode, wenn dieser plötzlich und zuerst in den höhern Sphären des Organismus eingetreten ist; die Ansaugung dauert so lange fort, als noch Lebenswärme vorhanden ist. Jedoch zeigen sie dann nicht mehr ihre sonstige specifische Reizbarkeit, sondern saugen Flüssigkeiten

ohne

hne Unterschied an; so nehmen sie z. B. einige Stunen nach dem Tode Galle auf, die sie während des ormalen Zustandes im Leben nicht führen.

Wenn ein Reiz auf die Saugadern einwürkt, so ommen ihre Mündungen in Erection; sie expandiren ch und bilden ein Knötchen, wie dies Lieberkühn n den Gedärmen beobachtete. Indem sie sich auf iese Weise verlängern, öffnen sie sich und nehmen die ßflüssigkeiten auf; dann würken die Ringfasern, verngern den Durchmesser und halten also die Flüssigeit zurück, daß sie nicht wieder ausfließen kann. Durch die Kälte, so wie durch Säuren, Gerbstoff ꝛc. verden ihre Mündungen so zusammengezogen, daß sie nichts aufzunehmen im Stande sind. Sie nehmen aber nicht allein tropfbare, sondern auch gasartige Flüssigkeiten auf; durch ihre Würkungen sieht man z. B. emphysematische und meteorische Anschwellungen verschwinden.

§. 226.

c) Bewegung in ihnen.

Die Saugadern äußern eine centripetale Thätigkeit, und treiben die in ihnen enthaltene Flüssigkeit von der Peripherie nach ihrem Centralende zu. Daß die Bewegung in dieser Richtung vor sich geht, erkennt man schon aus der Structur der Klappen; aber man sieht es auch unmittelbar bey Vivisectionen von Thieren, so wie bey menschlichen Leichnamen, welche bald nach dem Tode geöffnet werden; auch schwillt eine unterbundene Saugader zwischen ihrem peripherischen Ende und der unterbundenen Stelle, nicht aber oberhalb der letztern an; und wenn man eine verwundete Saugader von dem peripherischen Ende her streicht, so fließt die Lymphe aus. So würken sie oft der Schwere entgegen, z. B. in den untern Extremitäten;

täten; wenn ihre Vitalität geschwächt ist, so können sie daher die Schwere nicht überwinden und gegen ihre Gesetze die Flüssigkeit bewegen: es entstehen also dann nach langem Stehen Anschwellungen der Füße. Applicirt man einen chemischen Reiz auf sie, so verengern sie sich oft schnell auf großen Strecken, und entleeren sich so, indem ihre Erregung vermehrt ist. — Die Bewegung ist aber in den Saugadern langsamer, als in den Venen; auch wird sie von Stelle zu Stelle durch Drüsen unterbrochen, und nicht zu allen Zeiten ist sie so constant und regelmäßig, sondern je zuweilen oscillirend und selbst rückgängig; so wird durch sie oft Eiter eingesogen und vermöge ihrer mannichfaltigen Anastomosen an einem andern Orte kurz darauf wieder abgesetzt.

3) Chemisches Verhältniß.

§. 227.

a) Mischungsverhältniß der Saugadern.

Die Saugadern bestehen vornemlich aus Gallert. Ihre Drüsen schrumpfen durch Säuren, durch Alkohol und durch kochendes Wasser nicht sehr zusammen; durch letztres werden sie bald weich und breyartig; in Säuren lösen sie sich leicht auf, in Laugensalzen aber nicht vollständig.

§. 228.

b) Mischungsverhältniß ihres Inhaltes.

Die in den Saugadern enthaltene Flüssigkeit (Lymphe und Chylus) ist gallertartig und eyweißstoffig; zum Theil zeigt sich in ihr etwas Faserstoff. Von dem Blute unterscheidet sie sich dadurch, daß sie mehr

Wasser

asser und überhaupt weniger feste Bestandtheile, r wenig Faserstoff und fast gar keinen Cruor enthält.

§. 229.

) Mischungsveränderungen innerhalb der Saugadern.

Niemals dienen die Saugadern blos zur mechaschen Bewegung ihrer Flüssigkeiten, sondern sie würken gleicher Zeit chemisch auf dieselben ein, und erren Mischungsveränderungen in ihnen. Daher sind ese Flüssigkeiten verschieden, je nachdem sie in dieser er jener Gegend enthalten sind; so ist z. B. die aus en Drüsen tretende Lymphe gerinnbarer, als die eintretene; es wird also in ihnen die Gallert zu Eyweißstoff und zum Theil zu Faserstoff potenzirt.

II. Absorption des Darmcanals.

§. 230.

1) Milchsaftgefäße.

Unter den beyden absorbirenden Flächen (§. 222.) steht der Darmcanal oben an. Die Absorption der äußern Haut ist dagegen unbedeutend, weil ihre Transpiration dagegen wichtiger ist, und von ihr wird daher an einem andern Orte (§. 368.) beyläufig die Rede seyn.

Die Saugadern der Gedärme, oder die sogenannten Milchsaftgefäße (vasa lactea) entspringen aus den Flocken der Därme, vorzüglich des engen Darmes, und besonders seines obern Theiles, gehen mit den Blutgefäßen durch die Darmwände hindurch, kriechen zwischen den Blättern des Gekröses hin und vereinigen sich allmählig in Zweige und Stämme. Nur zur Zeit der Verdauung führen sie weißen Milchsaft oder Chylus; außerdem enthalten sie gewöhnliche, farblose Lymphe.

§. 231.

§. 231.

2) Gekrösdrüsen.

Die Saugaderdrüsen kommen in dem Gekröse ungleich häufiger vor, als in andern Gegenden; man nennt sie Gekrösdrüsen (Glandulae mesaraïcae). Das Gekröse enthält einige hundert derselben; näher am Darme sind sie kleiner und zahlreicher; weiter davon sind sie größer und seltener. Sie sitzen meist in den Bifurcationen der Blutgefäße, und unterscheiden sich auch durch ihre Textur: nämlich die Saugadern zertheilen sich in ihnen in die feinsten Reiser; ihre Membranen sind am dünnsten; ihre Arterien sind sehr zahlreich, und die Milchsaftgefäße gehen durch mehr Drüsen hindurch, als andre Saugadern, und man theilt sie daher in Gefäße der ersten, zweyten und dritten Ordnung, je nachdem sie durch mehr oder weniger Reihen von Drüsen durchgegangen sind.

§. 232.

3) Chylus.

Der Chylus innerhalb der Saugadern bildet seinen Eyweißstoff weiter aus, und beginnt Faserstoff zu bilden; er bekommt also mehr Wasserstoff, empfängt zuerst Stickstoff und verliert dagegen mehr Sauerstoff. Die Zunahme und Ausbildung des Wasserstoffs stellt sich dar in den weißen, undurchsichtigen eyweißstoffigen Kügelchen des Chylus. Sein hinzutretender Stickstoff bewürkt, daß er an der freyen Luft gerinnt, welches auf dem Daseyn des Faserstoffes beruht. Die Entsäuerung des Eisens endlich in Vergleich zum Eisen im Chymus zeigt die Verminderung seines Gehaltes an Sauerstoff.

III. Resorption.

§. 233.

1) Resorption von Flüssigkeiten.

Alle abgesonderte Flüssigkeiten, welche nicht durch gene Ausführungsgänge abgehen, werden von den augadern aufgenommen. Es gehört demnach hier- r die seröse Ausdünstung im Zellgewebe, deren Ey- weißstoff als eigenthümlicher Reiz auf die Saugadern irkt, so daß diese den serösen Dunst aufnehmen, ehe zu tropfbarer Flüssigkeit sich verdichten kann. Eben steht Ausdünstung und Einsaugung in den serösen lembranen mit einander in Gleichgewicht, und er- lgen beyde gleich lebhaft. Etwas träger ist die Ein- ugung solcher Flüssigkeiten in geschloßnen Höhlen, elche nicht rein serös sind, z. B. der Synovia, welche hosphorsäure Kalkerde enthält.

§. 234.

2) Von festen Theilen.

Die durch Resimilation (§. 217. fg.) fluidisirten ganischen Gebilde werden ebenfalls resorbirt, und lbst die festesten Theile werden dabey nicht verschont. So verändern sich durch überwiegende Resorption die formen der Knochen bey Krankheiten: bey rüstigen Subjecten, welche plötzlich gestorben sind, findet man lle Knochen stärker und mehr markirt, indem sowohl hre Hervorragungen, als ihre Vertiefungen beträcht- icher sind; wenn aber Subjecte von starkem Knochen- bau nach Kachexie und Schwäche der Reproduction gestorben sind, so findet man ihre Knochen schwächer, veniger individuell gebildet, flacher und unbestimm- er. So zertheilen sich ferner Knochengeschwülste, Knochenspitzen werden abgerundet, Gelenkköpfe ver-

schwin-

schwinden ꝛc. Schneller aber, als in den Knochen und in ähnlichen Theilen, Knorpeln, Nägeln, Haaren, Flechsen, geht die Rücksaugung in den weichern Gebilden vor sich, wo die gesammte Lebensthätigkeit stärker sich äußert. Den bildenden Arterienenden entsprechen überall Anfänge von Saugadern: wenn geschickte Zergliederer behaupteten, das Parenchyma der Organe bestehe aus Saugadern, (Mascagni) oder aus Arterienenden, (Ruysch) je nachdem sie ihre Handgriffe auf diese oder auf jene Gefäße anwendeten, so vereinigt der Physiolog diese einseitigen Behauptungen durch eine umfassendere Ansicht.

Diese Resorption findet also in allen Theilen und zu allen Zeiten Statt, und der Organismus wird dadurch wiedergeboren. Man rechnet, daß eine solche vollkommne Erneuerung des Körpers binnen sieben Jahren erfolgt, so daß also von seiner gegenwärtigen Substanz nach der angegebenen Frist durchaus nichts mehr vorhanden ist. Krankheiten, welche darauf beruhen, daß die gesammte Reproduction einen abnormen Charakter angenommen hat, z. B. Scropheln, Syphilis, Gicht, können daher nicht eher ausgerottet werden, als bis der Organismus aus ganz neuer Materie sich gebildet hat; und Abnormitäten der Reproduction in einzelnen Organen sind um so langwieriger und hartnäckiger, je träger in diesen Organen die Reproduction vor sich geht.

Die Resorption antagonisirt mit der Ernährung; daher geht letztre in einzelnen Theilen mit ungewöhnlicher Lebhaftigkeit und Stärke vor sich, wenn erstere gesunken ist. Dies ist der Fall 1) wenn ein Theil abgestorben, also die Ernährung daselbst gänzlich vernichtet ist, oder beym Brande. Der partielle Tod weckt in den benachbarten Gegenden antagonistisch ein höheres Leben, es entsteht ein mäßiger Grad von Ent-

zün-

ndung; hierbey ergießt sich seröse Feuchtigkeit, wel-
: die Gränzpuncte zwischen dem Lebenden und dem
odten auflöset; diese Auflösung wird großentheils von
n Saugadern resorbirt, und der abgestorbene Theil,
ssen Continuität mit dem lebenden Körper aufgeho-
n ist, fällt ab, oder exfoliirt sich. 2) Ein anhal-
nder Druck, welcher anfangs mäßig ist und allmäh-
g zunimmt, vermindert die Ernährung durch Ver-
gerung der ernährenden Arterienenden, ohne die Ein-
ugung zu hindern. So durchbohren Balggeschwülste
e Knochensubstanz, graben sich Höhlen in derselben
us und bahnen sich Wege durch sie. 3) Auch eine
urch innre Ursachen erfolgende Verminderung der Er-
ährung hat ein Uebergewicht der Resorption zur noth-
endigen Folge. Gewisse Theile sind nur für die
üheste Periode des Lebens organisirt; späterhin ver-
indert sich ihre Thätigkeit, und somit auch ihre Er-
ährung, und durch die Resorption verwelken sie,
hließen ihre Höhlen (z. B. der Urachus), schrumpfen
usammen (z. B. die Thymusdrüse), oder fallen gar
b (z. B. die Milchzähne). — Die Saugadern ver-
alten sich auf diese Weise theils vermöge des Gegen-
tzes der in ihnen vorwaltenden Contraction gegen die
ey der Ernährung überwiegende Expansion; theils
ermöge des Gegensatzes ihres niederern Lebens gegen
as höhere Leben der Arterien, indem, wenn Letztres
chon vernichtet ist, Erstres noch eine Zeitlang unge-
tört fortdauert.

§. 235.

3) Lymphe.

Die auf diese Weise eingesogene Flüssigkeit stellt nun die Lymphe dar, welche theils von neuem zur Ernährung verwendet wird, so daß die organische Materie, z. B. das Fett, einen Kreislauf beschreibt,

theils

theils ausgesondert wird. Sie ist im Ganzen genommen eine dünne, klare, durchsichtige, etwas gelbgrünliche Flüssigkeit, welche durch Säuren, Alkohol und siedendes Wasser coagulirt wird, auch den Sauerstoff der Atmosphäre absorbirt, und dadurch in eine zitternde, gallertähnliche Masse verwandelt wird, wovon sich durch Schütteln ein gelblicher flüssiger Theil absondert. Sie besteht aus $\frac{953}{1000}$ Wasser, $\frac{37}{1000}$ Eyweißstoff und $\frac{10}{1000}$ Faserstoff, und unterscheidet sich demnach von dem Chylus dadurch, daß sie weniger feste Bestandtheile hat, weniger Eyweißstoff enthält, an der Luft nicht so schnell gerinnt und keine dem Cruor ähnliche Kügelchen zeigt.

IV. Vereinigung des Absorbirten und Resorbirten.

§. 236.

1) Uebergang in die Saugaderstämme.

Der chylösen Gefäße werden immer weniger, je weiter sie im Gekröse fortschreiten und je mehr Drüsen sie durchlaufen. Diese aus dem Gekröse tretenden, größern chylösen Gefäße vereinigen sich nun hinter dem Pankreas, wo die Aorta zwischen den Schenkeln des Zwerchfelles in die Bauchhöhle tritt, mit den Saugadern der Leber, des Magens, des Pankreas, des Zwölffingerdarms und der untern Extremitäten beyder Seiten, bilden an der Aorta ein kurzes Geflecht von wenigern, dicken Saugadern, und vereinigen sich hinter derselben und auf ihrer rechten Seite in einen einzigen, nämlich den linken Saugaderstamm. In denselben Stamm treten Saugadern, welche von der Leber und dem Magen kommen und neben dem Schlunde durch das Zwerchfell gehen; ferner andre, welche von dem Zwerchfelle, den Wänden, der Brusthöhle und den Blutgefäßstämmen; sodann weiter nach

oben,

en, welche von den Lungen, und endlich von dem
ken Arme und der linken Seite des Kopfes. In
n rechten Saugaderstamm endigen sich die Sauga-
rn von der rechten Seite des Zwerchfelles, der Leber,
r Lungen, der Brustwände, des Kopfes und Halses
id von dem rechten Arme.

Die centripetale Thätigkeit der Saugadern ist
vollkommen; sie vereinigen sich eben so wenig, als
as Gefäßsystem der weißblütigen Thiere, in einem
meinschaftlichen Centralpuncte, sondern in zwey
stämmen. Der eine dieser Stämme liegt auf der
nken Seite in der Bauch- und Brusthöhle, und
ird daher in den Milchhälter (cisterna lumbalis)
nd den Milchbrustgang (ductus thoracicus) abge-
eilt. Er fängt sich hinter der Aorta vor den ersten
endenwirbelbeinen mit einer knolligen Erweiterung an,
eigt mannichfaltig geschlängelt längs der Aorta zwi-
hen ihr und der vena azygos empor, dringt mit
ir durch das Zwerchfell in die Brusthöhle, geht da-
lbst längs der Wirbelsäule zur Rechten der Aorta in
ediastino postico hin, beugt sich bey dem sechsten
alswirbelbeine links um, und geht abwärts, rück-
ärts und einwärts, indem er sich zugleich wieder er-
eitert, und endigt sich in die vena subclavia der
nken Seite, wo dieselbe mit der iugularis interna
ich vereinigt.

Der rechte Saugaderstamm, oder der kleine
Milchbrustgang ist nicht über einen Zoll lang, und en-
igt sich in die rechte vena subclavia, wo sie mit der
ugularis interna zusammen fließt.

Die Bildung dieser Saugaderstämme ist übri-
gens eben so unbestimmt, und zeigt eben so häufig Ab-
weichungen und Varietäten, als das ganze System

vermöge der niedrigen Stufe organischer Thätigkeit, welche es einnimmt.

§. 237.

2) Saugaderstämme. a) Weißes Blut.

Die Flüssigkeit, welche in den Saugaderstämmen enthalten ist, unterscheidet sich sehr bestimmt von den Flüssigkeiten, aus welchen sie gebildet ist, nämlich von Chylus und Lymphe. Sie verdient daher mit einem eigenen Namen bezeichnet zu werden, und da sie dem Blute ähnelt, und der Flüssigkeit weißblütiger Thiere gleich ist, so nennen wir sie weißes Blut. Dieses weiße Blut scheidet sich, wenn man es der atmosphärischen Luft aussetzt und dabey schüttelt, in Serum, und in einen graulich weißen festen Theil (Kuchen), der aus Faserstoff und einer dem Cruor ähnlichen Substanz besteht. Im Allgemeinen hat also das weiße Blut Aehnlichkeit mit dem rothen Blute, jedoch unterscheidet es sich durch größern Gehalt an Wasser und geringern an festen Bestandtheilen. Das Serum beträgt nämlich im rothen Blute $\frac{717}{1000}$, im weißen hingegen $\frac{882}{1000}$; der Faserstoff im rothen Blute $\frac{75}{1000}$, im weißen $\frac{10}{1000}$; der Cruor im rothen Blute $\frac{206}{1000}$, im weißen $\frac{1}{1000}$.

Das Serum des weißen Blutes besteht nach Emmerts Versuchen an Pferden aus Eyweißstoff, vielem Wasser, etwas Natrum, salzsaurem Natrum, und phosphorsaurem Eisen, welches aber nur schwach gesäuert ist. Es unterscheidet sich vom Serum des rothen Blutes durch geringern Gehalt an festen Bestandtheilen: es enthält nämlich davon nur $\frac{50}{1000}$, während das Serum des rothen Blutes $\frac{225}{1000}$ enthält.

Der Cruor des weißen Blutes besteht aus Eyweißstoff, etwas Gallert und phosphorsaurem Eisen.

Letztres

ßtres ist weniger oxydirt, als im rothen Blute. Er ist specifisch leichter, als der Cruor des rothen Blutes, schwimmt also auf dem Wasser, während dieser darin untersinkt.

Der Faserstoff ist nicht blos in geringerer Quantität vorhanden, sondern auch unvollkommner, als im rothen Blute.

Der Cruor stellt sich in dem weißen Blute in milchweißen, undurchsichtigen Kügelchen dar, welche ihm seine Farbe geben, und durch Mangel an rother Farbe, so wie durch Unauflöslichkeit im Wasser sich von den rothen Blutkügelchen unterscheiden. So bildet sich denn also im weißen Blute zuerst die Kugelform, als das erste Rudiment organischer Gestaltung, welches in den thierischen Kryptorganismen, in dem sich bildenden Embryo und in verschiedenen abgesonderten Flüssigkeiten, z. B. dem Eiter, vorwaltend erscheint, aber auch in den letztern nur das Product einwürkender Lebensthätigkeit ist, denn nach Autenrieth bilden sich in der wäßrigen Feuchtigkeit, welche aus eiternden Stellen hervorquillt, und die man zwischen zwey durchsichtigen Talkblättchen auffängt, nur dann Kügelchen, wenn man sie in der Wunde liegen läßt, nicht aber, wenn man sie aus der Atmosphäre des lebenden Körpers entfernt.

§. 238.

b) Bildung des weißen Blutes.

Chylus, Lymphe und die Wandung der Saugaderstämme würken innerhalb der letztern auf einander ein; das Resultat davon ist Bildung von Stickstoff. So wie nämlich Chylus und Lymphe schon in den Drüsen azotisirt werden, weshalb sie nach dem Durch-

gange durch dieselben gerinnbarer sind, als vorher, so wird in den Saugaderstämmen, welche für die Drüsen das sind, was das Rückenmark für die Ganglien, welche also potenzirte Saugaderdrüsen darstellen, diese Azotisirung fortgesetzt und vollendet. Durch diese Azotisirung wird nun mehr Faserstoff gebildet, auch erscheint hier mehr von dem stickstoffigen Natrum, welches eine vollkommnere Auflösung des Eisens im Blute bewürkt. Bey einigen Thieren, z. B. bey Pferden, enthält schon das weiße Blut Eisen und Faserstoff so entwickelt, daß es durch bloßen Contact atmosphärischer Luft sich röthet. Bey dem Menschen aber muß es, um in rothes verwandelt zu werden, noch mehr Stickstoff aufnehmen, und dies geschieht innerhalb der Venen.

§. 239.

c) Bewegung des weißen Blutes.

Damit das weiße Blut in die Venen gelange, steigt es innerhalb der Saugaderstämme fast senkrecht in die Höhe. Diese den Gesetzen der Schwere widersprechende Bewegung kann nur durch Muskelthätigkeit bewerkstelligt werden. An den Wänden dieser Stämme zeigt sich schon mehr, als an den Saugadern selbst ein faseriger Bau, welcher freylich, da sie noch zur niedrigsten Stufe der Gefäßbildung gehören, noch sehr unvollkommen ist, und mit der rothen Muskelfaser nur geringe Aehnlichkeit hat.

§. 240.

3) Uebergang in die Venen.

Durch diese Bewegung wird also das weiße Blut an den Punct gebracht, wo die Saugaderstämme in die Venen sich einmünden, und es wird dadurch in die letztern ergossen. Hier finden sich nun Klappen, welche

elche die Mündung schließen, so daß sie in der Rich-
ung vom Saugaderstamme nach den Venen hin sich
ffnen. Dadurch wird denn bewürkt, 1) daß das
eiße Blut nur periodisch in die Venen tritt, so daß
Chylus und Lymphe eine Zeitlang innerhalb der Saug-
derstämme verweilen, und daselbst um so inniger in
inander würken müssen; 2) daß es nur tropfenweise
bergeht, und daher um so inniger mit dem rothen
Blute sich mischen kann; 3) daß es aus den Venen
icht wieder zurücktreten kann.

Dritte Abtheilung.

Bildung von rothem Blute.

§. 241.

Allgemeiner Charakter.

Die in dem Saugadersysteme begonnene Azotisi-
rung wird nun innerhalb einer höhern Reihe von Ge-
fäßen, nämlich in dem venösen Systeme vollendet,
und hierdurch, so wie durch die hinzutretende Oxydi-
rung wird nun rothes Blut, als das höchste Product
der indifferenzirenden Processe gebildet. Das venöse
System zerfällt aber in drey Partieen: nämlich die
Venen, das rechte Herz, und die Lungenarterien nebst
den Lungen.

Erste Unterabtheilung.

Venen.

1) Mechanisches Verhältniß.

§. 242.

a) Textur.

Die innre Fläche der Venen wird durch eine sehr glatte, schlüpfrige, dünne, geschmeidige, der Verknöcherung unfähige Membran gebildet, welche mit Blutgefäßen durchwebt, und daher auch der Entzündung fähig ist. Sie zieht sich durch den ganzen venösen Halbkreis des Blutgefäßsystems, d. h. sie kleidet nicht allein die Venen, sondern auch das rechte Herz und die Lungenarterie aus. Hin und wieder bildet sie Falten, welche in die Höhle der Venen hineinragen und Klappen genannt werden. Die halbmondförmigen, oder elliptischen, oder paraboliſchen Klappen bestehen also aus einer wulstigen Verdoppelung der innern Membran, welche convex an der Venenwand ansitzt, und deren freyes Ende nach dem Herzen zu gerichtet ist. In den engern Venen sind sie einfach, aber länger; in den weitern hingegen sind sie vielfach, aber kürzer; meistentheils sind sie hier zweyfach, jedoch auch drey- und vierfach. Wenn das Blut vom Herzen nach der Peripherie strömt, so schwellen sie an und verengern den freyen Raum der Vene; sind mehrere Klappen beysammen, so nähern sie sich dann einander, und verschließen den Canal größtentheils. Indem sie auf diese Weise dem Strome des Blutes nach der Peripherie zu Hindernisse entgegensetzen, geben sie den Venen, wenn das Blut in ihnen stockt, ein knotiges Ansehen; dadurch erschweren sie ferner die Einsprützung aus den Stämmen in die Aeste, und unterstützen in dem lebenden Körper das Aufwärtssteigen des Blutes in den Venen, indem sie die Schwere der

Blut-

lutsäule unterstützen. In kleinen Stämmen kom-
en sie häufiger, in größern seltner vor; in den Ve-
n der Eingeweide, als des Hirnes, der Leber, der
tieren, des Uterus, so wie in der Hohlvene, der
fortader und Nabelvene fehlen sie gänzlich.

Auf diese Membran folgt nach außen zu eine
veyte, dichte, rauhe und flockige Membran, welche
it der innern, so wie mit der äußern Scheide fast
rwachsen ist. Sie enthält viele Blutgefäße, vor-
mlich aber Fasern, welche sie scheidenartig überzieht.
Diese Fasern, die man in den Stämmen, vorzüglich
i der Nähe des Herzens deutlich sieht, wiewohl sie
erhältnißmäßig in den Zweigen stärker sind, als in
en Stämmen, haben durchaus blos eine longitudinale
nd keine ringförmige Richtung. Sie liegen in dün-
en Schichten parallel neben einander, und sind weich,
ehnbar, zäh, wenig contractil, und den eigentlichen
Muskelfasern noch nicht ganz gleich, sondern stehen
wischen den Fasern der Saugadern und denen der Ar-
erien mitten inne. Am stärksten sind sie in der un-
ern Hohlvene, da sie hier das aufrechte Steigen des
Blutes zu unterstützen haben. Auch sind sie in den
berflächlichen Venen häufiger, als in den tiefer lie-
genden, da die Bewegung des Blutes in den letztern
durch die benachbarten Theile mehr befördert wird,
und also einer solchen Unterstützung weniger bedarf.

Auf diese zwey Membranen folgt endlich äußeres
atmosphärisches Zellgewebe, welches jedoch um die
Vene eine weniger bestimmte Scheide bildet, als um
die Arterie. Es enthält Fett und serösen Dunst in
seinen Zellen, und verbindet die Vene mit den benach-
barten Theilen.

Die Arterien verästeln sich, wie schon bemerkt
worden, in der zellgewebigen Membran, und dringen
zwischen den Fasern zur innern. Eben so verlaufen
auch

auch die Venen. Aushauchende und einsaugende Gefäße giebt es aber nach Bichat an der innern Fläche nicht. Die Nerven sind sparsam und unbeträchtlich.

§. 243.

b) Structur.

So wie die Venen durch Hinzutreten von Nerven und durch bestimmtere Faserbildung auf einer höhern Stufe der Organisation stehen, als die Saugadern, so bestätigt es sich auch in der Structur des ganzen Venensystems, daß dasselbe in Hinsicht auf organische Dignität zwischen den Saugadern und den Arterien mitten inne steht, und auf der Stufenleiter der Organisation das Mittelglied zwischen denselben ausmacht.

Sie beginnen in kleinen Reisern an der Peripherie, und wachsen durch Vereinigung in Zweige, Aeste und Stämme allmählig an, wobey sie jedoch nicht immer eine regelmäßige Gradation beobachten, indem der Ast bisweilen nicht stärker ist, als die Zweige, welche ihn gebildet haben. Die engern Venen haben verhältnißmäßig dickere Häute, als die weitern; besonders gilt dies von denen der Extremitäten und der Haut. In den meisten Organen bilden sie zwey verschiedene Partieen: die eine geht für sich eine geraume Zeit an der Oberfläche, ehe sie nach dem Herzen zu geht; die andre aber liegt tiefer, und nimmt sogleich ihre Richtung nach dem Herzen. Sie laufen in geradliniger Richtung fort, und meist neben den Arterien hin, mit welchen sie durch Zellgewebe verbunden sind, jedoch mehr nach außen und oberflächlich. Blos in den Organen, wo die Sensibilität vorherrscht, namentlich im Auge, Rückenmarke und Gehirne nehmen die Venen einen andern Weg, als die Arterien.

Während

Während ihres Verlaufes verbinden sie sich zwar nicht so häufig, als die Saugadern, jedoch ungleich häufiger, als die Arterien unter einander. Sie bilden zahlreichere und weitere Anastomosen, als diese; außerdem aber auch noch vielfache netzförmige Gewebe, so daß, wenn die Bewegung des Blutes in dem einen Aeste verhindert wird, dasselbe leicht durch andre Aeste seinen Weg verfolgen kann. So communiciren z. B. überall die oberflächlichen Venen mit den tiefer liegenden, und wenn daher in den erstern durch eine äußere Compression die Rückkehr des Bluts erschwert ist, so wird sie durch die letztern vermittelt.

Das gesammte venöse System hat größere Capacität, als das arteriöse: nicht blos der Durchmesser der gesammten Venen ist beträchtlicher, als der der Arterien, sondern auch der des rechten Herzens in Vergleich zum linken. Eben so haben die Aeste eine größere Capacität, als die Stämme; und wiewohl dies Verhältniß auch bey den Arterien Statt findet, so ist doch in diesen der Unterschied weniger bedeutend.

Die Venen communiciren mit den Arterienenden, mit den Saugaderstämmen und mit dem Herzen: von den erstern empfangen sie rothes, von den zweyten weißes Blut; dem letztern theilen sie ihr Blut mit. Ihren Centralpunct finden sie im rechten Herz, und sie endigen sich in dasselbe als Hohlvenen und als Lungenvenen. Letztre kommen blos aus den Lungen, und bilden vier Stämme. Erstre bilden zwey Stämme, eine obere und untere Hohlvene, welche zwey Kegel ober- und unterhalb des Zwerchfelles constituiren und mit einander mannichfaltig zusammenhängen, vorzüglich durch die vena azygos, so daß, wenn der Blutlauf in der untern Hohlvene gehindert wird, dadurch das Blut in entgegengesetzter Richtung in die obere Hohlvene fließen kann, weshalb auch in jener Vene die Klappen fehlen.

§. 244.

§. 244.

c) Mechanische Thätigkeit.

Die Venen sind zwar dünnhäutiger, als die Arterien, und fallen daher, wenn man sie durchschneidet, zusammen: aber sie sind sehr zähe und dehnbar, und zwar lassen sie sich wenig in die Länge ausdehnen, aber in hohem Grade in die Breite. So sind sie bey den Blutaderknoten oft drey- und viermahl mehr ausgedehnt, als im Normalzustande, ohne wie die Arterien zu platzen. Daher findet man in Leichnamen den Durchmesser der Venen ungleich veränderlicher, als den der Arterien: z. B. nach Apoplexie und Asphyxie sind sie beträchtlich erweitert, nach Wassersucht, Schwindsucht, Marasmus und Hungertod verengert. Im Allgemeinen besitzen sie wenig Contractilität, und diese würkt auch nur in die Breite: daher ziehen sich die innern Wände einer unterbundenen, oder sonst entleerten Vene in sich zurück und verwachsen mit einander; und wenn man einen an zwey Stellen unterbundenen Venenstamm in der Mitte sticht, so treiben die Wände durch ihre Zusammenziehung das Blut schnell heraus. Die mechanische Thätigkeit ist demnach in derjenigen Richtung vornemlich würksam, in welcher keine Fasern sich finden.

2) Dynamisches Verhältniß.

§. 245.

a) Lebensthätigkeit der Venen.

Die Venen zeigen im Normalzustande keine Empfindlichkeit: man mag sie unterbinden, durch mechanische Mittel an der äußern oder innern Fläche reizen, oder verschiedene Substanzen einsprützen, so entsteht davon kein Schmerz. Wenn die Thiere einige Zeit, nachdem

chdem Luft in die Venen gedrungen ist, stark schreyen
d heftig sich bewegen, so rührt dies nicht von un-
ttelbarer Affection der Venen her. Bey Entzün-
ngen werden sie aber sehr empfindlich. — Ein-
irkende Reize veranlassen eine Bewegung der Ve-
nwände, welche jedoch schwach und träge ist, und
r an den Hohlvenen, weil diese stärkere Fasern ha-
n, deutlicher sich darstellt.

§. 246.

b) Aufnahme der Flüssigkeiten.

Die Venen empfangen unmittelbar aus den Ar-
rienenden ihr Blut; nur in dem schwammigen Kör-
r des Zeugungsgliedes stehen ihre Anfänge in Con-
nuität mit Zellen, worein bey Erectionen die Arte-
en Blut ergießen, welches beym Nachlassen derse-
en von den Venen wieder aufgenommen wird. Aber
us andern Höhlen heterogene Flüssigkeiten einzusau-
gen, sind die Venen nicht bestimmt, da das, was in
e aufgenommen werden soll, schon assimilirt seyn
uß, und daher alle fremdartige Substanzen, z. B.
Milch, Oel ꝛc., welche man einsprützt, sehr bedeu-
ende Erschütterungen bewürken. Daher findet man
uch bey Einreibungen und Bädern von stark riechen-
en, oder gefärbten, oder durch chemische Eigenschaf-
en sich auszeichnenden Flüssigkeiten keine Spur in
em Blute, auch selbst wenn die Venen dabey geöff-
net und die Arterien comprimirt gewesen sind, wäh-
end man diese Stoffe deutlich in der Lymphe wieder
indet.

§. 247.

c) Bewegung des Blutes.

Das Blut wird innerhalb der Venen von dem
peripherischen Ende derselben nach dem Herzen zu ge-
trieben;

trieben; denn wenn man die Vene unterbindet oder comprimirt, so schwillt sie zwischen dieser Stelle und dem peripherischen Ende an, und wird oberhalb leer.

Die Bewegung des Blutes geht wegen des Mangels an Ringfasern in den Venen langsamer vor sich, als in den Arterien; sie geschieht nicht pulsweise, sondern stellt einen ununterbrochenen matten Strom dar, wodurch man denn eine Venenwunde von einer Arterienwunde unterscheiden kann. Da aber die Venen dabey weiter sind, als die Arterien, so wird dadurch compensirt, was ihnen an Geschwindigkeit abgeht, und eine gleiche Quantität Blut durchläuft daher in derselben Zeit das Venensystem, während sie die Arterien durchströmt. Wegen dieser Schwäche der Bewegung hat auch die Schwere Einfluß darauf: von langem und anhaltendem Stehen setzt die Schwere des Blutes seiner Bewegung nach oben zu viel Hindernisse entgegen, es stockt und erweitert die Venen; und wenn man den Kopf, aus welchem das Blut in den Venen übereinstimmend mit den Würkungen der Schwere zurückgeführt wird, abwärts hält, beym Stehen auf dem Kopfe oder bey dem Hängen an den Füßen, so können die Venen das Blut nicht gegen seine Schwere bewegen, und es häuft sich im Kopfe an. — Vermöge dieser Trägheit ist daher die Bewegung auch nicht in allen Zweigen der Venen sich gleich, wie in den Arterien. Die Anastomosen und Geflechte kommen ihr aber zu Hülfe und verhüten Stockungen in ihnen.

Die Kräfte, welche das Blut in den Venen bewegen, sind folgende:

1) An ihrem peripherischen Ende bekommen die Venen Blut durch einen Stoß von den Arterien, welcher durch die Capillargefäße hindurch fortgepflanzt wird; auf der andern Seite treibt das Herz durch

einen

einen Stoß das von ihnen empfangene Blut aus. Durch die letztere Muskelwürkung entsteht ein leerer Raum in den Venen nach dem Herzen zu, in welchen das Blut um so eher dringt, da es durch die Arterien einen Impuls in derselben Richtung bekommt.

) Die Venen haben zwar geringe, aber doch einige Muskelthätigkeit, welche vermöge ihrer Längenfasern mehr allmählig und beynahe wurmfähig ist; man erkannte bisweilen deutlich, daß einzelne Fasern sich mehr anspannten. An den Venenstämmen in der Nähe des Herzens ist diese Bewegung selbst pulsirend.

) Die Aeste haben dickere Häute und mehr Contractilität, als die Stämme, sie würken also durch ihre mechanische Thätigkeit stärker auf das Blut, und treiben dasselbe dahin, wo es weniger Widerstand findet, also in die dünnhäutigern Stämme.

) Die Klappen erschweren die Bewegung des Blutes vom Herzen her.

) Der Lauf der Venen ist vermöge seiner geraden Richtung kürzer, als der der Arterien.

) Die Bewegung des Blutes in den Venen wird durch die Bewegung der benachbarten Theile unterstützt; wenn ihm diese auch keine bestimmte Richtung giebt, so reicht die Agitation überhaupt schon hin, die Bewegung in der durch die angegebenen Momente (1, 3, 4.) begründeten Richtung zu befördern. Hierher gehört zuvörderst die Bewegung der Eingeweide, als des Gehirns, der Lungen und der Gedärme; ferner die Bewegung der willkührlichen Muskeln: daher blutet die geöffnete Vene um so stärker, je mehr man das Glied bewegt; daher entsteht nach starker Bewegung Herzpochen von

vermehr-

vermehrter Rückkehr des Blutes zum Herzen; daher kommen Blutaderknoten häufiger in den oberflächlichen Venen, als zwischen den Muskeln vor. Auch gehört hierher die Bewegung der Arterien: daher sehen wir, daß bey Oeffnung einer Vene, welche auf einer Arterie liegt, das Blut stoßweise hervorquillt.

3) Chemisches Verhältniß.

§. 248.

a) Venenwände.

Die Wände der Venen enthalten weniger Faserstoff, als die der Arterien, und lassen sich daher durch Maceration leichter in Zellgewebe auflösen, jedoch weniger leicht, als andre Theile. Beym Austrocknen werden sie gelblich, bleiben aber geschmeidig und biegsam. In Säuren schrumpfen sie zusammen und verkürzen sich um mehr, als die Hälfte; dann lösen sie sich schnell auf. Eben so ziehen sie sich in kochendem Wasser zusammen, kochen eher, als die Arterienhäute und werden allmählig breyartig. Aetzendes Laugensalz macht sie durchsichtig und vermindert ihr Volumen, ohne sie ganz aufzulösen.

§. 249.

b) Venöses Blut.

Das Blut in den Venen ist reicher an festen Bestandtheilen und brennstoffiger, als das weiße Blut. Von dem arteriösen Blute unterscheidet es sich durch Mangel an Sauerstoff, und es verhält sich daher wie dieses, wenn es durch Einwürkung brennstoffiger Gasarten seinen Sauerstoff verloren hat. Es ist daher dunkler gefärbt, mehr expandirt, flüssiger, weniger

plastisch

lastisch und weniger gerinnbar, und enthält weniger ntwickelten Faserstoff.

§. 250.

c) Chemische Thätigkeit der Venen.

Die chemischen Processe innerhalb der Venen gehen um so leichter vor sich, da die Wandungen der letztern nicht so stürmisch auf das Blut einwürken und es nicht so schnell fortstoßen.

Das weiße Blut bedarf einiger Zeit, um in rothes Blut verwandelt zu werden: acht bis zehn Stunden nach der Mahlzeit trifft man dasselbe noch in weißen, flockigen Streifen im rothen Blute an. Diese Verwandlung in rothes Blut besteht nun in fernerer Phlogistisirung durch Einwürkung des schon bereiteten rothen Blutes sowohl, als auch der Venenwände. Selbst das rothe Blut wird durch seinen Aufenhalt in den Venen mehr mit Brennstoff geschwängert; wenn z. B. vor einem Aderlasse der Arm lange gebunden gewesen ist, so gerinnt das ausfließende Blut langsamer: dadurch läßt es dem Cruor Zeit, sich allein und unvermischt zu präcipitiren, während der Faserstoff erst späterhin gerinnt, und, da er keinen Cruor in sich hält, ein dichteres Gerinsel (die Entzündungshaut) bildet.

Der Cruor des weißen Blutes ist blos eyweißstoffig, und im Wasser unauflöslich; in den Venen wird er, wie Autenrieth vermuthet, azotisirt und dadurch in Wasser auflöslich. Daher verwandelt die Salpetersäure die Lymphe, indem sie dieser ihren Stickstoff raubt, in Fett, welches in Wasser unauflöslich ist; und Eyweißstoff ist leichter in diese in Wasser unauflösliche Substanz zu verwandeln, als der stickstoffige Faserstoff. Das venöse Blut, welches

ches an Stickstoff reicher ist, als das weiße Blut, würkt demnach azotisirend auf dasselbe ein: allein diese Azotisirung ist noch unvollständig, da es selbst zu wenig Sauerstoff und Stickstoff enthält, und mit diesen beyden Stoffen durch die Respiration erst reichlicher versehen werden muß. Daher inseriren sich die Saugaderstämme in die Venen so, daß das weiße Blut auf dem kürzesten Wege in die Lungen gelangt. Die venae subclaviae gehen nämlich abwärts vor der Luftröhre und vor dem Bogen der Aorta herab, und vereinigen sich gleich über dem Herzen in die obere Hohlvene.

Zweyte Unterabtheilung.

Rechtes Herz.

§. 251.

1) Mechanischer Einfluß auf das Blut.

Das Blut häuft sich in den Hohlvenen an, und dehnt sie aus, während der Hohlvenensack des Herzens zusammengezogen ist. So wie dessen Muskelthätigkeit nachläßt, Erschlaffung und Erweiterung eintritt, so schießt das Blut hinein, und der Hohlvenensack wird davon angefüllt und ausgedehnt. Dieser reagirt nun, verengert seinen Raum, und preßt das Blut größtentheils in die Lungenarterienkammer, wenn diese ist während jener Thätigkeit im Zustande der Ruhe und Erschlaffung, indem theils der Hohlvenensack sich in dieser Richtung zusammenzieht, theils die Hohlvenen durch ihre eigenen Fasern zugleich mit demselben sich verengern, theils auch die Eustachische Klappe den Rücktritt des Blutes in die Hohlvenen etwas hindert. Da diese Verschließungen aber nur unvoll-

vollständig sind, so wird ein Theil des Blutes, elcher zu spät an der Lungenarterienkammer anlangt, die Hohlvenen zurückgeworfen, stößt mit dem da- gen Blute zusammen, und macht dadurch eine klo- ende Bewegung, welche sich bis über die Zweige r Hohlvenen am Halse und Unterleibe verbreitet. obald das Blut aus dem Hohlvenensacke größten- eils ausgetrieben worden ist, tritt dieser wieder in n Zustand der Erschlaffung, wenn er gleich ver- öge seiner Structur sich nicht ganz entleert. Die ngenarterienkammer reagirt nun gegen das empfan- ne und sie ausdehnende Blut; dieses kann nicht in n Hohlvenensack zurücktreten wegen des dreyspitzigen lappenringes (valvula triglochin s. tricuspidalis), elcher von dem Blute selbst nach dem Hohlvenen- acke getrieben und von den warzenförmigen Muskel- gen (musculi papillares) zurückgehalten wird, daß nicht in diese Höhle selbst hinein getrieben werden nn, sondern ausgespannt bleiben muß. Das Blut nn daher keinen andern Weg nehmen, als den in e Lungenarterie. Diese nimmt es also auf, wird adurch ausgedehnt, verengert sich sodann auf dessen eiz und treibt es in die Lungen hinein, weil es we- en der halbmondförmigen Klappen nicht in die Herz- ammer zurückkehren kann.

Die Lungenarterie, welche bey Erwachsenen et- as enger ist, als die Aorta, geht aufwärts und vor- ärts, theilt sich ungefähr in der Höhe des zweyten Rückenwirbelbeins in zwey fast horizontal liegende este, von welchen der rechte, weitere und längere inter der Hohlvene unter dem Bogen der Aorta, in ie rechte Lunge geht und meist für ihre drey Lappen n drey Hauptzweige sich theilt, während der linke leiner, kürzer, gerader ist und mit zwey Hauptzwei- gen an die linke Lunge geht.

§. 252.

2) Dynamischer Charakter dieser Wege.

Die Lungenarterienkammer verhält sich zur Aortenkammer wie die Vene zur Arterie: sie führt venöses Blut, ist weniger musculös, ihre Wände sind dreymahl dünner, als die der Aortenkammer, und sie hat mehr Capacität, so daß sie sich in dieser Hinsicht zu derselben wie 3 zu 2, oder gar wie zu 1 verhält. Sie ist übrigens mehr dreyeckig, während die andre mehr oval ist. — Relativ genommen hat also die Lungenarterienkammer einen venösen Charakter, wenn sie gleich an sich, wie jeder Theil des Herzens, musculöser Natur ist.

Ein gleiches Verhältniß findet Statt bey der Lungenarterie. Sie ist an und für sich Arterie, indem sie durch eine einzige Mündung mit dem Herzen zusammenhängt, indem sie Muskelfasern hat, dergleichen der Aorta, aber nicht der Hohlvene zukommen, und indem sie das Blut von dem Herzen pulsirend nach der Peripherie treibt. Aber in Verhältniß zu den übrigen Arterien ist sie venös: denn sie führt venöses Blut, ist weiter, als das ihr beygeordnete Gefäß (die Lungenvene), hat dünnere Wände, als die Aorta, mehr einen geraden, als einen flexuösen Gang, pulsirt nur schwach, und ihre innre Fläche ist durch eine Fortsetzung der Membran gebildet, welche die Venen, so wie das rechte Herz auskleidet.

§. 253.

3) Chemische Einwürkung.

Wiewohl in diesen Organen der mechanische Zweck, das Blut aus den Venen zu den Lungen zu führen, vorwaltend ist, so darf man doch auch ihren Beytrag zur Mischungsveränderung des Blutes nicht über-

ersehen. Das Blut in jeder Vene ist verschieden, nachdem die Mischungsveränderung verschieden ist, welche das arteriöse Blut in dem Organe, von welchem sie herkommt, differirt. Diese verschiedenen Arten von Blut kommen nun in der Hohlvene zusammen, werden daselbst unter einander gemischt, um dadurch ein gleichförmiges Ganzes zu constituiren. Auch die obere und untere Hohlvene sind einander auf diese Weise entgegengesetzt: jene enthält neben dem schwarzen Blute weißes Blut, letztre führt Blut, welches vornemlich durch die Gallenabsonderung bedeutend verändert worden ist. Diese differenten Blutströme amalgamiren sich nun, und würken verähnlichend auf einander ein, indem sie theils von den beyden Hohlvenen in entgegengesetzter Richtung gegen einander getrieben, theils aus dem Hohlvenensacke in die Hohlvenen zurück, der neuankommenden Blutwelle entgegengeworfen, theils endlich durch die Zusammenziehungen des Herzens mehr mit einander vermischt werden.

Dritte Unterabtheilung.

Respiration.

§. 254.

Allgemeiner Charakter.

Durch die Respiration wird die Bereitung des rothen Blutes vollendet, und der indifferenzirende Reproductionsproceß wird dadurch zu seinem Ende und zu seiner Vollkommenheit gebracht. Sie giebt daher den einen Pol dieses Processes ab, und steht dadurch dem andern Pole, nämlich der Verdauung gegenüber. Durch diese ist der Mensch an die Erde gefesselt, und

nimmt materielle Stoffe in sich auf; durch jene steht er mit der Luft in Beziehung, und empfängt ein Gas, welches, der übrigen Materie beygemischt, überall dieselbe zu lebhafterer Thätigkeit weckt. Die Verdauung hat ihren Sitz in der untersten Provinz des Organismus, dem Unterleibe; der Respiration ist die höhere der Brusthöhle angewiesen. Das Product der Verdauung ist kohlenstoffig und wasserstoffig: Gallert und Eyweißstoff, Zellgewebe, Membranen und seröse Feuchtigkeit; die Respiration fügt Stickstoff und Sauerstoff hinzu, und producirt Faserstoff, Muskelsubstanz und rothes Blut, welche in dem weißen und schwarzen Blute gleichsam blos angedeutet waren.

Die Gefäßsysteme dienen der Reproduction, und ihr Centralpunct ist das Herz. Sie ziehen sich aber durch das Herz hindurch, und verlängern sich in die Lungen, wo sie am schneidendsten einander gegenüber stehen und in einander greifen. Die indifferenzirende Reproduction geschieht in den nach innen führenden Gefäßen; ihr Heerd zieht sich von dem Zellgewebe durch die Saugadern und Venen in das rechte Herz und durch die Lungenarterien in das Zellgewebe der Lungen. Hier beginnt das Gebiet der Differenzirung und erstreckt sich von den Lungenarterien durch das linke Herz, die Arterien und Capillargefäße bis in das Zellgewebe. In den Lungen als dem Gränzpuncte beyder Processe findet eine Umtauschung der Pole Statt, und die Gefäße ändern ihre Natur ab: die Arterie dient der Indifferenzirung, und die Reihe der differenzirenden Processe hebt in der Vene an. An dem Brennpuncte der Oxydirung springen also die polarisch entgegengesetzten Thätigkeiten in einander über, eben so wie an dem Pole der Hydrogenisirung, der Leber, wo eine Vene arteriöse Thätigkeit übernimmt und Secretionen vollzieht.

Die

Die verschiedenen Thierclassen stellen eine Reihe erselben organischen Thätigkeiten mit ihren Polen, geschieden und vereinzelt, dar, welche der menschliche Mikrokosmus als Allheit in sich vereinigt. Die untern Classen verdauen blos, ohne zu respiriren, und bestehen einzig aus Gallert und Eyweißstoff; in höhern beginnt eine unvollständige Respiration, und das Product ist ein weißes Blut in eigenen Canälen, bis sie endlich in den obersten Classen der Vollendung sich nähert und rothes Blut erzeugt. Die animalischen Cryptorganismen haben keinen Respirationsapparat: blos die Echinen, Asterien und Holothurien scheinen ein Rudiment dazu zu besitzen. Die Eingeweidewürmer, Naiden, Regenwürmer, Blutegel, Gordien ꝛc. respiriren nicht durch eigenthümliche Organe; andre Würmer haben Kiemen, d. h. nach außen zu liegende, membranöse Respirationsorgane und dabey zum Theil rothes Blut, jedoch ohne Herz. Die Crustaceen haben Kiemen, welche paarweise vertheilt sind, und ein einfaches Herz. Die Kiemen der Mollusken liegen theils frey, theils innerhalb äußerer Höhlen, und sie haben dabey einen großen und kleinen Kreislauf. Die Insecten athmen durch cylindrische Luftröhren (Tracheen), welche an mehrern Puncten sich öffnen und vielfach durch den Körper sich verbreiten. In den Fischen sind die Kiemen am vollkommensten ausgebildet, und können durch willkührliche Muskeln geöffnet und geschlossen werden; bey vielen Fischen zeigt sich außerdem schon ein Rudiment von Lungen in der Schwimmblase, welche in der Brusthöhle liegt und durch einen dünnen Canal Luft aus der Rachenhöhle empfängt. In den Amphibien finden sich zuerst Lungen, welche blos noch aus einfachen, ovalen Säcken bestehen, und durch die wenige Blutgefäße sich verbreiten; mehrere haben dabey noch Kiemen, in welche ungleich mehr Blutgefäße sich verbreiten. Die Vögel bedürfen

fen der Luft am meisten und haben die ausgebreitetsten Respirationsorgane, indem aus ihren Lungen die Luft in weite Zellen der Brust und des Unterleibes, in die Interstitien der Muskeln und in die Höhlen der Knochen sich verbreitet; ihre Lungen sind aber hinten an das Rückgrat und an die Rippen angeheftet und füllen die Brusthöhle nicht aus. In den Säugthieren endlich sind die Lungen, wenn sie gleich weniger das Uebergewicht haben, als in den Vögeln, weiter ausgebildet; sie sind in mehrere Lappen getheilt, und werden durch den Sack des Brustfelles von andern Organen isolirt, so wie die ganze Brusthöhle durch das Zwerchfell vollständiger geschieden wird.

1) Mechanisches Verhältniß.

a) Brusthöhle.

§. 255.

α) Knochengerüste.

Die knöcherne Anlage der Brusthöhle (Brustharnisch, thorax) begränzt dieselbe vorn, hinten, zu beyden Seiten und oben, und bildet einen abgestumpften Kegel, dessen größte Weite ungefähr in der Gegend der siebenten Rippe ist.

Der in sich stärkste und festeste, aber schmälste Theil des Thorax liegt nach hinten, und ist der aus zwölf Wirbelbeinen bestehende, wenig bewegliche, etwas nach vorne, unten aber etwas nach hinten gebogene Rückentheil der Wirbelsäule.

Die vordere Fläche bildet das kürzere und flache Brustbein, welches von hinten nach vorne schief abwärts läuft, und aus drey Theilen besteht, wovon der oberste an dem Schlüsselbeine und der ersten Rippe sich befestigt, der mittlere von der zweyten bis zu sieben

benten Rippe sich erstreckt, und der untere, freyere den schwerdförmigen Knorpel sich endigt.

Die Seitenwände der Brust, welche Rückgrat d Brustbein mit einander verbinden, sind nicht zu-mmenhängende Knochenmassen, sondern werden rch schmale, flache, streifenförmige Knochen, die ippen, gebildet, deren jede zwischen der andern ei-n freyen Raum läßt. Auf jeder Seite liegen zwölf ippen, deren Gelenkköpfe in den entsprechenden Ge-nkhöhlen der Wirbelbeine liegen und durch starke änder mit den letztern verbunden werden, so daß er nur eine geringe Bewegung möglich ist; zum heil legt sich auch ein Höcker an die Fläche der Quer-rtsätze an. Sie bilden einen unregelmäßigen Bo-n, indem sie anfangs nach hinten ausschweifen, von r Mitte ihres Bogens an aber am obern Theile des horax abwärts, am untern Theile aber aufwärts ufen. Ihr vorderes Ende ist knorpelig und verbin-t sich durch ein Gelenk mit dem Brustbeine. Die norpelenden der siebenten bis zehnten Rippe inseriren ch aber nicht einzeln in das Brustbein, sondern ver-nigen sich mit den Knorpeln der obern Rippen, und lden dadurch eine Knorpelmasse, welche mit dem Brustbeine communicirt. Die Knorpelenden der elf-n und zwölften Rippe hängen frey.

Die breiten Flächen liegen bey den obersten Rip-en fast horizontal; bey den folgenden sind sie schief, nd bey den untern stehen sie senkrecht. — Die berste Rippe ist die kürzeste; sie werden dann länger is zur achten, und von dieser an nimmt ihre Größe ieder ab.

Die Gelenkköpfe der längern Rippen können sich halb um ihre Axe bewegen; dadurch heben sie, wenn die Rückenmuskeln würken, das Brustbein und somit den ganzen Thorax in die Höhe. Die kürzern obern

Rippen

Rippen sind weniger beweglich; die obersten sind durch die Schlüsselbeine befestigt, so daß sie die andern an sich ziehen können. Die obern lassen sich leichter herauf heben, da ihre Gelenkflächen mehr aufwärts gerichtet und mit den stärksten Aufhebemuskeln versehen sind; die untern lassen sich aus den entgegengesetzten Gründen leichter herabziehen. Der obere Theil des Thorax wird also mehr erweitert und seine Würksamkeit hat mehr Antheil an dem Einathmen; der untere Theil verengert sich mehr und trägt daher vorzüglich zum Ausathmen bey. — Wenn die untern Rippen von beyden Seiten mit ihren gemeinschaftlichen Knorpelenden auf das Brustbein würken, so schieben sie es vorwärts, so daß dadurch der Thorax erweitert wird.

In den untersten Thierclassen ist kein knochiger Apparat den Respirationsorganen beygegeben. In den Fischen erst finden wir Spuren davon, indem diese zwar noch keinen eigenthümlichen Thorax haben, aber ihre Kiemen an einem knochigen oder knorpeligen Bogen befestigt sind, und auswendig durch Knochensubstanz verschlossen werden können. Erst bey den Amphibien erscheint ein Thorax, und zwar haben die Schlangen noch kein Brustbein; die Eidechsen haben eines, welches jedoch größtentheils knorpelig ist; bey den Fröschen ist es knöchern, aber ohne Rippen.

§. 256.

β) Muskeln.

a) Der vorzüglichste Muskel der Brusthöhle ist das Zwerchfell (der Zwerchmuskel, diaphragma, septum transversum), ein flacher, membranenförmig sich ausdehnender, nach der Brusthöhle zu convexer Muskel, welcher die Gränze gegen die Unterleibs-

bshöhle constituirt, bey den niedern Thierclassen, n den Amphibien an abwärts, gänzlich fehlt, und t bey den Säugthieren eine vollständige Scheide= und abgiebt. Der mittlere Theil ist sehnig und bil= t vornemlich die Wölbung; in seiner Mitte, doch vas mehr rechts, hat er eine beynahe viereckige effnung für den Durchgang der Hohlvene. Der rige Theil des Zwerchfelles besteht aus Muskelfa= n, welche an die Rippen und an die Wirbelsäule h inseriren; die vordern derselben haben einen klei= rn Raum zu durchlaufen, um von dem sehnigen heile an die Rippen zu gelangen und sind daher kür= r; am stärksten sind die Zipfel, welche vom hintern ande des sehnigen Mittelpunctes nach den Lenden= irbelbeinen gehen und links eine Lücke für den Durch= ang des Schlundes, sodann eine andre dicht vor der Wirbelsäule für den Durchgang der Aorta, der vena zygos und des linken Saugaderstammes lassen.

Das Zwerchfell macht den Uebergang von den illkührlichen zu den unwillkührlichen Muskeln, in= em es auch ohne Zuthun des Willens, z. B. wäh= end des Schlafes würkt, wir auch seine Thätigkeit icht ganz zu unterdrücken vermögen, es aber dennoch n unsrer Macht steht, den Rhythmus seiner Bewe= gungen zu bestimmen. Dieser Charakter kommt ihm vermöge seines Nerven (Nervus phrenicus) zu, des= en Wurzeln vom sympathischen Nerven und nament= ich vom Oberbauchgeflechte entstehen, welcher dann, aufwärts laufend, im Zwerchfelle sich verbreitet und nach neuen Verbindungen mit dem sympathischen Ner= ven, mit den meisten untern Cervicalnerven sich vereinigt.

Wenn das Zwerchfell würkt, so expandirt es sich gegen die Unterleibshöhle, es wird flacher, und die Brusthöhle wird dadurch geräumiger. Es bewegt

sich

sich also abwärts, und zugleich schief nach vorne gegen die Bauchhöhle hin, und an den Seitentheilen einwärts. Es verengert dabey eigentlich den untersten Durchmesser der Brusthöhle: dies wird aber dadurch verhütet, daß zu gleicher Zeit die Rippen sich erheben. Der mittlere sehnige Theil wird übrigens am wenigsten bewegt.

Diese Bewegung nun ist für die Respiration sehr wichtig, und bey dem gewöhnlichen sanften Athmen würkt das Zwerchfell fast ausschließlich. Daher geht das Athmen mühsam vor sich, wenn der Zwerchfellnerve am Halse unterbunden wird und deshalb das Zwerchfell still steht, so daß allein die Rippenmuskeln würken müssen. Auch unabhängig von der Respiration wird das Zwerchfell schon durch Reizung seines Nerven von der Bewegung des Herzens zu Bewegungen erregt.

b) Die Räume zwischen den einzelnen Rippen werden durch parallellaufende Muskelfasern ausgefüllt, welche zwey sich kreuzende Lagen bilden. Die erstern nämlich oder die äußern Rippenmuskeln (intercostales externi) gehen vom untern Rande der Rippen schräge von hinten nach vorne zum obern Rande der nächsten, tiefer liegenden Rippe und liegen mehr am Rückgrate. Die innern (intercostales interni) gehen in entgegengesetzter Richtung von vorne nach hinten und liegen mehr nach dem Brustbeine zu. Sie würken in einer und derselben Richtung und ziehen die elf untern Rippen aufwärts, indem die oberste Rippe durch die Scalenos, vielleicht auch durch den Subclavius heraufgezogen und fixirt wird, so daß dadurch die untern Rippen selbst fixirt werden. Die Rippen drehen sich mit ihrem Gelenkkopfe, und indem sie sich an ihrem mittlern Theile am meisten heben, richten sie ihren obern Rand einwärts,

und

) den untern auswärts. Zu gleicher Zeit wird das
ruſtbein durch die Knorpelenden der Rippen in die
he und nach vorne geſchoben, vorzüglich ſein unte=
und mittlerer Theil, weil hier die Rippen am
gſten ſind. So wird alſo die Bruſthöhle vorne
hr erweitert, als hinten, da das Wirbelgelenke
: Rippen nur wenig, ihr vorderer Theil aber ſtärker
) bewegt.

§. 257.

γ) Membran.

Das Bruſtfell (Pleura) iſt eine dem Bauch=
le ähnliche durchſichtige ſeröſe Membran mit Arte=
n, Venen, vielen ſeröſen Gefäßen und Saugadern,
doch ohne Nerven. Seine Arterien bekommt es von
n benachbarten Theilen, den Rippenmuskeln, der
hymus, dem Zwerchfelle, dem Herzbeutel, der Luft=
hre und dem Schlunde. Es iſt ſackförmig gebildet,
nd enthält in ſeiner innern Höhle nichts als ſeröſen
)unſt. Nämlich mit ſeiner äußern, aus lockerem
ellſtoffe beſtehenden Fläche kleidet es erſtlich die Wände
r Bruſthöhle conver aus, und iſt unten am Zwerch=
lle, hinten an der Beinhaut und den Bändern des
Rückgrates, an den Seiten an der Beinhaut der Rip=
en, an der Knorpelhaut der Rippenknorpel, an den
Rippenmuskeln und innern Bruſtmuskeln angeheftet,
nd enthält hier auch häufig Fett; ſodann überzieht
ieſelbe Fläche der andern Hälfte des Bruſtfelles con=
av die Lungen und bildet die äußere Membran der=
elben, iſt ſehr fein, jedoch vollkommen luftdicht. —
Die andre glatte, transſpirirende Fläche des Bruſt=
elles macht die innre Seite des Sackes aus; der con=
ave Theil derſelben, welcher die Bruſtwand auskle=
det, und der convexe, welcher die Lungen überzieht,
ſind aber einander, vermöge des Volumens der Lun=
gen,

gen, so nahe, daß zwischen ihnen kaum für einige Gran Flüssigkeit Platz ist, enthalten aber in diesem Raume blos serösen Dunst und durchaus keine Luft, denn wenn man die Pleura unter Wasser öffnet, so steigt keine Luftblase herauf; und öffnet man sie bey lebendigen Thieren an der freyen Luft, so wird durch die eindringende Luft die Lunge von der Brusthöhlenwand entfernt und das Athmen wird beschwerlich.

Das Brustfell unterscheidet sich aber dadurch vom Bauchfelle, daß es zwey solche Säcke bildet, einen rechten und einen linken, welche in ihren Höhlen nicht mit einander communiciren, aber in der Mitte mit ihren äußern Flächen an einander stoßen und dadurch die Brustscheidewand bilden. Nach vorne zu hinter dem Brustbeine weichen sie von einander ab und lassen daselbst einen dreyeckigen Raum (Mediastinum anticum), welcher das Herz, die Thymus, die Arteria mammaria interna, Saugadern mit ihren Drüsen und Zellgewebe enthält. Eben so trennen sie sich hinten vor der Wirbelsäule und enthalten in diesem Raume (Mediastinum posticum) die Luftröhre, den Schlund, die Saugaderstämme, die Aorta, die Lungenarterie, die Lungenvene, die Vena azygos, Saugadern und ihre Drüsen, Nerven, Fett und Zellgewebe.

b) Luftwege.

§. 258.

α) Kehlkopf.

Der Kehlkopf (Larynx) ist ein knorpeliger, breiter und kurzer Canal, welcher nach oben in die Rachenhöhle, nach unten in die Luftröhre sich öffnet, und aus ersterer die Luft empfängt, welche ihm durch den Mund, vorzüglich aber durch die Nasenhöhle zu-

ge-

ührt wird. Denn die Luft geht beym Einathmen
ohl, als beym Ausathmen mehr durch die Nase,
durch den Mund; die Schleimhaut der Nase setzt
auch in die Luftwege fort und der Geruch ist den
spirationsorganen beygegeben, wie der Geschmack
Verdauungswerkzeugen. — Der Kehlkopf liegt
ne am Halse, und ist durch Bänder, Zellgewebe
Muskeln mit den Zungenbeinen und dem Schlund-
fe verbunden; oben ist er weiter als unten, vorne
ger, als hinten.

Seine Grundlage giebt der Ringknorpel (car-
tilago cricoïdea), welcher dicker und stärker, von
beyden Seiten zusammengedrückt und mit dem er-
sten Knorpel der Luftröhre fest verbunden ist.

Darüber liegt nach vorne zu der Schildknor-
pel (cartilago thyroïdea), welcher mit den Ring-
knorpeln und den Zungenbeinen durch Ligamente
zusammenhängt.

Die zwey Schnepfenknorpel (cartilagines
arytenoïdeae) sind wie die Schnepfe einer Gieß-
kanne gestaltet, d. h. dreyseitige, mit der Spitze
rückwärts übergebogene Pyramiden, liegen beweg-
lich durch Ligamente verbunden, auf dem Ring-
knorpel, hinten und oben, und bedecken die Oeff-
nung des Kehlkopfes zu den Seiten der Stimm-
ritze. Sie sind mit einander durch Muskeln ver-
bunden und können sich nähern und entfernen, da-
durch also auch die Stimmritze verengern oder er-
weitern.

Auf der obern Fläche des Kehlkopfes von dem hin-
tern und obern Theile des Schildknorpels aus und
mit diesem durch ein bewegliches Ligament angeheftet,
findet sich der Kehldeckel (Epiglottis), ein ova-
ler, schaufelförmig ausgehöhlter, weicher und bieg-
samer

samer Knorpel, welcher theils durch seine eigene Schnellkraft, theils durch seine Verbindung mit der Zunge gewöhnlich aufrecht steht, durch die Würkung der Zunge aber und durch das Aufsteigen des Kehlkopfes auf die Stimmritze gedrückt wird, so daß er dieselbe wie eine Klappe verschließt.

Der obere Theil des Kehlkopfes ist durch zwey Bänder (Ligamenta glottidis) zum Theil geschlossen. Zwischen diesen bleibt aber eine elliptische, von hinten nach vorne schmäler zulaufende Spalte, die Stimmritze (Glottis, Rima glottidis). Wenn der Kehlkopf aufsteigt, und der Schildknorpel vorwärts, die Schnepfknorpel aber rückwärts gezogen werden, so werden diese Bänder angespannt, und die Stimmritze wird dadurch verengert. Letztere wird dagegen erweitert, wenn die Schnepfknorpel sich von einander entfernen. Der ganze Kehlkopf wird bewegt bey Bewegungen des Kopfes, des Halses, der Zunge und des Unterkiefers; die einzelnen Knorpel werden aber für sich bewegt.

Die innre Fläche des Kehlkopfes ist eine weiche, weiße, gefäßreiche, dichte, ausdünstende Schleimmembran, welche mit Schleimbälgen besetzt ist, und an beiden Seiten des Kehldeckels Taschen (ventriculi) hat. Sie ist sehr empfindlich und mit einer glatten, einfachen, unempfindlichen Oberhaut überzogen.

§. 259.

β) Luftröhre.

Die Luftröhre (Arteria aspera) ist eine Fortsetzung des Kehlkopfes nach unten, welche längs des Halses in die Brust herabsteigt. Vor ihr liegt die Schilddrüse mit den Muskeln der Zungenbeine und des Kehlkopfes; hinter ihr und etwas links geht der

Schlun

hlund herab; zu beyden Seiten liegen die weiten utgefäße des Kopfes, einige Saugaderstämme, der npathische und der herumschweifende Nerve. Mit en diesen Theilen ist sie durch Zellgewebe verbunden.

Sie bildet einen cylindrischen Canal, welcher ch unten zu etwas enger ist, und aus siebzehn bis anzig knorpeligen Ringen und eben so vielen dazwi=en liegenden und sie vereinigenden Bündeln cirkelför=ger Muskelfasern besteht. Diese Fasern kreuzen sich t weißen Längenfasern, welche weiter auswärts her=laufen, und an dem Perichondrium der Knorpel=ge sich befestigen. Diese Knorpel bilden aber nicht llständige, geschlossene Ringe, sondern lassen nach ten einen leeren Raum, welcher durch die muscu=e Haut ausgefüllt ist, so daß man von außen Bün=l von Längenfasern bemerkt, welche die Ringfasern rchscheinen lassen. Wenn die Luftröhre ruht und weitert ist, so betragen diese Ringe etwa $\frac{2}{3}$ eines nzen Ringes; ist sie aber verlängert und dadurch ger, so betragen letztere $\frac{3}{4}$.

Ihre Häute sind dieselben, welche der Kehlkopf t. Die innre Fläche ist mit einer wässerigen, etwas hen und salzigen Flüssigkeit überzogen, welche bey rwachsenen blaulich, bey Kindern röthlich ist, das Wasser an specifischer Schwere übertrifft, und nicht icht gerinnt.

§. 260.

7) Luftröhrenäste.

Die Luftröhre theilt sich, nachdem sie hinter dem bern Rande des Brustbeines in das Mittelfell getre=n ist, in der Gegend des dritten Rückenwirbelbeins nter der Aorta in zwey Aeste, Luftröhrenäste

oder

oder Bronchien: einen rechten, längern und weitern für die größere rechte Lunge, und einen linken für die linke Lunge.

Diese Aeste zerästeln sich baumförmig in den Lungen, und so wie sie am Durchmesser abnehmen, werden ihre knorpeligen Ringe unregelmäßiger, seltner und weicher, bis endlich ihre feinsten Reiser blos häutig sind, und vielleicht noch einige Muskelfasern haben, durch welche sie sich verengern können, wenn abnorme Reize, Dämpfe, Flüssigkeiten oder feste Körper in sie gedrungen sind. Sie gehen endlich in ein blindes Ende aus, ohne sich jedoch dabey zu erweitern, und diese blinden Enden sind die sogenannten Lungenzellen, welche ungefähr $\frac{1}{8}$ Linie im Durchmesser haben. Eingeblasene Luft geht frey aus den Lungenzellen in die Luftröhre und aus dieser in jene.

Neben jedem auch noch so kleinen Luftröhrenaste liegt ein Zweig oder Reis der Lungenarterie und der Lungenvene. Der Luftröhrenast liegt meistentheils in der Mitte, die Arterie oben, die Vene unten. Dieselben Gefäße verbreiten sich auch netzartig an der luftdichten Membran, welche das blinde Ende der Luftröhrenäste bildet.

Außerdem aber haben die Luftröhrenäste noch eigenthümliche Arterien (Arteriae bronchiales), welche aus der Aorta entspringen, und der Ernährung dieser Organe, so wie der Secretion daselbst vorstehen. Eben so gehen die ihnen entsprechenden Venen nicht in die Lungenvenen, sondern in die Hohlader.

c) Lungen.

§. 261.

α) Textur.

Die Lungensubstanz besteht also

größtentheils aus den Lungenzellen, oder den blinden Enden der Luftröhrenäste, deren Wände höchst zart und dünn sind, so daß daher das ganze Gewebe der Lungen äußerst weich und schwammig ist. Man berechnete nach Ausmessungen an Leichnamen den cubischen Inhalt der Luftröhrenäste auf 60 bis 100 Cubiczoll. Da demnach so viel Luft in den Lungen enthalten ist, so schwimmen sie auf dem Wasser; ohne dieselbe sinken sie darin unter.

Die Lungenarterie theilt sich ungefähr in der Höhe des zweyten Rückenwirbelbeins in zwey fast horizontal liegende Aeste. Der rechte Ast ist weiter und länger, und geht hinter der Hohlader unter dem Bogen der Aorta in die rechte Lunge, wo er sich meist in drey Hauptzweige für die drey Lappen derselben theilt; der linke ist kleiner, kürzer und gerader, und theilt sich meistens in zwey Hauptzweige. Sie verzweigen sich mannichfaltig, und ihre kleinsten Reiser liegen netzartig in den Wänden der Lungenzellen; sie bringen also das venöse Blut möglichst in die Nähe der in den Luftröhrenästen zugeführten Luft, ohne es jedoch in die Zellen selbst zu ergießen: eine gefärbte Auflösung der Hausenblase in Wasser, in die Lungenarterien eingesprützt, geht in die Lungenvenen über, aber ein Theil ihres Wassers schwitzt in die Lungenzellen aus.

Gleiche Reiser der Lungenvene stehen gegenüber, und führen das durch Einwürkung der Atmosphäre veränderte Blut zurück. Es ist mehr

Blut in den Lungen, als in einem andern Organe. Doch dürfen wir daraus, daß das Blut des rechten Herzens einzig an die Lungen, das des linken Herzens an den ganzen übrigen Körper geht, nicht schließen, daß die Lungen eben so viel Blut enthalten, als der ganze übrige Körper, sondern nur, daß eine gegebene Blutwelle die ganzen Lungen durchströmt, während sie in dem übrigen Körper nur einen Theil ihres Laufes zurücklegt; die Erneuerung der gesammten Blutmasse erfolgt also in den Lungen um vieles schneller, ohne daß deshalb die Quantität derselben in dem gegebenen Momente der der übrigen Blutmasse gleich wäre.

4) Die Bronchialarterie kommt aus der Aorta; der rechte Ast theilt sich in fünf, der linke in vier Zweige. Sie umschlingen die Luftröhrenäste, erstrecken sich bis in die Lungenzellen, verbreiten sich auch zu den Bronchialdrüsen, Lungenarterien und Nerven, stehen der Ernährung der Lungen vor, und endigen sich theils in ausdünstende Gefäße, theils

5) in die Bronchialvenen, deren rechter Ast in die vena subclavia, der linke in die oberste vena intercostalis sich ergießt. Diese Bronchialgefäße bilden einen Gegensatz gegen die Lungengefäße: die Bronchialvenen führen venöses, die Lungenvenen arteriöses Blut; die Bronchialarterien verwandeln arteriöses Blut in venöses, die Lungenarterien venöses in arteriöses.

6) Von den Wänden der Lungenzellen, den Luftröhrenästen und Gefäßen aus verbreiten sich Nerven, welche in den herumschweifenden Nerven sich endigen; durch den Letztern findet eine Verbindung mit dem sympathischen Nerven Statt, in welchen von der Lungensubstanz keine eigenen Zweige unmittelbar übergehen. Wenn der herumschweifende Nerve

ve der einen Seite comprimirt oder unterbunden wird, so wird das Athmen erschwert; wird aber der Nerve auf beyden Seiten abgeschnitten, so erfolgt Lähmung der Lungen und Erstickungstod. Die höhere Dignität der Lungen über die der bisher betrachteten Reproductionsorgane stellt sich auch hier dar, indem sie ausschließlich mit denjenigen Nerven des Rumpfnervensystems in Verbindung stehen, welche unmittelbar mit dem Gehirne communiciren.

γ) Ueberall finden sich zahlreiche Saugadern an den Wänden der Lungenzellen, durch welche Dämpfe und dunstartige Contagien absorbirt werden können. Vorzüglich bilden sie an der äußern Fläche ein großes und dichtes Netz. Sie gehen zum Theil durch eigene weiche Drüsen (Glandulae bronchiales), welche an den Luftröhrenästen liegen und einen röthlichen oder blaulichen, bey alten Personen graulichen oder gelblichen Saft enthalten. Andre laufen durch Drüsen am Schlunde, oder in der Nähe der Saugaderstämme.

δ) Ein lockeres Zellgewebe verbindet diese Theile unter einander.

§. 262.

ε) Structur.

Die Lungen, von einer Falte des Brustfelles überzogen, liegen rings um frey in der Brusthöhle; nur durch Blutgefäße hängen sie mit dem Herzen, und durch die Luftröhrenäste mit der Luftröhre zusammen. Bey Kindern sind sie blaßgelblich roth; dann werden sie schmuzig fleischfarbig, und endlich dunkelblau und grau, oder schwärzlich grau gesprenkelt. Sie theilen sich in die rechte und linke Lunge, deren jede in einem eigenen Sacke des Brustfelles liegt. Beyde sind ke-

gelförmig gestaltet: ihre untere, auf dem Zwerchfelle ruhende Fläche ist flach, oder vielmehr concav; nach oben zu werden sie schmäler und laufen convex in die Höhe; vorn sind sie flacher, hinten am gewölbtesten. Die rechte Lunge ist breiter, als die linke, weil auf der linken Seite ein größerer Theil des Herzens liegt; dagegen ist die linke Lunge länger, als die rechte, weil das Zwerchfell auf der rechten Seite gewölbter ist. Die rechte Lunge ist gewöhnlich in drey, die linke aber in zwey Lappen getheilt.

2) Dynamisches Verhältniß.

§. 263.

Athmen.

Das dynamische Verhältniß der Lungen und der übrigen hierher gehörigen Organe stellt sich vornemlich dar in den Bewegungen derselben, wodurch die Luftröhrenäste und Lungenzellen abwechselnd mit atmosphärischer Luft gefüllt und davon entleert werden, oder in dem Athmen, der Respiration. Das Athmen besteht also in zwey Momenten, einmahl in Einziehung von Luft, Anfüllung und Ausdehnung der Lungen; dann in Austreibung der Luft, und dadurch in Entleerung und Verengerung der Lungen. Jenes ist die Diastole, dieses die Systole.

Diese abwechselnden Bewegungen gehen in einer Minute ungefähr achtzehn Mahl vor sich. Die Fische und Amphibien athmen langsamer, ohne bestimmten Rhythmus, und ihre Respiration kann ungleich länger unterbrochen werden. Am schnellsten respiriren die Vögel; z. B. die Singvögel athmen vierzig bis sechzig Mahl in der Minute.

Das Athmen steht zwischen den willkührlichen Bewe-

Bewegungen mitten inne, wie es die Natur der Nerven der Lungen und des Zwerchfelles mit sich bringt. Unwillkührlich ist es, in sofern es von der Thätigkeit der Luftröhrenäste, und zum Theil des Zwerchfells, weniger der Rippenmuskeln abhängt, und durch den Kreislauf des Blutes bestimmt wird. Willkührlich ist es aber, in sofern es von der Thätigkeit des Zwerchfelles, der Rippenmuskeln und Bauchmuskeln abhängt; man kann es verstärken, beschleunigen, schwächer machen, verzögern, ja selbst durch Unterbrechung desselben sich tödten.

A. Das Athmen an und für sich.

a) Inspiration.

§. 264.

α) Eindringen der Luft.

Die Luft tritt durch die Nasenhöhle, wo sie, wenn sie kalt ist, schon etwas erwärmt wird, oder durch die Mundhöhle in den Kehlkopf. Sie dringt in die Luftröhrenäste und Lungenzellen, nachdem sie sich durch Zusammenziehung entleert und dann wieder ausgeleert hatten, dadurch also die in ihnen enthaltene Luft sehr verdünnt worden ist, ein, eben so, wie sie vermöge ihrer Schwere und Elasticität überall eindringt, wo sie weniger Widerstand findet, wo also weniger Luft vorhanden ist. Nach Bernouilli soll die Atmosphäre mit einem Gewichte von 420 Pfund auf die Lungen drücken. — Je tiefer man ausgeathmet hat und je leerer also die Lungen von Luft sind, um so stärker dringt neue Luft ein. Wenn zwischen den Lungen und den Wänden der Brusthöhle Luft befindlich ist, z. B. bey Verwundungen der Rippen und der Pleura, so werden daher die Lungen dadurch zusammengedrückt, die Luft kann nicht so frey in sie eindringen,

dringen, und das Athmen cessirt. Die Vollkommenheit des Athmens hängt demnach von dem Grade des Luftdruckes ab. In schwerer Luft, d. h. bey hohem Barometerstande athmet man vollkommner und deshalb seltner, und fühlt sich daher auch leichter und wohler; ist aber die Luft sehr schwer, so wird dadurch die Respiration erschwert. In leichter Luft, d. h. bey niedrigem Barometerstande ist die Respiration unvollkommner und deshalb auch häufiger. Auf hohen Bergen entsteht kurzes schweres Athmen, Aengstlichkeit, Ermattung, Neigung zu Ohnmachten und Blutungen.

Die Berechnungen der Quantität atmosphärischer Luft, welche bey der Inspiration in die Luftröhrenäste und Lungenzellen dringt, differiren bedeutend. Nach Autenrieth inspirirt man 17 Cubiczoll, nach Menzie 40, nach Davy 70, und bey starker Anstrengung 190, nach Lussac 108 und bey großer Anstrengung 240 Cubiczoll. Für einen gewöhnlichen Menschen mittlerer Größe und Ausbildung der Brust ist Menzies Angabe wohl die richtigste. Wenn man also in einer Minute achtzehn Mahl athmet, so zieht man dadurch 720 Cubiczoll Luft ein, und in einem Tage werden dann 666 Pfund Luft geathmet.

§. 265.

β) Veränderung der Brusthöhle.

Damit nun diese Quantität Luft Platz hat, muß die Brusthöhle erweitert werden.

Bey der Inspiration ist besonders das Zwerchfell würksam; wenn es entzündet oder verwundet wird, so ist sogleich die Respiration beträchtlich gestört, während sie bey Verknöcherung und Unbeweglichkeit der Rippen mit einiger Regelmäßigkeit fortgeht. Es steigt bey seiner Würkung drey Zoll herab, und dabey

schief

schief nach vorne gegen die vordere Wand der Bauchhöhle zu, und erweitert dadurch die Brusthöhle; am stärksten würkt es an den Seiten und hinten.

Die Rippenmuskeln ziehen das Brustgewölbe aufwärts, und drücken das Brustbein vorwärts, indem sich die Gelenkköpfe der Rippen um ihre Achsen drehen. Sie würken besonders, wenn das Athmen etwas erschwert und das Zwerchfell nicht gehörig würksam ist. In diesem Falle reicht auch die gewöhnliche Fixirung der obersten Rippe, wodurch diese die untern Rippen zu sich ziehen kann, nicht hin, und es werden die Muskeln mit zu Hülfe genommen, welche an die Schulterblätter, den Arm, Hals und Kopf sich inseriren; die Schultern werden gehoben, die Aerme aufgestützt, der Hals gespannt, der Kopf rückwärts gebeugt. Es würken also hier mit die Scaleni, Sterno-cleido-mastoïdei, Subclavii, Cervicales descendentes, Levatores costarum, Serrati magni und postici superiores, Latissimi dorsi, Pectorales maiores und minores.

Bey Frauen würken im gewöhnlichen Zustande die Rippenmuskeln mehr, als bey Männern, und daher steigt und sinkt ihre Brust beym Athmen mehr, als bey den Letztern.

Bey mäßiger Inspiration wird die Brusthöhle um $\frac{1}{7}$ weiter, als sie im ruhenden Zustande ist. Im Querdurchmesser vom Brustbeine nach dem Rückgrate ist diese Erweiterung am unbedeutendsten: bey Erwachsenen beträgt dieser Durchmesser ungefähr 30 Linien, und bey mäßigem Einathmen wird er nicht über zwey Linien, bey Frauen jedoch etwas darüber vermehrt, da diese Erweiterung durch die Rippenmuskeln geschieht. Der Querdurchmesser von der rechten zur linken Seite vermehrt sich stärker, besonders am untern Theile des Thorax. Am meisten nimmt aber

der

der senkrechte Längendurchmesser der Brusthöhle durch das Herabsteigen des Zwerchfelles zu.

Bewußtlos können wir einathmen, und jene Muskeln, Zwerchfell und Rippenmuskeln bewegen sich dann ohne unser Zuthun. Gleichwohl würkt auf sie kein materieller Reiz durch unmittelbare Berührung ein. Diese Bewegung muß also durch Sympathie erregt werden. Theils treibt der Instinct dazu an, veranlaßt durch die unangenehme Rührung des Gemeingefühls, welche der Mangel an atmosphärischer Luft innerhalb der Lungen nach sich zieht; theils und ganz vorzüglich würkt das antagonistische Verhältniß, welches zwischen den peripherischen und den centralen Theilen aller Gebilde Statt findet. Nämlich Zwerchfell und Rippenmuskeln sind die peripherischen Muskeln der Brusthöhle; die Fasern der Luftröhrenäste hingegen, welche wir Lungenmuskeln nennen könnten, sind die centralen. Wenn also Letztre ruhen und die Lungenzellen und Luftröhrenäste erweitern, so würken Erstre, und erweitern die Brusthöhle. Ist die Thätigkeit der Letztern zu schwach, wegen Schwäche der Lebenskraft, oder wegen mechanischer Hindernisse, bringen sie also keine vollständige Entleerung der Luftröhrenäste hervor, so würken Erstre um so stärker, und nehmen selbst noch andre peripherische Muskeln zu Hülfe.

§. 266.

γ) Zustand der Lungen.

Das Einathmen ist die Diastole der Lungen, d. i. ein Zustand der Ruhe; sie verhalten sich blos passiv und empfangend. Die Luftröhrenäste erweitern sich erstlich, weil die Thätigkeit ihrer Muskeln, durch welche sie zusammengezogen waren, mit Erschlaffung abwechseln muß; zweytens weil die äußere, dichtere

Luft

Luft in ihre Höhle eindringt, wo die Luft verdünnt ist; drittens weil die peripherischen Muskeln die Brusthöhle erweitern, denn dadurch entsteht ein leerer Raum zwischen der Brusthöhlenwand und den Lungen, zu dessen Ausfüllung Letztre sich mehr expandiren müssen. Jener Antagonismus zwischen innern und äußern Muskeln wird also auch durch das mechanische Verhältniß unterstützt: je stärker das Zwerchfell und die Rippenmuskeln würken, um so mehr müssen die Lungenmuskeln erschlaffen und die Luftröhrenäste erweitert werden; um so mehr Luft muß also eingeathmet werden, oder um so tiefer muß das Athmen seyn.

Während also bey dem Einathmen die Luftröhrenäste und Lungenzellen erweitert sind, so werden die an ihren Wänden sich verbreitenden Reiser der Lungenarterie gerade gestreckt und von einander entfernt, so daß sie theils der eingedrungenen Atmosphäre eine größere Fläche ihres Blutes darbieten, theils auch mehr Blut aufnehmen können. Das rechte Herz kann sich daher vollkommner entleeren, ja es muß schon durch mechanische Würkung mehr Blut in die Lungen treten, da durch Ausdehnung der Lungenzellen ein leerer Raum in ihren Arterien entsteht. Daher fließt bey Wunden der Lungen das Blut während des Einathmens schneller aus; auch wird der Puls bey tiefem, langsamem Einathmen anfangs etwas schneller, nachmals langsamer und voller.

Nach einiger Zeit entsteht ein Bedürfniß des Ausathmens, theils weil die Luft als chemischer und mechanischer Reiz auf die Fasern der Luftröhrenäste würkt, theils weil die Lungen so mit Blut gefüllt sind, daß kein frisches eintreten kann, weshalb es also im rechten Herzen und in den Venen stockt. Diese gehemmte Bewegung in den Venen hat besonders nachtheiligen Einfluß auf den Kopf: das Gesicht schwillt

an

an und wird dunkelroth, und durch Ueberfüllung des Gehirns mit Blut erfolgt Schwindel; es entstehen auch wohl Blutaderknoten oder Zerreißungen der Lungengefäße und Blutspucken.

b) Exspiration.

§. 267.

α) Thätigkeit der Lungen.

Die mechanische Ausdehnung der Luftröhrenäste erregt die Muskelfasern derselben, daß sie sich dagegen expandiren und den Raum dieser Canäle verengern. Außerdem würkt aber die Luft auch als chemischer Reiz vermöge ihres Sauerstoffes ein, und wir sehen daher, daß in einer sauerstoffigen Atmosphäre die Respiration nicht nur freyer und vollkommner, sondern zugleich auch schneller vor sich geht, daß dagegen saure Dämpfe eine zu schnelle und zu starke Constriction der Luftröhrenäste veranlassen.

Bey dem Ausathmen werden also die Lungen kleiner und dichter, die Blutgefäße werden einander genähert und zusammengedrückt, und das Austreiben des Blutes durch die Lungenvenen in das linke Herz wird befördert, so daß die Aufhebung der während des Einathmens bestandenen Congestion des Blutes ein angenehmes Gefühl hervorbringt. Zugleich wird aber auch dadurch das Eindringen des Blutes durch die Lungenarterien in die Lungen gehindert. Es entsteht also aus dem entgegengesetzten Grunde ebenfalls erschwerte Bewegung des Blutes in den Venen, wie bey dem Einathmen, und zwar noch früher, weshalb man denn auch nicht so lange im Ausathmen verharren kann und dieses für immer kürzer ist. Die Venen am Halse pulsiren, und der Puls wird klein und geschwind, weil das linke Herz und die Aorta zu we-

nig

nig Blut empfangen; es kann auch bey lang anhaltendem Ausathmen eine Vene, oder selbst der Hohlvenensack des Herzens bersten. Durch diese Störung des Blutlaufes tödtet demnach das zu lange Verweilen unter Wasser, oder eine Ergießung von Feuchtigkeit zwischen der Pleura und den Lungen.

§. 268.

β) Zustand der äußern Muskeln.

Bey der Systole der Lungen, oder dem Ausathmen wechselt das Verhältniß der innern und äußern Muskeln der Brusthöhle: das Leben ist im Innern würksamer und zeigt sich nach außen weniger thätig. So wie nämlich die Muskeln der Luftröhrenäste würken, so erschlafft das Zwerchfell und steigt wieder in die Höhe, die Rippenmuskeln lassen nach, Rippen und Brustbein sinken, und die Brusthöhle kommt in ihren, der Ruhe angemessenen engern Raum zurück. Es kann aber auch dieselbe Veränderung in umgekehrter Ordnung erfolgen, so nämlich, daß zuerst die äußern Muskeln blos deshalb erschlaffen, weil ihre Thätigkeit mit Ruhe abwechseln muß, und daß die dadurch entstandene Verengerung der Brusthöhle erst eine Zusammenziehung der Lungen veranlaßt: auf diese Weise ist das Ausathmen der letzte Act bey dem Tode.

So wie aber Brust und Unterleib antagonisiren, so stehen auch ihre äußern Muskeln in einem antagonistischen Verhältnisse zu einander. Die Bauchmuskeln würken, besonders wenn man stark ausathmen will, wenn die peripherischen Brustmuskeln erschlaffen: sie ziehen die Rippen abwärts, schnüren den Unterleib nach dem Rückgrate zu zusammen, und treiben die Eingeweide der Bauchhöhle und mit ihnen das Zwerchfell aufwärts und verengern dadurch die Brust.

§. 269.

γ) Ausstoßung der Luft.

Durch die Verengerung der Luftröhrenäste und der ganzen Brusthöhle wird nun die Luft aus den Lungen wieder ausgestoßen. Niemals aber ist das Ausathmen ganz vollständig: die Lungen behalten noch einige Luft in sich. Daher bleiben die Luftröhrenäste auch nach dem Tode erweitert, und wenn die Lungen einmahl eingeathmet haben, so schwimmen sie nun für immer auf dem Wasser. Nach Goodwin sollen nach dem vollständigsten Ausathmen noch 109 Cubiczoll Luft in den Lungen bleiben; nehmen wir nun an, daß durch das stärkste Einathmen 190 Cubiczoll Luft aufgenommen werden, so muß die Capacität der Lungen 299 Cubiczoll betragen; und wenn nun nach dem folgenden Ausathmen eben so viel Luft in den Lungen zurück bleiben soll, als nach dem ersteren, so muß man $\frac{3}{5}$ ausathmen und $\frac{2}{5}$ in den Lungen behalten. Alle diese Berechnungen sind aber nie allgemein gültig, sondern bieten uns blos einen ungefähren Maaßstab dar.

c) Modificationen des Athmens.

§. 270.

α) Formen der Inspiration.

Diejenigen Modificationen des Athmens, bey welchen die Inspiration überwiegend ist, hängen von Hemmung der expandirenden Thätigkeit des Organismus und vorwaltender Contraction ab; also von gestörter Gemüthsthätigkeit und deprimirenden Affecten, oder von Störung des Blutlaufes im arteriösen Systeme: die Lungenmuskeln sind in Unthätigkeit und die peripherischen Muskeln würken. Ein Gefühl von Beklommenheit, von einer die freye Expansion hemmenden

menden Last geht voran. Durch das tiefere Einathmen tritt mehr Blut in die Lungen, und die Thätigkeit des Herzens wird ebenfalls verstärkt, so wie dasselbe mehr Blut empfängt; und dadurch wird jener Zustand, durch welchen dieses tiefere Einathmen veranlaßt war, gehoben, denn so wie die Thätigkeit des Herzens steigt, so würkt auch das Gemüth freyer.

11) Gähnen ist starkes, langsames und tiefes Einathmen, verbunden mit unwillkührlicher Bewegung mehrerer Muskeln, namentlich des Unterkiefers, der Zunge und des Zungenbeines, auch Dehnen der Glieder. Durch jenes Aufziehen des Mundes wird die Eustachische Röhre so ausgedehnt, daß äußere Luft in die Trommelhöhle kommt, welche nun der durch den äußern Gehörgang eingedrungenen Luft das Gegengewicht hält, so daß man während des Gähnens nicht hört. Das Gähnen entsteht a) von Trägheit des Blutlaufes, namentlich bey verminderter Thätigkeit des Herzens und der Arterien, bey dem Fieberfroste, vor Krämpfen und Ohnmachten, auch bey starkem Hunger; b) von verminderter psychischer Thätigkeit, bey Schläfrigkeit und langer Weile.

2) Seufzen ist ein langsames, lang währendes und tiefes Einathmen, worauf das Ausathmen schnell folgt. Es ist ebenfalls eine Bemühung, den Kreislauf zu befördern, und es beschleunigt daher den Puls. Man seufzt, a) wenn der Blutlauf zu träge ist, bey Ermüdung, nach Ohnmachten und bey Krämpfen; b) wenn die Lungen nicht genug respiriren, beym Asthma; c) bey trauriger Gemüthsstimmung.

3) Weinen ist ein heftiges, unregelmäßiges Einathmen, worauf kleine abgebrochene Ausathmungen folgen, meistentheils mit Seufzern abwechselnd.

selnd. Es kommt dazu ein Erzittern der Lippen, Verziehung des Mundes und Erguß von Thränenfeuchtigkeit. Es hängt ab entweder von Krämpfen, oder von Traurigkeit, körperlichem oder geistigem Schmerze, welchem entgegenzuwürken man sich zu kraftlos fühlt. Das Deprimirende jener Affecte wird darauf vermindert, in sofern die Thätigkeit des Herzens dadurch freyer wird.

4) Schluchzen ist ein sehr starkes, schnelles, kurzes, convulsivisches Einathmen bey verengter Stimmritze, wobey der Kehldeckel durch den Luftstrom an den Kehlkopf geschnellt und dadurch ein eigener Schall hervorgebracht wird. Es ist ein den ganzen Körper erschütternder Krampf des Zwerchfells, nach welchem eine schmerzhafte Ermüdung in diesem Muskel zurückbleibt. Es entsteht a) von Reizung des Zwerchfelles, von Entzündung desselben, oder vom Drucke des eingebogenen Brustbeines, oder gebrochener Rippen ꝛc.; b) von gestörter Thätigkeit des Darmcanals, von kalten Getränken, verschluckter Luft, Ueberladung, Würmern, nach heftigem Erbrechen oder Purgiren, oder beym Brande; c) von gestörter Thätigkeit andrer Organe des Unterleibes, z. B. nach schweren Entbindungen, bey Nierensteinen ꝛc.; d) von heftigem Weinen wegen deprimirender Affecte.

5) Keichen ist ein kurzes und häufiges Einathmen, welches a) bey unvollkommner Respiration, wegen eines Fehlers der Lungen, z. B. bey Brustwunden, beym Todeskampfe ꝛc. oder wegen Beschaffenheit der Luft, z. B. in sehr heißer, verdünnter, oder mephitischer Luft; b) bey zu großer Beschleunigung des Kreislaufes durch heftige Affecten, starke Bewegung der willkührlichen Muskeln ꝛc. erfolgt. In den letztgenannten Fällen ist es weniger ein Bestreben,

ben, eine vorhandene Unvollkommenheit zu beseitigen, als vielmehr die erhitzende und ermattende Würkung jener Beschleunigung des Kreislaufes.

6) Endlich gehört noch hierher das Schnüffeln oder Schnobern, welches von den bisher genannten Formen des Einathmens dadurch sich unterscheidet, daß es blos willkührlich, und erst auf Erregung einer contrahirenden Thätigkeit, nämlich auf Perception riechbarer Substanzen durch den Geruchsinn gerichtet ist. Es besteht in kurzen Einathmungen durch die Nase, wodurch in dieser ein Schall hervorgebracht wird, und die Nasenflügel erzittern.

§. 271.

β) Formen des Ausathmens.

Diejenigen Formen des Athmens, bey welchen die Exspiration vorwaltend ist, beruhen auf freyer und reger Expansion im Organismus, und sie gehen darauf aus, entweder diese blos zu offenbaren, oder dadurch vorhandene Reize auszustoßen und zu entfernen.

1) Husten ist ein nach starkem Einathmen erfolgendes plötzliches und starkes, mit einem eigenen Schalle verbundenes Ausathmen, welches a) von unmittelbarer Reizung der Luftröhrenäste durch Schleim, Eiter, Blut, fremde Körper und erstickende Dämpfe; oder b) von sympathischer Reizung derselben durch Affection der Unterleibsorgane, Darmwürmer, gastrische Unreinigkeiten, Leberentzündung, Schwangerschaft, Steine in den Nieren, den Ureteren oder der Harnblase; oder c) von relativ starker Reizung durch die normalen Säfte, oder normale Atmosphäre bey exaltirter Reizbarkeit; oder endlich d) von der Willkühr erregt wird. Durch

den

den Husten werden fremde Körper, Schleim, Eiter, Blut aus den Luftröhren ausgestoßen. Ist er aber zu anhaltend, so hat er ähnliche Würkungen zu Folge, wie zu lang fortgesetztes Ausathmen: es entsteht Schwindel, Kopfweh, und selbst Erstickung.

2) Niesen steht dem Schluchzen gegenüber, und ist ein nach kurzem, aber tiefem Einathmen erfolgendes heftiges und krampfhaftes Ausathmen durch die Nase mit einem Geräusche. Es entsteht von einer Reizung der Geruchnerven in der Schädelhöhle, oder in der Schleimhaut der Nase durch fremde Körper, als Staub, Schleim, Niesemittel; oder b) von Reizung des Auges durch das Licht; oder c) von Affection der Unterleibsorgane, Ueberladung, Hunger, Krämpfen ꝛc. Es scheint zu beruhen auf einer plötzlichen Cessation der Thätigkeit des Zwerchfelles, gleichsam auf einer momentanen Lähmung desselben, wobey es plötzlich in die Brusthöhle geschnellt wird; den meisten Antheil am Niesen hat jedoch unstreitig die plötzliche und kräftige Würkung der Muskeln der Luftröhrenäste. Durch das Niesen wird der Körper ebenfalls, wie durch das Schluchzen, erschüttert, jedoch auf eine wohlthätigere Weise, wegen der vorwaltenden Expansion und von innen nach außen würkenden Muskelkraft. Heftiges Niesen kann aber die schädlichen Folgen vom Uebermaaße des Ausathmens nach sich ziehen: Kopfweh und heftige Blutungen. Man kann es willkührlich einigermaaßen verstärken oder vermindern, auch wohl durch Aufmerksamkeit es verhindern.

3) Lachen steht dem Weinen gegenüber; auf ein einziges, starkes Einathmen folgen mehrere, häufige und schnelle Ausathmungen mit Geräusch. Dabey

bey entstehen Bewegungen in den Muskeln, deren Nerven in den Antlitznerven sich vereinigen: der Mundwinkel zieht sich hinauf, die Wange schwillt an, das untere Augenlied wird hinaufgeschoben und die Augenliederspalte verengt. Das Lachen erfolgt a) bey besondern Reizungen der Nerven, beym Kützeln und vor Krämpfen; b) bey dem Gefühle des Lächerlichen, welches vorzüglich auf der Bemerkung eines Widerspruches an einer Sache beruht. Das Lachen befördert den Kreislauf, kann aber, wenn es zu heftig ist, gefährlich werden, so wie zu langes Ausathmen.

4) Hauchen läßt sich dem Schnüffeln gegenüber stellen. Es ist ebenfalls eine rein willkührliche Bewegung, und hat den Zweck, durch den ausgeathmeten Luftstrom einen Körper zu bewegen, oder zu erwärmen ꝛc. Man stößt die Luft aus dem erweiterten Kehlkopfe gerade heraus, so daß sie an nichts anstößt, sondern in der Mundhöhle sich fängt und aus dem geöffneten Munde hervor kommt.

B. Beziehung des Athmens zu andern Organen.

§. 272.

a) Beziehung zum Kreislaufe.

Die Respiration begründet, indem sie die Bildung des rothen Blutes vollendet, den Kreislauf und dient ihm; sie hat mit demselben eine gleiche Tendenz, und steht mit ihm in sympathischem Verhältnisse: Beschleunigung des Pulses beschleunigt auch das Athmen, und umgekehrt. Doch in den Lungen ist noch die Muskelkraft unvollkommner, als im Herzen und Arteriensysteme, und die Respiration ist daher langsamer, als der Puls. Gewöhnlich kommt auf vier Pulsschläge eine Respiration.

Das Herz bestimmt die Lungen: durch seine Bewegung und sein Schlagen auf das Zwerchfell erregt es schon dieses, und man bemerkt daher auch bey dem Embryo eine periodische, wiewohl noch unregelmäßige Bewegung der Lungen vor der Respiration. Bey Unterbrechung des Herzschlages durch Fehler des Herzens beobachtet man übereinstimmende Unterbrechungen des Athmens.

Aber die Lungenthätigkeit würkt auch auf das Herz, und nach Hook kann sogar an einem todten Thiere durch Aufblasen der Lungen die Bewegung des Herzens erregt werden.

§. 273.

b) Beziehung zu den Unterleibsorganen.

Die Respiration verursacht einen sanften Druck auf die Eingeweide des Unterleibes, und zwar bald von oben durch das Zwerchfell, bald von der Seite durch die Bauchmuskeln. Dadurch befördert sie dann die Bewegung des Darmcanales sowohl, als der Blutgefäße und übrigen Organe des Unterleibes. Daher kommt Anhalten des Athems den Anstrengungen der Organe des Unterleibes zu Hülfe, z. B. bey dem Stuhlgange, dem Harnlassen, dem Gebähren, wobey der obere Theil des Brustkastens durch die Muskeln des Halses, des Kopfes und der Aerme noch mehr fixirt wird.

§. 274.

c) Beziehung zu willkührlichen Muskeln.

Respiration und willkührliche Bewegung sind für immer übereinstimmend. Bey starker Bewegung des Körpers respirirt man viel, und wo die Respiration lebhaft ist, wächst auch die Muskelkraft. Eben so se-

hen

hen wir, daß das Gemüth, welches so nahe mit dem Muskelsysteme verbunden ist, mit der Respiration in Sympathie steht. Bey freyer, kräftiger Thätigkeit des Gemüthes, bey den Affecten der Hoffnung, der Freude, des Zornes ꝛc. ist die Respiration vollkommner, schneller und tiefer. Dagegen ist sie klein, beengt und beklommen bey Verdruß, Aerger, Gram, Furcht, Schreck ꝛc. Bey einer stark gebauten, frey gewölbten Brust ist das Gemüth selbstständiger, muthiger; zu Mängeln der Respiration gesellt sich Aengstlichkeit, Furchtsamkeit, Kraftlosigkeit.

An jeder starken Anstrengung der willkührlichen Muskeln nimmt die Respiration Antheil, und der Nisus besteht ganz vorzüglich darin, daß die Lungen in ein dynamisches Verhältniß zu den willkührlichen Muskeln treten.

C. Beziehung des Athmens auf fremde Materie.

§. 275.

Einziehen und Ausstoßen fremder Materie.

Außer der Luft wird aber auch fremde Materie an den Luftwegen durch die Respiration bewegt. Bey dem Einathmen wird die Luft in der Mundhöhle verdünnt, und dadurch dunstförmige oder tropfbare Flüssigkeit eingesogen: so riecht man durch das Einathmen; das Kind saugt dadurch, und bey dem Trinken kommt das Einathmen ebenfalls zu Statten. Eben so wird durch das Ausathmen beym Husten und Niesen ein fremdartiger Reiz in den Lungen, der Luftröhre, der Nasenhöhle, oder Mundhöhle ausgestoßen, oder auch ein vor dem Munde befindlicher Körper bewegt und fortgetrieben.

3) Chemisches Verhältniß.

§. 276.

a) Veränderung der Luft durch das Athmen.

Die atmosphärische Luft, welche wir athmen, ist kein einfacher Körper, sondern ein Gemisch verschiedener Gasarten, namentlich von Stickgas, Sauerstoffgas und kohlensaurem Gas. Man nimmt als das gewöhnliche Verhältniß $\frac{74}{100}$ Stickgas, $\frac{25}{100}$ Sauerstoffgas, und $\frac{1}{100}$ kohlensaures Gas in derselben an. Dieses Verhältniß ist aber mannichfaltigen Abänderungen unterworfen: so ist die Quantität des Sauerstoffgas größer im Winter, auf dem Meere, in mäßigen Höhen ꝛc. Die des kohlensauren Gas ist größer in volkreichen Städten, in niedrigen Gegenden ꝛc. Indessen sind die Abweichungen von jenem mittlern Verhältnisse in der Regel nicht bedeutend.

Wenn man mit einem Athemzuge 40 Cubiczoll Luft einathmet, und binnen einer Minute 18 Mahl respirirt, so kommen also in einer Minute in die Lungen 720 Cubiczoll, oder ungefähr 33 Gran Luft, welche besteht aus $532\frac{4}{5}$ Cubiczoll, oder 22 Gran Stickgas, 180 Cubiczoll oder 9 Gran Sauerstoffgas, und $7\frac{1}{5}$ Cubiczoll oder 2 Gran kohlensaurem Gas.

Untersucht man nun die ausgeathmete Luft, so findet man zuvörderst, daß ihr Volumen vermindert ist. Man berechnet, daß dasselbe bey jedem Athemzuge um $\frac{1}{60}$ oder $\frac{1}{50}$ vermindert werde. Die Luft, worin man Thiere hat ersticken lassen, hat man um $\frac{1}{14}$ vermindert gefunden.

Sodann bemerkt man vorzüglich, daß sie an Sauerstoff ärmer ist. Die Processe der Verbrennung und Oxydation erfolgen schwieriger und unvollkommner

ner in ihr, als in der eingeathmeten Luft; und wenn eine Quantität Luft zu wiederholten Mahlen ein- und ausgeathmet worden ist, so erlöschen brennende Lichter in ihr. Bey einem einzelnen Athemzuge kann die Atmosphäre $\frac{13}{100}$ Sauerstoff einbüßen, so daß sie also dann nur $\frac{12}{100}$ davon noch enthält. Davy consumirte durch einen Athemzug von 13 Cubiczoll Luft $1\frac{1}{50}$ Cubiczoll Sauerstoffgas, und durch 27maliges Einathmen binnen einer Minute $31\frac{3}{50}$ Cubiczoll. Durch einen sehr starken Athemzug consumirte er selbst 5 bis 6 Cubiczoll Sauerstoffgas. Lavoisier und Seguin schätzten die Quantität des Verlustes an Sauerstoff, welchen die Atmosphäre beym Athmen während vier und zwanzig Stunden erleidet, auf 24 Cubicfuß oder 33 Unzen 1 Drachme; andre geben sie auf 26 Cubicfuß oder 2 Pfund 8 Unzen an. — Wenn man jedesmahl im Durchschnitte 20 Cubiczoll Luft einathmete, welche 5 Cubiczoll Sauerstoffgas enthielte, so consumirte man bey jedem Athemzuge $2\frac{6}{10}$ Cubiczoll Sauerstoffgas; bey 18maligem Einathmen binnen einer Minute $48\frac{4}{10}$ Cubiczoll oder $2\frac{4}{10}$ Gran; binnen einer Stunde 2902 Cubiczoll oder 2 Drachmen $25\frac{1}{10}$ Gran; binnen 24 Stunden 69,648 Cubikzoll oder 63 Unzen 5 Drachmen 32 Gran.

Die zweyte Veränderung, welche die Atmosphäre beym Athmen erleidet, besteht darin, daß ihr Gehalt an Kohlensäure sich bedeutend vermehrt, so daß sie nach wiederholtem Einathmen das Kalkwasser trübt. Man rechnet, daß bey jedem Athemzuge $\frac{12}{100}$ Kohlensäure gebildet werden, so daß also die ausgeathmete Luft $\frac{13}{100}$ davon enthält. Nach Lavoisier und Seguin wird binnen 24 Stunden 37 Unzen 4 Drachmen kohlensaures Gas gebildet. Nach Girtanner wird in der Minnte 36 Cubiczoll oder 7 Gran, in 24 Stunden 51,840 Cubiczoll oder $3\frac{2}{10}$ Pfund gebildet. Nach Davy's und Bostock's Experimen-

ten

ten werden binnen 24 Stunden 22 Cubicfuß oder 3 Pfund Kohlensäure erzeugt. —

Frühere Versuche hatten glauben gemacht, daß bey dem Athmen das Stickgas unverändert bleibe, und die ausgeathmete Luft gerade so viel enthielte, als die eingeathmete. Nach Davys Versuchen wird aber auch etwas davon consumirt, jedoch weniger, als vom Sauerstoffgas. Er athmete 13 Cubiczoll atmosphärische Luft, welche $9\frac{1}{2}$ Cubiczoll Stickgas enthielt, und fand, daß sie nach dem Ausathmen blos $9\frac{3}{10}$ davon enthielt, daß also $\frac{2}{10}$ Cubiczoll consumirt waren; wenn er also in der Minute 27 Mahl respirirte, so consumirte er $5\frac{2}{10}$ Cubiczoll. Bey einem starken Athemzuge consumirte er aber einen bis zwey und selbst drey Cubiczoll Stickgas.

Endlich enthält die ausgeathmete Luft noch Wasser. Nach Girtanner athmet man in der Minute 4 Gran Wasser aus, in der Stunde eine halbe Unze, in 24 Stunden 12 Unzen.

§. 277.

b) Würkung auf das schwarze Blut. α) Oxydation.

Das schwarze oder venöse Blut, welches durch die Hohlvenen, das rechte Herz und die Lungenarterie in die Lungen geführt wird, ist dunkelroth, flüssiger, gerinnt langsamer und schwächer. Das rothe oder arteriöse Blut, welches aus den Lungen durch die Lungenvene in das linke Herz und die Aorta geführt wird, ist hellroth, consistenter, gerinnt leichter und fester. Daß das venöse Blut innerhalb der Lungen in arteriöses verwandelt wird, erkennt man bey Vivisectionen unmittelbar.

Diese Verwandlung geschieht durch die Respiration: denn bey einem Thierembryo, der man aus

Mutter-

Mutterleibe schneidet, ist das Blut in der Aorta so dunkel, wie in den Hohlvenen; läßt man ihn aber respiriren, so wird das Blut in den Arterien hellroth. Bey erstickten Thieren ist das Blut in den Arterien dunkel, durch Einblasen von Luft wird es heller gefärbt.

Die Respiration bewürkt diese Veränderung durch Aufnahme von Sauerstoffgas, welches in der eingeathmeten Luft enthalten ist. Denn venöses Blut wird in Sauerstoffgas, oder auch in atmosphärischer Luft heller geröthet; bringt man es aber in Luft, welche keinen Sauerstoff enthält, so bleibt es schwarz.

Das arteriöse Blut unterscheidet sich also von dem venösen dadurch, daß es durch die Respiration mehr Sauerstoff in sich aufgenommen hat. Daher ist es schäumig, und säuert oxydirbare Körper, verwandelt z. B. den Zucker beym Kochen in Zuckersäure. Daher verwandelt es sich im Gegentheile in schwarzes venöses Blut, wenn man ihm seinen Sauerstoff entzieht, z. B. wenn man es in eine brennstoffige Gasart bringt.

Die Luft kommt aber innerhalb der Lungen nicht in unmittelbare Berührung mit dem Blute, sondern ihr Sauerstoff geht durch die Wände der Lungenzellen und durch die Häute der daselbst verbreiteten Lungenarterien hindurch. Denn wenn man eine unterbundene und ausgeschnittene Vene, oder eine zugebundene, mit Serum befeuchtete Blase, worin schwarzes Blut ist, in Sauerstoffgas, oder auch nur in atmosphärische Luft bringt, so bekommt das Blut nach einiger Zeit eine hellere Farbe. Da die Reiser der Lungenarterie sehr eng und der Durchmesser der Luftröhrenäste und ihrer Enden ziemlich groß ist, so kann die Luft auf eine große Fläche venöses Blut würken, und dasselbe in arterióses verwandeln.

Diese

Diese Anziehung des Sauerstoffes beruht großentheils, jedoch nicht ausschließlich, auf dem chemischen Verhältnisse des brennstoffigen Blutes zur sauerstoffigen Atmosphäre, sondern die Thätigkeit der Lungenarterien hat ebenfalls Einfluß darauf. Denn, wie Autenrieth bemerkt, ist 1) bey stärkerer Bewegung dieser Gefäße, z. B. in der Jugend, beym Entzündungsfieber ꝛc. auch die Zerlegung der Luft stärker, und das Blut wird röther gefärbt; 2) bey gehemmter Respiration bleibt das Blut noch roth, so lange die Arterien sich bewegen; 3) in Sauerstoffgas oder an demselben sehr reicher Atmosphäre athmet man nicht mehr Sauerstoff ein, als in der gewöhnlichen Atmosphäre.

Nur sauerstoffiges Blut ist der natürliche Reiz für die Muskeln des linken Herzens und der Arterien; fehlt es dem Blute an Sauerstoff, so werden diese Organe nicht erregt, und hören auf zu würken. Bey Unterbrechung des Athmens bekommt also das linke Herz mit den Arterien schwarzes, brennstoffiges Blut, und es erfolgt daher der Tod, welchen wir den Erstickungstod nennen. Es entsteht Bangigkeit, Haut und Lippen färben sich blau, es folgt Kälte, Schwindel, große Muskelschwäche und Angst. Hierauf cessirt die Bewegung der Lungen und des Herzens; es tritt Scheintod oder Asphyxie ein. Erregt man jetzt die Lungen durch gewöhnliche atmosphärische Luft, so erwacht das Leben von neuem; nach einiger Zeit aber werden die Lungen dagegen unempfindlich, und man kann sie nur durch den stärkern Reiz des reinen Sauerstoffgas erwecken. Späterhin werden sie auch dagegen unempfänglich, und wenn die Hülfe bis dahin verschoben worden ist, so bleibt sie also ohne Erfolg. Es erfolgt würklicher Tod, und nach diesem findet man die Muskeln eben so unreizbar, als es die Lungen waren: durch Mangel ihres natürlichen Reizes des sauerstoffigen

Blutes,

Blutes, also durch directe Schwächung sind sie gelähmt und unempfindlich.

1) Die Erstickung erfolgt zuvörderst, wenn man Luft athmet, welche durch das Athmen schon ihren Sauerstoff verloren hat. a) Sperrt man ein Thier in einen verschlossenen Raum, der mit atmosphärischer Luft gefüllt ist, so fängt es nach einiger Zeit, wenn der Sauerstoff verzehrt ist, an, beschwerlich zu athmen, es zeigt Angst, und stirbt endlich. Die übrig gebliebene Luft enthält keinen Sauerstoff, sondern Stickgas und kohlensaures Gas: sie löscht brennende Lichter aus, und trübt das Kalkwasser. — b) Je mehr Thiere beysammen sind, um desto früher wird der Sauerstoff consumirt und das Leben beendigt. — c) Je mehr durch irgend eine Ursache das Athmen beschleunigt wird, um so früher erfolgt der Tod. — d) Je größer in einem Thiere die Lungen und je stärker von Natur seine Respiration ist, um so früher erstickt es: die Vögel sterben am schnellsten, später die Säugthiere, dann die Amphibien, am spätesten die Insecten. — e) Je mehr Sauerstoffgas in der eingeschlossenen Atmosphäre war, um desto länger halten die Thiere darin aus. — f) Auch reines Sauerstoffgas wird allmählig in einem verschlossenen Raume verzehrt, und es erfolgt dann, wiewohl später, die Erstickung. Ein Mensch kann binnen fünf Minuten vier Maaß Sauerstoffgas einsaugen, und die ausgeathmete Luft enthält blos kohlensaures Gas, welches zum Athmen untauglich ist. Dabey bekommt man ein Gefühl von Wärme, besonders in den Lungen, und der Puls wird beschleunigt; bey Thieren, welche man auf diese Weise erstickt hat, findet man das Blut, so wie auch Lungen und Herz ungewöhnlich roth, die Pleura entzündet, das Blut sehr gerinnbar, die Muskeln sehr reizbar. —

2) In

2) In brennstoffigen Gasarten, welche keinen Sauerstoff, oder denselben durch Brennstoff unterdrückt, enthalten, und in welchen brennende Lichter verlöschen, ist keine Respiration möglich. a) Nach drey- bis viermaligen Einathmen von Wasserstoffgas wird man matt, die Gesichtsfarbe dunkler und schwarzgelb. — b) Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas tödtet nach zwey- bis dreymaligem Einathmen; ist es aber mit zwanzig bis dreyßig Theilen atmosphärischer Luft vermischt, so bewürkt es blos Schwäche der Muskeln, Kälte, blaue Farbe der Lippen, schwarzgelbe Farbe des Gesichtes, Schwindel, ein Gefühl von Leichtigkeit in der Lungengegend und Freyheit von Schmerzen. — c) Kohlensaures Gas tödtet nach einigen Athemzügen. Man findet die Lungen zusammengefallen, hin und wieder entzündet, die Hohlvenen nebst ihren Zweigen, das rechte Herz und die Lungenarterie vom Blute strotzend, die Lungenvene, das linke Herz und die Aorta schlaff, die Muskeln unreizbar. Wenn der siebente Theil der Atmosphäre aus Kohlensäure besteht, so wird dadurch die Respiration beträchtlich gestört, wenn auch übrigens genug Sauerstoff in der Atmosphäre ist. — d) Reines Stickgas tödtet schnell, aber die dadurch bewürkte Asphyxie läßt sich durch Sauerstoffgas leicht beseitigen; es scheint also blos negativ, vermöge seines Mangels an Sauerstoff, zu schaden, während das Wasserstoffgas zugleich positiv schädlich wird.

§. 278.

β) Decarbonisation.

Die zweyte Würkung der Respiration auf das schwarze Blut besteht in Verminderung seines Gehaltes an Kohlenstoff durch Bildung von Kohlensäure, welche

welche ausgeathmet wird. Das venöse Blut unterscheidet sich von dem arteriösen dadurch, daß es mehr vorwaltenden Kohlenstoff enthält, welcher ihm seine dunklere Farbe giebt. Man vermuthet, daß derselbe halbgesäuert, oder als Kohlenstofforyd vorhanden ist, da er in dieser Form besonders dunkel färbt; daß er dagegen im arteriösen Blute wegen des eminent vorwaltenden Sauerstoffes mehr isolirt ist.

Aus dem Kohlenstoffe wird also Kohlensäure gebildet: dies kann nur durch Hinzukunft von Sauerstoff geschehen; folglich wird nicht aller beym Athmen consumirter Sauerstoff an das Blut abgesetzt, sondern ein Theil davon zur Bildung von Kohlensäure verwendet. Da aber diese $\frac{72}{100}$ Sauerstoff enthält, in der Minute aber 36 Cubiczoll Kohlensäure ausgeathmet, bey dem Einathmen aber 31 Cubiczoll Sauerstoffgas consumirt wird, so werden von diesem 24 Cubiczoll zur Bildung der Kohlensäure verwendet, so daß blos 7 Cubiczoll an das Blut abgesetzt werden.

§. 279.

γ) Dehydrogenisation.

Man nimmt an, daß das bey dem Ausathmen ausgestoßene Wasser ebenfalls ein Product des zu dem Wasserstoffe des Blutes tretenden atmosphärischen Sauerstoffes sey, daß also dadurch das Blut dehydrogenisirt werde. Nun wird zwar durch die Respiration das Uebergewicht des Wasserstoffes, welches im venösen Blute durch vorwaltenden Eyweißstoff und größere Fluidität sich zu erkennen giebt, beseitigt; ob dies aber blos durch Hinzukunft des Sauerstoffes, oder ob es durch würkliche Ausstoßung von Wasserstoff bewürkt wird, ist unentschieden. Wenn letztres Statt findet, so wird dadurch die Summe des in dem

Körper

Körper zurückbleibenden Sauerstoffes sehr vermindert. Denn in der Minute wird 4 Gran Wasser ausgeathmet; würde dies erst durch die Respiration gebildet, so wäre dazu $3\frac{7}{25}$ Gran oder ungefähr 2 Cubiczoll Sauerstoffgas erforderlich; dadurch würde also die Summe des an das Blut abgesetzten Sauerstoffgas auf 5 Cubiczoll vermindert. Wird das Wasser nicht auf diese Weise gebildet, so wird es blos transspirirt von den Endungen der Bronchialarterien, und dies ist in der That das Wahrscheinlichere.

§. 280.

c) Verwandlung des weißen Blutes in rothes.

Die vorzüglichste Würkung des Athmens bezieht sich nun aber auf das weiße Blut. Dieses wird dadurch weiter ausgebildet und in rothes Blut verwandelt. Je kräftiger die Thätigkeit der Lungen, und je reicher die Atmosphäre an Sauerstoff ist, um so stärker ist die Bildung von rothem Blute und von der ihm so nahe verwandten Muskelsubstanz: das Blut ist dann in größerer Quantität vorhanden, röther gefärbt, plastischer, die Muskelkraft reger, thätiger und stärker. In der Stufenfolge der Thierclassen ist auch die Muskelsubstanz in demselben Grade ausgebildet, in welchem die Function der Respiration höher gesteigert ist. Auf der andern Seite erkennen wir auch, daß je vollkommner die Verdauung gewesen, und je brennstoffiger das weiße Blut geworden ist, auch die Respiration um so kräftiger vor sich geht; daher ist sie in den Stunden nach geendigter Verdauung am vollkommensten; sie ist vollkommner bey animalischer, als bey vegetabilischer Kost. Beyde unvollkommne Formen des Blutes, das weiße sowohl, als das schwarze, begründen mit den chemischen Proceß der Respiration, indem sie vermöge ihrer brennstoffigen

stoffigen Natur dem atmosphärischen Sauerstoff nahe verwandt sind und denselben an sich ziehen.

Diese Umwandlung beruht nun auf Azotisirung und Oxydirung des hydrogenisirten und carbonisirten weißen Blutes. So treten denn hier am Scheidepuncte differenzirender und indifferenzirender Reproductionsprocesse und also im Centralpuncte der bildenden organischen Thätigkeit die vier Grundstoffe zusammen, greifen in einander ein, und produciren eine Flüssigkeit, welche den Stoff des ganzen Organismus in sich hält.

§. 281.

a) Dynamischer Charakter.

Das Blut ist der Organismus in flüssiger Gestalt; es bildet einen Gegensatz gegen die festen Gebilde, während es mit ihnen zu Darstellung des einigen Organismus concurrirt. Diese expandirte, flüssige Form des Organismus steht mit der geronnenen, concreten Form wie in steter Wechselwürkung, so in steter Wechselbildung; das Blut ist nicht blos die Mutter der festen individualisirten Gebilde, sondern auch ihre Tochter, indem es durch den Kreislauf im Bildungsprocesse aus denselben wieder gebildet wird, welche es selbst gebildet hat.

In dem Blute ist noch Allgemeinheit und Indifferenz. Es ist die noch ungetheilte Einheit und innige Durchdringung der Bestandtheile und Kräfte, welche, polarisch aus einander weichend, zu differenten Gestaltungen sich individualisiren. Das Blut reizt die Organe zur Lebensthätigkeit, so wie es von ihnen zu seiner Entfaltung und Einwürkung erregt wird; es bewürkt, indem es alle Puncte des Körpers durchströmt, Einheit in seinen Theilen, vermittelt

die

die Gemeinschaft der heterogenen Organe, gleich dem feuchten Leiter der Voltaischen Säule, und bewürkt so, den Nerven gleich, das sympathische Verhältniß der verschiedenen Gebilde. So leitet es die Wärme, pflanzt die höhere Lebensthätigkeit auf andre Organe fort, und communicirt ihnen den abnormen Zustand.

§. 282.

β) Mechanischer Charakter.

Das Blut trägt die angehende organische Gestaltung in sich, im Gegensatze gegen die reine gestaltlose Flüssigkeit: es enthält nämlich feste Stoffe, zum Theil in Kugelform: unter dem Mikroskope erkennt man nämlich in ihm Kügelchen, welche im Innern roth, im Umkreise gelblich sind und in heller Flüssigkeit schwimmen. Es ist dicklich, klebrig, weich und seifenartig anzufühlen, hat einen eigenen, thierischen, faden Geruch und einen süßlich salzigen Geschmack. Seine specifische Schwere verhält sich zu der des Wassers wie 1050 bis 1120 zu 1000. Man schätzt die Quantität desselben in einem ausgewachsenen Körper auf ungefähr 25 Pfund, so daß es etwa $\frac{1}{5}$ des ganzen Körpers an Gewicht beträgt.

§. 283.

γ) Chemischer Charakter.

Wenn man das Blut unter stetem Umrühren einer mäßigen Hitze aussetzt, so gerinnt es und verwandelt sich in ein schwarzbraunes Pulver, welches vom Magnete angezogen wird, an der Luft feucht wird und mit etwas kohlensaurem Natrum beschlägt. In starker Hitze entbindet das Blut anfangs ammoniakalisches Wasser, dann kohlensaures Ammonium, hierauf beym Verbrennen empyreumatisches Oel, sodann Blausäure, ferner gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas. Die Kohle enthält phosphorsaures Eisen, phosphorsaure Kalkerde, phosphorsaures, salzsaures und kohlensaures Natrum. Flüssi-

Flüssiges Blut ist in Wasser auflöslich; von geronnenem löset aber das Wasser nur den rothen Theil auf und läßt den Faserstoff des Blutkuchens unaufgelöset zurück. Wenn man es in warmes Wasser gießt, so bilden sich darin viele feste Fäden und selbst Membranen; in heißerem Wasser gerinnt das ganze Blut in braune Flocken.

In Sauerstoffgas wird es hellroth, in Stickgas oder Wasserstoffgas braun oder violett, in geschwefeltem Wasserstoffgas schwarz gefärbt.

Säuren bringen das flüssige Blut zum Gerinnen, zersetzen es, wenn sie concentrirt sind, und färben es dunkler.

Aetzendes Laugensalz macht das Blut, selbst wenn es coagulirt ist, flüssig, und verhindert seine Gerinnung, wenn es noch frisch ist.

Metallische Kalke würken nicht merklich auf das Blut, diejenigen ausgenommen, welche vermöge der Eigenschaft, ihren Sauerstoff leicht abzugeben, es coaguliren. Fast alle metallische Auflösungen werden durch das Blut präcipitirt und coaguliren dieses.

Gerbstoff schlägt viel Blut nieder; reine Gallussäure bildet einen schwarzen und dintenartigen Satz, während der feste Theil des Blutes dabey verdichtet und verhärtet wird.

Wenn uns diese verschiedenen gewaltsamen Zersetzungen des Blutes überzeugen, daß dasselbe bey einigem Vorwalten des Sauerstoffes und Stickstoffes den allgemeinen Charakter der animalischen Substanz in sich trägt, so macht die Veränderung, welche es von selbst erleidet, sobald es aufgehört hat, mit dem Organismus in lebendiger Wechselwürkung zu stehen, uns mit seinen Bestandtheilen näher bekannt. Während des Lebens ist es ein ungetheiltes Ganzes, welches die drey Formen der animalischen Substanz, Gallert, Faserstoff und Eyweißstoff, so wie die drey Formen der Cohärenz, Festes, Flüssiges und Gasartiges

tiges in inniger Vereinigung und gegenseitiger Durchdringung enthält. Sobald es aber von dem lebenden Organismus getrennt ist, zersetzt es sich, und jene drey Formen weichen aus einander. Zuerst entbindet sich daraus ein Gas (Blutgas, Blutdunst), sodann bildet sich eine feste Masse (Blutkuchen), und nach einiger Zeit tritt aus derselben eine Flüssigkeit (Blutwasser) hervor. Diese Scheidung erfolgt in verschloßnem Gefäße eben so gut, als an der Luft, jedoch an letztrer schneller und stärker. — Späterhin fault das Blut, wird weich, braun, löset sich auf, giebt einen anfangs faden, dann stinkenden Geruch, entbindet viel Ammonium und kohlensaures Gas, und trocknet endlich zu einer thierischen Erde aus, welche ziemlich dieselben Bestandtheile hat, wie die nach dem Verbrennen zurückbleibende Kohle.

§. 284.

aa) Blutgas.

Das Blutgas entweicht zuerst aus dem aus der Ader gelassenen Blute; innerhalb des lebenden Körpers ist es zwar nicht in demselben Maaße entwickelt, wahrscheinlich aber bildet es die Atmosphäre um die Blutkügelchen und um das fließende Blut, so wie es auch die Haargefäße und Zellen erfüllt, und dadurch den Lebensturgor begründet. Es hat einen eigenthümlichen, ekelhaften, thierischen Geruch, welcher bey fleischfressenden Thieren stärker ist, als bey pflanzenfressenden, und welcher sich durch Schütteln dem Wasser mittheilen läßt. So lange es frisch ist, löscht es weder brennende Lichter aus, noch präcipitirt es Kalkwasser; nach einiger aber fängt es an zu stinken, und kann dann nicht mehr die Flamme unterhalten. Wenn man das Blutgas durch Destillation im Wasserbade gewinnt, so erhält man ein Wasser, welches durch Reagention nicht verändert wird, aber schnell fault, Flocken absetzt, und den Veilchensaft grün färbt; wenn

man

man es dann erhitzt, so giebt es einen Bodensatz, welcher auf Kohlen mit einem Horngeruche verbrennt. Das Blutgas scheint also ein durch ein Uebergewicht von Wasserstoff verflüchtigter Eyweißstoff zu seyn.

§. 285.

bb) Blutwasser.

Das Blutwasser oder Serum ist eine klare, beynahe farblose, schwach gelb-grünliche Flüssigkeit, von fadem, salzigem Geschmacke, und etwas klebriger Consistenz. Es macht nach Emmert und Reuß $\frac{717}{1000}$ der Blutmasse aus, und seine specifische Schwere verhält sich zu der des Wassers wie 1027 zu 1000. Es enthält $\frac{775}{1000}$ verdampfbare und $\frac{225}{1000}$ feuerbeständige Bestandtheile. Außer dem Wasser enthält es vornemlich Gallert, sodann Eyweißstoff, und verschiedene Salze, welche jedoch minder wesentlich sind, und deren Verhältniß daher mehr abwechselt, nämlich salzsaures, phosphorsaures und reines Natrum, phosphorsaures Ammonium und phosphorsaure Kalkerde. Man giebt folgendes Verhältniß dieser Bestandtheile an: $\frac{151}{200}$ Wasser, $\frac{40}{200}$ Gallert und Eyweißstoff, $\frac{4}{200}$ salzsaures und $\frac{3}{200}$ reines Natrum, $\frac{2}{200}$ phosphorsaure Kalkerde. Einige nennen den Antheil an Gallert, in Wasser aufgelöset, eigentliches Blutwasser, die Auflösung des Eyweißstoffes aber Lymphe.

Das Serum färbt wegen seines Natrums den Veilchensaft grün, und sein Eyweißstoff gerinnt in der Hitze zu einer Substanz, welche bey stärkerer Hitze in reines und kohlensaures Ammonium, empyreumatisches Oel und geschwefeltes Wasserstoffgas zersetzt wird, und in der rückständigen Kohle salzsaures, phosphorsaures und kohlensaures Natrum enthält. In dem Theile des Serums, welches durch die Hitze gar nicht, oder nur schwach geronnen ist, ist Gallert aufgelöset, welche man durch Abdampfen rein darstellen kann.

In dem Serum ist die Gallert vorwaltend, und es ist daher eine kohlenstoffige Flüssigkeit. Es ist dem Blute der untersten Thierclassen ähnlich, welchen es vermöge der mangelnden oder doch unvollkommnen Respiration an Stickstoff und Sauerstoff gebricht. Das Serum absorbirt den atmosphärischen Sauerstoff, und bildet durch Ausstoßung von Kohlenstoff kohlensaures Gas; je mehr es Sauerstoff aufgenommen hat, um so stärker gerinnt es hernach am Feuer, so wie es auch bey Thieren mit vollkommnern Respirationsorganen gerinnbarer ist, als bey den niedern Classen. Eben so reducirt es auch metallische Kalke, welche ihren Sauerstoff leicht fahren lassen.

§. 286.

cc) Blutkuchen.

Der Blutkuchen (Placenta sanguinis, insula sanguinis) macht $\frac{283}{1000}$ oder ungefähr $\frac{3}{8}$ des Blutes aus, bildet sich durch das Gerinnen des Blutes, welches in der Kälte, wie in der Wärme, in verschloßnen Gefäßen, wie an der Luft erfolgt, also nur von dem Mangel an Einwürkung der Lebensthätigkeit abzuleiten ist. Durch sein Gerinnen drückt er das Serum allmählig aus. An der Oberfläche, wo er die Luft berührt, ist er hellroth und purpurfarbig; inwendig ist er dunkel und fast schwarz; wenn man aber diesen innern Theil an die Luft bringt, so wird er ebenfalls hellroth. Bringt man ihn in Sauerstoffgas, so wird er schnell roth, und verwandelt dieses Gas in kohlensaures; dies geschieht selbst, wenn er mit Serum bedeckt ist, nicht aber wenn Wasser über ihm steht: das Serum hat also vermöge seiner organischen Qualität die Fähigkeit, die Oxydation zu leiten. Durch Säuren und Alkohol wird er verdichtet, durch Laugensalze aber erweicht und aufgelöset. Der Blutkuchen ist oxydirt, und dabey wasserstoffig-stickstoffig. Er hat zwey

Bestand-

Bestandtheile: den stickstoffigen, in Wasser unlöslichen Faserstoff, der ihm seine Festigkeit giebt, und den wasserstoffigen, in Wasser löslichen Cruor, welcher ihn röthet. Durch Auswaschen mit Wasser in einem dünnen Leinwandbeutel kann man diese Bestandtheile von einander trennen.

§. 287.

αα) Cruor.

Der Cruor, oder der färbende Bestandtheil des Blutkuchens geht bey dieser Manipulation an das Wasser und röthet dasselbe. Dieses geröthete Wasser ist anfangs hell, wird dann trübe, setzt häutige Flocken ab, und färbt den Veilchensaft grün; in der Hitze giebt es ein braunes Gerinsel, welches bey der Destillation dieselben Producte giebt, wie das Serum, nur daß die Kohle anders beschaffen ist. Der Cruor besteht demnach aus einer seifenähnlichen Verbindung von Eyweißstoff und Natrum; außerdem enthält er aber auch Eisen. Wenn man ihn nämlich verbrennt, so bleibt phosphorsaures Eisen zurück. Dieses ist nach Fourcroy übersaures phosphorsaures Eisen mit einem Ueberschusse an Eisenoxyd; diese Art von phosphorsaurem Eisen unterscheidet sich nämlich von dem mit Säure gesättigten, weißen durch seine rothe Farbe, so wie dadurch, daß es in Eyweißstoff und dadurch in Wasser löslich ist, und daß diese Lösung durch den Zusatz von etwas Laugensalz beschleunigt und vervollkommnet wird. Menghini giebt die Quantität dieses Metalles auf $\frac{1}{110}$ des ganzen Blutes, oder zwey Unzen, Rhades zu $\frac{1}{303}$ oder eine halbe Unze, Roose zu $1\frac{2}{3}$ Drachme an. — Außer dem Eyweißstoffe, dem Natrum und dem Eisen enthält der Cruor auch einige Salze, besonders phosphorsaure und salzsaure.

In dem lebenden Körper stellt sich der Cruor in Kügelchen dar, welche $\frac{1}{3300}$ eines Zolles groß und in-

wendig roth, auswendig gelblich-weiß sind. Jedes Blutkügelchen ist mit einer sauerstoffigen Atmosphäre umgeben, welche der Eyweißstoff anzieht: wenn man einen Frosch unter die Glocke einer Luftpumpe brachte, und seine ausgespannte Schwimmhaut unter dem Mikroskop betrachtete, so sah Ackermann, daß bey Verdünnung der Luft die Kügelchen verschwanden und Luftblasen sich entwickelten. Daß diese Kügelchen in verschiedenen Gestalten erscheinen, hängt von dem verschiedenen Lichte bey der mikroskopischen Untersuchung ab, und es war blos Fiction, wenn man z. B. behauptete, daß die rothen Kügelchen aus gelben, und diese wieder aus weißen bestünden.

§. 288.

ββ) Faserstoff.

Nach dem Auswaschen des Blutkuchens bleibt in der Leinwand ein Gewebe von weißen, festen Fäden zurück, welches man auch erhält, wenn man das frische Blut mit Ruthen schlägt. Er beträgt nach Fourcroy $\frac{1}{100}$ bis $\frac{4}{100}$ der ganzen Blutmasse. Er ist zäh und ohne Geschmack, giebt bey der Destillation das meiste Oel und Ammonium, so wie auch die meiste Thiersäure, und ist also stickstoffig. In der Asche findet man phosphorsaure Kalkerde, aber kein Natrum. In Wasser löset er sich nicht; Laugensalze lösen ihn schwer auf; in Säuren aber ist er sehr leicht auflöslich: die Laugensalze präcipitiren ihn daraus, jedoch verändert, so daß er nun in Wasser löslich ist; er scheint also durch die Säuren in Gallert verwandelt zu werden, so wie auch die Salpetersäure bey seiner Zersetzung Sauerkleesäure daraus bildet.

Drittes Hauptstück.

Differenzirende Reproductionsprocesse.

§. 289.

Allgemeiner Charakter.

Das Blut ist eine Allgemeinheit, welche die Kräfte und die Substanz des gesammten Organismus der Möglichkeit nach, und noch unentwickelt in sich schließt. Es ist ein organisches Chaos von Festem, Flüssigem und Gasartigem, so wie von den chemischen Elementen des Organismus. Damit eine Differenzirung, eine Ausbildung des Homogenen in mannichfaltige Bildungen und individualisirte Mischungen vor sich gehe, muß zuvörderst nach den Gesetzen des Magnetismus ein polarisches Auseinanderweichen des Chaos Statt finden, und so wie der Magnetismus zunächst blos durch mechanische Veränderung, durch Bewegung sich offenbart, so muß zuvörderst eine differenzirende Bewegung des Blutes eintreten, durch welche in die verschiedenen Provinzen des Körpers verschiedene Blutströme ausgesendet werden. Da nun der Charakter dieser Bewegung expandirend ist, so muß sie vermittelt werden durch Muskelthätigkeit und durch Organe, in welchen diese vorwaltend ist, nämlich durch Herz und Arterien.

Nach diesem vorbereitendem magnetischen Processe hebt sodann der elektrische Proceß an. Dieser als das in Eins Würken des Mannichfaltigen stellt sich nun dar in dem Conflicte von Nerventhätigkeit und Muskelthätigkeit der Gefäße. Dieses in einander

Würken

Würken der beyden Factoren des Organismus ist nun nicht mechanisch, sondern dynamisch, aber sein Product ist theils chemisch, theils dynamisch. Es geht nämlich daraus hervor theils die chemische Bildung individueller organischer Gebilde und Säfte, theils die dynamische Erzeugung von Wärme, so wie durch das sich gleich Seyn von Einheit und Vielheit die Allheit in der Natur gegeben wird, welcher die Erzeugung von Wärme und der chemische Proceß entsprechen. Da nun bey jeder Function auch ein elektrisches in einander Würken von Muskelthätigkeit und Nerventhätigkeit Statt findet, so muß auch überall ein solcher differenzirender Reproductionsproceß vor sich gehen. Am stärksten würkt er aber da, wo jene Kräfte so innig sich durchdringen, daß weder die eine, noch die andre in ihrer Reinheit sich offenbart, sondern beyde zu einer Indifferenz verschmolzen sind, also innerhalb der serösen Gefäße.

Diese Processe sind demnach in zwey Momenten zu betrachten: einmahl als differenzirende Bewegung, und dann als differenzirende Bildung.

Erste Abtheilung.

Differenzirende Bewegung.

§. 290.

Allgemeiner Charakter.

Die Kräfte, durch welche die Mannichfaltigkeit begründet, und das Blut polarisch geschieden, und demnach in verschiedene Regionen geführt wird, müssen dieselben seyn, welche überhaupt Mannichfaltigkeit in die Einheit des Organismus setzen: es müssen Muskelwürkungen seyn, ja es muß die höchste Muskelthätig-

elthätigkeit in ihnen sich offenbaren. So wie die Organe der Indifferenzirung, die rückführenden Gefäße mit dem Nervensysteme in besonderer Beziehung stehen, so findet eine Sympathie zwischen den differenzirenden Bewegungsorganen und dem übrigen Muskelsysteme Statt.

I. Herz.

§. 291.

Allgemeiner Charakter.

Das Herz ist der Centralpunct des Gefäßsystems, und vereinigt daher einen arteriösen und venösen Theil in sich; doch ist in ihm der arteriöse Charakter überwiegend und vorwaltend. Daher steht es mit den Arterien zunächst in unmittelbarer Verbindung und Sympathie, und in den verschiedenen Thierclassen steht seine Größe mit der Ausbildung der Arterien immer in gleichem Verhältnisse. In ihm ist also die Muskelthätigkeit überwiegend, ja es ist der Centralpunct des Muskelsystems und der reinste Muskel, denn die Einwürkung der Nerventhätigkeit ist in ihm so gering, als die Einwürkung der Muskelthätigkeit im Gehirne. Diesem steht es daher gegenüber, und bildet den entgegengesetzten Pol von ihm. Daher ist es nebst demselben das erste Rudiment bey der Zeugung: schon 48 Stunden nach der Befruchtung erkannte Haller die Pulsation des Herzens in dem Eye; daher ist es von dem Zustande des Gehirnes in einem gewissen Grade unabhängig.

Die Zoophyten zeigen noch keine Spur eines Herzens. In den Insecten und gegliederten Würmern ist ein langes Rückenblutgefäß, welches mehr dem Saugaderstamme ähnelt, das erste Rudiment eines Herzens. Die meisten Crustaceen haben ein ähnliches,

ches, längliches Herz, welches von einem Ende des Körpers bis zum andern sich erstreckt; dieses geht aber bey einigen in ein mehr contrahirtes, mehr individuell gebildetes eyförmiges Herz über, welches in der Brusthöhle liegt. Die Mollusken haben meistentheils noch ein einfaches Herz, welches blos einen linken Ventrikel darstellt; oder wenn einige noch ein rechtes Herz haben, so zerfällt dieses in mehrere isolirte Höhlen. Erst bey den rothblütigen Thieren findet sich eine regelmäßigere, festere Bildung des Herzens, und diese hebt namentlich bey den Fischen an. Sie haben noch ein einfaches Herz, eine Aortenkammer, aus welcher die Aorta heraustritt, in die Kiemen sich verästelt, und dann erst durch den übrigen Körper sich verbreitet. Bey den Amphibien tritt zu dem linken Herzen noch ein rechtes hinzu, jedoch ist dieses von jenem noch nicht vollkommen getrennt, und es geht aus demselben auch noch nicht alles Blut in die Lungen, sondern größtentheils in die Aorta. Erst die Vögel und Säugthiere haben ein vollkommen in zwey antagonisirende Hälften geschiedenes Herz.

§. 292.

Textur.

Das Herz, als der Centralpunct des Muskelsystems, steht zwischen den willkührlichen und den organischen oder der Reproduction dienenden Muskeln mitten inne. Mit den letztern hat es gemein die membranenartige Ausbreitung in eine sackförmige Fleischhaut, so wie die Verwickelung seiner Muskelfasern, welche ästig und netzförmig in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzen und in mannichfaltigen Schichten und Lagen über einander liegen. Den willkührlichen Muskeln nähert es sich aber durch seine hochrothe Farbe, so wie durch weiße knorpelartige Strei-

Streifen, welche feste Puncte für die Muskelfasern abgeben, durch häutige und sehnige Fortsetzungen der Fleischsäulchen, welche die Klappen des Herzens bewegen. Als vollendeter Muskel zeigt es sich aber dadurch, daß zwischen seinen Fasern kein Zellgewebe gelagert ist.

Kein willkührlicher Muskel hat so wenig Nerven, als das Herz: die sogenannten Nerven des Herzens gehören weniger zu seiner eigenen Substanz, als vielmehr zu den Gefäßen, zur Aorta und zu den Kranzarterien, und sie gehen daher auch fast alle in die Halsknoten und Brustknoten des sympathischen Nerven; nur wenige vereinigen sich mit dem herumschweifenden Nerven. Daher ist dann auch selbst das Gemeingefühl in dem Herzen sehr dunkel.

Das Herz bekommt zwey Arterien aus der Aorta (arteriae coronariae); ihnen entsprechende Venen gehen in die Hohlader, auch hat es viele Saugadern.

§. 293.

Structur.

Das Herz hat einigermaaßen die Gestalt der Hälfte eines Kegels. Die Spitze davon ist links zu, abwärts und vorwärts gerichtet; die Basis des Kegels liegt mehr rechts, nach hinten zu und höher. Durch starke Würkung des Zwerchfelles beym Einathmen wird die Basis abwärts, durch das Ausathmen aufwärts geschoben; auch der angefüllte Magen kann die Spitze des Herzens etwas aufwärts schieben. — Der flache Theil des Herzens, wo der Kegel gleichsam durchschnitten ist, ruht auf der Sehne des Zwerchfells; die gewölbte Fläche ist aufwärts und vorwärts gekehrt.

Es hängt blos mit Blutgefäßen zusammen, und ist mit einer eigenen Membran, dem Herzbeutel (Pericardium) umgeben. Dies ist eine dem Bauchfelle

und

und Brustfelle ähnliche dichte, nervenlose, überall geschlossene, in ihre Falten die großen Gefäßstämme aufnehmende, unten mit dem Zwerchfelle, hinten mit der Luftröhre zusammenhängende seröse Membran, welche so wie jene einen leeren Sack darstellt, indem sie sich in zwey Hälften theilt, deren die eine mit der ausdünstenden Fläche convex das Herz als eigenthümliche Haut überzieht, die andre hingegen mit der ausdünstenden Fläche concav beutelförmig um das Herz sich anlegt. Innerhalb dieses Sackes befindet sich der an den Wänden desselben secernirte Dunst, welcher erst nach dem Tode zu einer tropfbaren Flüssigkeit (Liquor Pericardii) wird, die gelblich, gallertartig, etwas gerinnbar ist, und nicht mehr als einige Tropfen beträgt. In dieser eigenthümlichen Atmosphäre lebt nun das Herz, und wird durch diesen Dunst gegen Friction und Verwachsung gesichert. Wenn man bey lebenden Thieren den Herzbeutel zerstörte, so erfolgten unregelmäßige und krampfhafte Bewegungen des Herzens.

Das Herz ist, fast wie das Gehirn, mit Höhlen durchsetzt, jedoch ist es noch mehr als dieses seiner Natur nach hohl. Es hat zuvörderst an seiner Basis zwey Höhlen, welche mit den Venen zusammenhängen und Venensäcke (Atria, Sinus, Aures, Auriculae) genannt werden; zwey andre liegen an der Spitze und heißen Arterienkammern (Ventriculi). Die letztern sind vorzugsweise musculös: sie treiben unmittelbar das Blut aus, und machen den wesentlichsten Theil des Herzens aus; die Venensäcke verhalten sich mehr passiv, blos empfangend, und sind mehr Anhänge desselben, welche bey seiner vollkommnern Ausbildung hinzugekommen sind, indem zwischen der Vene und der zu differenten, höchst musculösen Arterienkammer ein Mittelglied vorhanden seyn muß.

Das

Das Herz theilt sich ferner der Länge nach in wey Hälften. Das rechte oder vordere Herz besteht us dem Hohlvenensacke (Atrium dextrum s. anteius) und der Lungenarterienkammer (Ventriculus lexter s. anterior), und ist mehr venös (§. 280.). Die linke oder hintere Hälfte des Herzens begreift en Lungenvenensack (Atrium sinistrum s. posterius) nd die Aortenkammer (Ventriculus sinister s. poterior); sie ist vorzüglich musculös, und namentlich ist die Aortenkammer das eigentliche Herz im Herzen. Sie hat daher für sich mehr als die andern Höhlen ie Gestalt des ganzen Herzen, ist mehr hellroth gefärbt und mehr contrahirt, als die Lungenarterienkammer, so daß sie sich in Hinsicht auf Capacität zu dieser verhält wie 5 zu 7. Ihre Muskelfasern sind stärker, und ihre Erregbarkeit ist am stärksten, so daß sie nach dem Tode durch angebrachte Reize später verzehrt wird, als in andern Theilen. Endlich ist auch die Aortenkammer bey der Bildung des menschlichen Embryo, so wie in den untern Thierclassen eher vorhanden, als die Lungenarterienkammer. Auch die Scheidewand (septum), welche das Herz in die rechte und linke Hälfte theilt, durchaus musculös, an der Basis am stärksten und an der Spitze am schwächsten ist, zeigt dieses Uebergewicht des linken Ventrikels. Sie ist nämlich als der Indifferenzpunct beyder Herzhälften von den Fasern derselben gebildet, welche man nach den angegebenen Merkmaalen deutlich von einander unterscheiden kann; sie geht aber von der Aortenkammer aus, und ragt convex in die Lungenarterienkammer hinein. Alle diese Gründe berechtigten uns nun, das rechte Herz als dem venösen Systeme beygeordnet zu betrachten, und hier blos die Bewegung des Blutes aus den Lungen durch das linke Herz zu untersuchen.

§. 294.

§. 294.

Bewegung des Herzens.

Das bereitete Blut tritt aus den feinsten Reisern der Lungenarterie in die Lungenvene, deren Durchmesser zu jener sich verhält wie 2 zu 3, und welche außerdem auch mit der gemeinschaftlichen Membran des arteriösen Membran ausgekleidet und so fest ist, daß keine Blutaderknoten hier entstehen können. Sie haben demnach einen arteriösen Charakter; ihre Zweige vereinigen sich aber in vier Stämme, zwey rechte und zwey linke, welche das Blut in den Lungenvenensack führen, der um $\frac{1}{5}$ enger ist, als der Hohlvenensack. Die angekommene Blutwelle würkt als Reiz auf die Muskelfasern der Höhle, so daß diese sich dagegen expandiren und den Venensack verengern, so daß er gleichsam in sich selbst zusammen kriecht. Hierdurch wird nun das Blut durch die venöse Mündung (ostium venosum) in die Aortenkammer getrieben, und ist es hier angekommen, so legt sich die mützenförmige Klappe (valvula mitralis), eine ovale aus einer Verdoppelung der innern Membran des Herzens gebildete zweyzipflige Falte, vor jene Mündung, so daß das Blut nicht zurückfließen kann, während die mit sehnigen Fortsetzungen versehenen Muskelbündel (musculi papillares) sie befestigen, daß sie nicht in den Venensack gedrängt werden kann. Die Aortenkammer, deren Wände gewöhnlich drey Mahl so stark sind, als die der Lungenarterienkammer, und deren innere Höhle mehr netzförmig ausgebildet und mit häufigern Querbalken versehen ist, wird nun durch das angekommene Blut erregt, und verengert ihren Durchmesser durch Expansion ihrer Muskelfasern, und dies ist die vorzüglichste und eigentlichste Thätigkeit, die Systole des Herzens. Es wird hierbey schmäler, indem seine Wände der Scheidewand sich nähern und

an

n dieselbe anlegen; seine Spitze wird stumpfer, beugt ch zugleich, wahrscheinlich wegen der gewundenen Richtung ihrer Fasern, etwas nach oben und vorne m, und stößt in der Gegend der fünften oder sechsten Rippe an die Wand der Brusthöhle, welche Bewegung den fühlbaren Herzschlag abgiebt. Das Herz beschreibt also bey seiner Systole ein Stück eines Bogens, und bewegt sich etwas um seine Axe. Nur sehr weniges Blut, welches gerade in dem konischen Raume zwischen der mützenförmigen Klappe sich befindet, wird in den Lungenvenensack zurückgepreßt: alles Uebrige wird bey voller kräftiger Würkung des Herzens in die Aorta ausgeleert; wenn aber der Tod durch Krankheiten oder durch Alterschwäche herbeygeführt ist, so findet man mehr oder weniger stockendes Blut in der Aortenkammer.

So wechselt denn während des Lebens ununterbrochen und nur mit unbedeutender Veränderung des Rhythmus Thätigkeit und Ruhe, Systole und Diastole ununterbrochen mit einander ab. Die Thätigkeit führt die Ruhe herbey, theils indem sie für den Augenblick die Aeußerung der Erregbarkeit erschöpft, theils indem sie den erregenden Reiz entfernt. Dann veranlaßt die Ruhe neue Thätigkeit, theils indem während derselben die verminderte Erregbarkeit sich erholt und ein neuer Strahl ihrer Würksamkeit sich äußert, theils indem in das ruhende Herz von Neuem eine erregende Blutwelle treten kann.

Diese Abwechselung von Systole und Diastole geschieht aber dermaaßen, daß jede eben würkende, sich verengernde Stelle zwischen zwey ruhenden, erweiterten Stellen sich befindet. Bey der eigentlichen Systole, oder der Verengerung der Aortenkammer geht also der Lungenvenensack so wie die Aorta in Erweiterung über, während zugleich die Mündung

der

der Lungenvene sich verengert, und umgekehrt. Also ist die Lungenvenenmündung mit der Aortenkammer, so wie der Lungenvenensack mit dem Anfange der Aorta immer zugleich in dem gleichen Zustande, und die ganze Bewegung des Herzens ähnelt also in diesem allmähligen Fortschreiten der wurmförmigen Bewegung der Fleischhäute.

Zwischen den Bewegungen des rechten und linken Herzens findet aber kein Antagonismus Statt, sondern beyde Venensäcke und beyde Arterienkammern sind gleichzeitig in demselben Zustande, denn die Thätigkeit des rechten Herzens wird durch die des linken Herzens beherrscht. So wie jenes schwächer an Muskelkraft ist, so empfängt es auch blos schwarzes venöses Blut, welches nicht hinlänglich erregt. Das linke Herz aber waltet vor: so wie überall im Organismus, wo stärkere Reize einwürken, auch die Erregbarkeit gesteigert ist, so hat das linke Herz auch eine höhere Irritabilität, so wie es ein reizenderes, sauerstoffiges Blut empfängt, und durch seine überwiegende Kraft zieht es das linke Herz mit in seine Sphäre. Nach Ackermann hört die Bewegung des Herzens auf, sobald man bey einem warmblütigen Thiere die Lungenarterie unterbindet und die Scheidewand des Herzens aufschneidet, so daß das venöse Blut aus dem rechten Herzen unmittelbar in das linke tritt.

Die Ruhe des Herzens ist von etwas längerer Dauer, als die Thätigkeit desselben. So wie das Einathmen länger ist, als das Ausathmen, so verhält sich die Systole des Herzens in Hinsicht auf Zeitdauer zur Diastole wie 2 zu 1.

Die wahre Ruhe des Herzens ist aber das Mittel zwischen der Thätigkeit (Systole) und dem Leiden (Diastole). Die Diastole nämlich besteht in einer stär-

tärkern Erweiterung, indem dabey das durch die Ruhe erweiterte Herz durch das einströmende Blut noch mehr expandirt wird.

§. 295.

Kraft des Herzschlages.

Bey erwachsenen gesunden Menschen erfolgt die Systole des Herzens binnen einer Minute einige und siebzig Mahl; bey Kindern öfterer, bey Greisen seltner. Man rechnet, daß zwanzig Drachmen Blut mit einem Mahle aus dem Herzen getrieben werden. Wenn nun binnen einer Minute das Herz 75 Mahl sich verengert, so werden binnen einer Stunde durch 4500 Herzschläge 90,000 Drachmen oder 1183 Pfund Blut ausgetrieben. Schätzt man das Gewicht der ganzen Blutmasse auf 30 Pfund oder 2280 Drachmen, so kann also die ganze Blutmasse binnen einer Stunde 39 Mahl durch das Herz gehen.

Das Herz stößt aber das Blut nicht blos aus seiner Höhle, sondern auch weit in die Arterien hinein, und trägt zu Bewegung der letztern vieles bey. Wie stark aber die Kraft des Herzens sey, läßt sich nicht mit Bestimmtheit schätzen; Borelli berechnete sie auf 8 Unzen, Hales auf 50 Pfund, Keil auf 180,000 Pfund. Im Allgemeinen kann man bemerken, daß die Schwere, so wie die zähe Consistenz des Blutes, die Bewegung desselben aus einem engern Raume in einen weitern, die Beugungen der Gefäße und der Druck der umliegenden Theile, so wie der Atmosphäre, Hindernisse für die Thätigkeit des Herzens abgeben; wie viel es aber davon selbst überwindet, oder wie viel durch die eigene Thätigkeit der Arterien besiegt wird, können wir nicht genau angeben.

§. 296.

Irritabilität des Herzens.

Da das Herz eben so wie die Blutgefäße das ganze Leben hindurch so häufig und regelmäßig sich bewegt, dabey aber als Centralpunct weit kräftiger auf das Blut würkt und es ungleich weiter fortstößt, als eine gleich große Stelle eines Blutgefäßes, so muß es auch eine eminente Muskelkraft besitzen. Das Herz behält daher nach dem Tode seine Reizbarkeit gegen mechanische Reizungen länger, als irgend ein Theil; und selbst wenn es in Stücken zerschnitten ist, bewegt es sich noch. Ja selbst ohne daß Reize auf dasselbe einwürken, zeigt es, nachdem es von dem lebenden Körper getrennt ist, einige Zeitlang Bewegungen: aber deshalb behaupten zu wollen, das Herz bewege sich für immer, unabhängig vom Blute durch eigene Kraft, ist wohl zu voreilig, und ist paradox, wenn man diese Behauptung mit der Meynung verbindet, das Blut bewege sich unabhängig von dem Herzen und den Gefäßen durch eigene Kraft. Nichts Endliches ist durch sich selbst thätig; jede Thätigkeit geht aus Duplicität hervor. Die Bewegung cessirt aber nicht immer in demselben Momente, in welchem die bewegende Kraft zu würken aufgehört hat. Jene Zuckungen des Herzens sind der leise Nachhall der Bewegungen, welche die letzte Blutwelle erregt hat; sie schwinden in Kurzem, während die Reizbarkeit noch eine geraume Zeit besteht und auf einwürkende Reize hervortritt.

§. 297.

Sympathie des Herzens.

Das Herz steht in einer genauen Beziehung zum übrigen Organismus; keine irgends bedeutende Störung

ung einer organischen Function findet Statt, wo
icht alsbald der Herzschlag beschleunigt, oder verän-
ert würde. Diese rege Sympathie wird aber einzig
urch das Blut vermittelt, indem dieses vermöge sei-
er Beweglichkeit Gemeinschaft unter die verschiedenen
Theile des Organismus bringt. Besonders nahe ist
as Herz den Lungen verwandt: wenn diese still stehen,
o stirbt es ab, eben weil das Verbindende zwischen
Herz und Lungen nicht mehr dasselbe ist, weil das
Blut nicht hinlänglich oxydirt und azotisirt ist. Je-
och folgt dieser Tod nicht plötzlich darauf, sondern
as Herz ersetzt den Mangel des Reizes in dem für
ie Gesammtheit des Organismus bestimmten Blute
us eigenen Mitteln; blos mechanisch und nicht mehr
hemisch erregt durch das schwarze Blut, wird es noch
ine Zeitlang durch das seiner Individualität überge-
ene rothe Blut in den Kranzarterien erregt, und
em Habitus gemäß äußert sich nun diese Erregung
ach der recipirten Norm, und es treibt das schwarze
Blut aus. So vertritt das ernährende Gefäß eines
Organs die Stelle des secernirenden, wenn die Thä-
igkeit des Letztern unterbrochen wird. Wenn aber
as schwarze Blut auch in die Kranzarterien gedrun-
gen ist, so hört die Bewegung des Herzens auf.
Diese Unreizbarkeit des mit schwarzem Blute gefüll-
ten und dadurch selbst dunkler gefärbten Herzens ist
aber noch kein Beweis dafür, daß die Irritabilität
des Herzens in dem Sauerstoffgehalte desselben be-
stehe: denn 1) ist das rothe Blut nicht blos oxydirt,
sondern auch durch die Respiration azotisirt; 2) wird
das Herz durch Entziehung des reizenden Sauerstoffes
direct geschwächt und durch Mangel an Reiz gelähmt
(§. 99. II. c.); so wie das durch sauerstoffiges Blut
gereizte Herz in einem Zustande erhöhter Erregung sich
befindet, vermöge dessen auch nach dem Tode neu hin-

zutretende Reize eine lebhaftere Würkung veranlassen (§. 96.).

Noch stärker äußert sich jene Sympathie durch den Einfluß, welchen das Herz, als einer der Centralpuncte des Lebens, auf die übrigen Organe ausübt. Sein Tod zieht ein plötzliches Absterben des ganzen Organismus nach sich.

Am meisten steht das Herz in Consensus mit den willkührlichen Muskeln und dem Gemüthe. Die Kraft der willkührlichen Muskeln und des Herzens steht immer auf gleicher Stufe, und jeder Affect bewürkt eine entsprechende Veränderung des Herzschlages.

Unabhängiger ist aber das Herz als Centralpunct des Muskelsystems von der Thätigkeit des Nervensystems und seines Centralpunctes, des Gehirnes. So wie jedes Organ durch die Allheit des Organismus besteht, so kann zwar das Herz nicht fortleben bey Vernichtung der Nerven, aber wohl vermag es noch eine Zeitlang einzelne Actionen zu zeigen; es wird zwar auch verändert durch Affectionen des Nervensystems, doch erfolgen diese Veränderungen nicht so unmittelbar. Es bewegt sich noch eine Zeitlang, während das Gehirn gelähmt ist bey der Apoplexie. Die Durchschneidung der Herznerven bewürkt noch keinen Stillstand des Herzens, und es bewegt sich noch, nachdem es aus dem Körper geschnitten worden ist. Die Unterbindung oder Durchschneidung der herumschweifenden Nerven der rechten und der linken Seite zieht erst nach einigen Stunden, oder, wie Bichat referirt, erst nach einigen Tagen den Stillstand des Herzens nach sich, nachdem zuvor das Athmen gestört worden war. Wenn man das Rückenmark durchschneidet, hört die Bewegung des Herzens auf, jedoch, wie Ackermann bemerkt, weil dadurch die

Re-

Respiration und Oxydation des Blutes gestört ist, indem die peripherischen Respirationsmuskeln dadurch gelähmt werden. Auf Reizung der Nerven des Herzens, welche in den herumschweifenden Nerven gehen, beobachtete Bichat durchaus keine Veränderung des Herzschlages; Humbold bemerkte aber, daß bey galvanischer Armirung der Herznerven die Bewegung des Herzens beschleunigt wurde.

II. Arterien.

1) Mechanisches Verhältniß.

§. 298.

a) Textur.

Die Arterien (Pulsadern, Schlagadern) haben stärkere Wände, als die Venen, weshalb auch das Blut nicht bey ihnen durchschimmert.

Die innre Fläche besteht in einer der Epidermis ähnlichen Membran, welche ununterbrochen von den Lungenvenen und dem linken Herzen aus durch die gesammten Arterien hindurch sich erstreckt, nachdem sie am Anfange der Aorta in Falten sich umgebogen und so die drey halbmondförmigen Klappen gebildet hat. Sie ist dünn, zart, brüchig, weiß, durchsichtig, glatt, von gleichförmigem Gewebe und ohne Fasern, so wie ohne Gefäße und Nerven. Sie hängt innig, jedoch ohne Dazwischenkunft von Zellgewebe, mit der Muskelhaut zusammen.

Die Muskelhaut hängt nicht mit dem Herzen oder dessen Fasern zusammen, sondern fängt erst in einiger Entfernung von demselben an. Sie ist dicht, gelblich oder auch graulich, und besteht aus unmittelbar an einander hängenden ringförmigen Fasern, welche

sich zum Theil in der Scheidenhaut inseriren. Sie sind dicht, fest, härtlich und brüchig, und bilden nur unvollkommne Ringe, welche auch etwas schief liegen und also der spiralförmigen Windung sich nähern. Am Herzen sind sie am dicksten und werden von da aus allmählig dünner; an den Arterien der Muskeln sind sie stark, an denen der Eingeweide schwächer, und vorzüglich schwach im Gehirne. Bunzen will bey mikroskopischen Untersuchungen gefunden haben, daß das eine Ende jeder Faser kugelicht, das andre gabelförmig gespalten sey, so daß sich also in ihnen der Gegensatz von positiver und negativer Elektricität in ihren eigenthümlichen Formen darstellen würde, wenn wiederholte Betrachtungen diese Wahrnehmung bestätigten. Längenfasern fehlen hier gänzlich. In dieser Membran ist die Muskelsubstanz weniger ausgebildet, und sie giebt vielmehr einen Uebergang zu den Knorpeln und Knochen ab. Ihren Gefäßen kommt nämlich die Eigenthümlichkeit zu, in hohem Alter, anstatt der Epidermis, welche sie gewöhnlich bilden, Knochensubstanz abzusondern, welche in breiten Platten an der Epidermis sich festsetzen. Mit Unrecht schreibt Bichat diese Verknöcherungen der Epidermis zu, da diese bloßes Product der Muskelhaut ist und dieselben blos an sich liegen hat.

Hierauf folgt die Scheidenhaut, eine feste Membran von verdichtetem Zellgewebe, welche noch röhrenförmig bleibt, wenn man die Arterie herausnimmt, und welche kein Fett enthält. Sie ist weißlich glatt, glänzend und dicht, und giebt zum Theil die Insertionspuncte für die Fasern der Muskelhaut ab.

Auswendig liegt endlich ein lockeres Zellgewebe, welches Fett und Serum enthält, und die Arterie mit den benachbarten Theilen verbindet.

Die

Die Wandungen jedes Arterienzweiges bekommen ihre ernährenden Arterien entweder von demselben Zweige, oder von einem andern. Sie verbreiten sich vornemlich in der Muskelhaut, ohne bis in die Epidermis zu gelangen. An der innern Fläche findet daher keine Ausdünstung Statt, denn sonst würden die leeren Arterien nicht verwachsen.

Viele Arterien werden von Nerven des Cerebralsystems begleitet: diese liegen jedoch blos als fremdartige Theile neben ihnen, ohne in ihre Textur würklich einzugehen. Dagegen machen Nerven, die zum Rumpfnervensysteme gehören, integrirende Theile derselben aus. In den kleinsten Arterienreisern, namentlich der Gliedmaaßen, erkennt man sie nicht, doch treten sie schon in sehr feinen Reisern aller für das Leben wichtiger Organe und besonders in den Zerästelungen der Saamenarterie hervor. Sie umspinnen die Arterien wie ein Netz, welches die verschiedenen Theilungen derselben begleitet, und wenn sie dann in größere Zweige sich vereinigt haben, so begleiten diese noch die Arterie, durch Zellgewebe dicht mit ihr verbunden. Sie endigen sich in den sympathischen Nerven, welcher deshalb auch der Gefäßnerve genannt wird. Sie bilden einen Gegensatz zu den Arterienmuskeln, sind aber in den weitern Arterien weniger zahlreich, als in den engen, so daß auf diese die Nerventhätigkeit mehr Einfluß hat, als auf jene. Uebrigens zeichnen sie sich durch ihre gelbliche Farbe aus.

§. 299.

b) Mechanische Thätigkeit.

In die Breite sind die Arterien wenig dehnbar, wegen des ringförmigen Baues ihrer Muskeln. Wenn man mit großer Gewalt in eine Arterie bläst oder sprützt, so zerreißen daher nach Nicholls die innern Häute

Häute sehr bald; nur die dehnbarere Scheidenhaut giebt nach und erweitert sich sackförmig.

Die Arterien sind contractil, und zwar zuvörderst in die Breite. Ihre Fasern sind wie Knorpelringe, die, wenn man sie durch Zusammenbeugen an ihrer convexen Fläche ausdehnt, zurückschnellen, sobald man den Druck weggenommen hat. Dadurch bleiben sie nach dem Tode rund, wenn sie durchschnitten sind; ihre Wände verwachsen mit einander, wenn sie z. B. durch Unterbindung leer bleiben, indem sie sich zurückziehen; eine unterbundne und mit Blut gefüllte Arterie zieht sich zusammen, sobald ihr Blut ausgeleert worden ist; und bey einer Längenwunde der Arterie klaffen die Ränder von einander. — Auch in die Länge sind die Arterien contractil. Wenn sie durchschnitten sind, ziehen sie sich zurück, so daß sie endlich von den festen Theilen so comprimirt werden, daß sie sich schließen; auch klaffen die Wundränder von einander, wenn die Arterie in die Breite verwundet ist.

§. 300.

c) Structur.

Die Aorta giebt den einigen Centralpunct der Arterien ab, und bekommt bey ihrem Austritte aus dem Herzen von faltigen Verdoppelungen ihrer innersten Membran drey halbmondförmige Klappen (valvulae semilunares), eine vordere, hintere und untere, welche stärker sind, als die Klappen am Anfange der Lungenarterie, und den Rücktritt des Blutes aus der Aorta ins Herz hindern. Die Aorta beugt sich aufwärts und rückwärts, geht dann in einem Bogen wieder abwärts und längs der Wirbelsäule herab. Nach oben zu bildet sie sogleich vier Hauptstämme; nach unten zu spaltet sie sich erst am obern Theile des Beckens.

Bey

Bey ihren Theilungen bilden die Arterien man=
nichfaltige Winkel, meistentheils spitzige, an man=
chen Stellen rechte und bisweilen selbst stumpfe. Die
Stämme, welche zunächst aus der Aorta hervortre=
ten, sind ziemlich regelmäßig gebildet, und sie liegen
meist in weiten, mit vielem Zellgewebe ausgefüllten
Räumen. Die Aeste, in welche die Stämme sich
theilen, zeigen mehr Varietäten und liegen in engern
Räumen. Diese Abtheilungen geschehen aber nicht
immer in regelmäßiger Stufenfolge, denn es kommen
bisweilen enge Zweige, welche gewöhnlich aus den
Aesten entspringen, unmittelbar aus Stämmen oder
der Aorta selbst hervor.

Die Arterien liegen, als vollkommnere Theile
mehr in der Tiefe, die Venen hingegen mehr an der
Oberfläche. So liegen jene z. B. im Buge der Ge=
lenke, so daß sie beym Beugen der Glieder nicht ganz
verschlossen werden.

Indem jeder Stamm in seinem Fortschreiten sich
in mehrere Aeste und Zweige theilt, so nimmt der
Durchmesser des Arteriensystems von dem Herzen nach
der Peripherie zu, und es stellt daher einen Kegel dar,
dessen Spitze am Herzen und dessen Basis an der Pe=
ripherie ist. Dieses Streben nach Expansion in der
Richtung vom Herzen aus, zeigt sich selbst dadurch,
daß Arterienäste, welche eine weite Strecke gehen, oh=
ne bedeutende Zweige abzugeben, während ihres Ver=
laufes weiter werden, z. B. die arteria vertebralis am
Halse, die mammaria interna etc. Im Ganzen ge=
nommen ist aber die Capacität des Arteriensystems ge=
ringer, als des Venensystems; jenes giebt nicht so viel
Zweige und Reiser, als dieses, und sie sind überdies
auch enger. Jede Arterie wird gewöhnlich von zwey
Venen, oder von einer einzigen, aber beträchtlich
weitern Vene begleitet.

Die Arterien bilden in ihrem Verlaufe mannich=
faltige

faltige Krümmungen, mehr aber an den Zweigen, als an den Aesten, und vorzüglich in solchen Theilen, welche sich abwechselnd erweitern und zusammenziehen, z. B. im Gesichte, in der Iris, in den Lungenzellen, der Milz, dem Uterus. Sind diese Theile ausgedehnt und angespannt, so können ihre Arterien nachgeben, indem sie sich gerade strecken.

Auch vereinigen sich mehrere Zweige unter einander durch Anastomosen und vermischen ihr Blut mit einander. Diese Anastomosen kommen hier seltener vor, als in den Venen, und sind an den peripherischen Enden der Arterien häufiger, als in der Nähe des Herzens. Durch sie wird der arteriöse Blutlauf erhalten, wenn eine Arterie unwegsam geworden ist, z. B. nach Unterbindung.

So verlaufend senden die Arterien in alle Organe Reiser, welche zwischen den Elementen ihrer Textur, Muskelfasern, Drüsenkörnern ꝛc. sich verbreiten. Es gehen aber wenigere in diejenigen Organe, denen eine geringere Lebensthätigkeit zukommt, und in welchen das Materielle mehr überwiegt, in die Knochen, Knorpel und Sehnen; und gar keine in Theile, welche mehr als Auswurfsstoffe zu betrachten sind, die Epidermis und die Nägel. Die letzten Reiser laufen in ein blindes Ende aus, aus welchem die ersten Reiser der Venen in entgegengesetzter Richtung entspringen; außerdem gehen auch enge Zweige aus den Arterien in enge Venenzweige über.

2) Dynamisches Verhältniß.

§. 301.

a) Nerventhätigkeit der Arterien.

Vermöge der Natur ihrer Nerven sind die Arterien

rien wenig empfindlich, und ihre innere Fläche kann oft gereizt werden, ohne daß es Schmerz nach sich zieht. Indeß bemerkt doch Bichat, daß Einsprützungen von Wein, Dinte oder verdünnten Säuren lebhafte Schmerzen erregte.

Während sie auf diese Weise Spuren von Gemeingefühl zeigen, welches bey Entzündungen noch deutlicher hervortritt, sind sie jedoch von dem Hirnnerven- und Rückenmarksysteme in hohem Grade unabhängig, und ihre Thätigkeiten werden durch Reizung oder Compression des Rückenmarks oder des Hirns wenig gestört.

§. 302.

b) Muskelthätigkeit der Arterien.

Die Arterien besitzen würkliche Muskelthätigkeit in ihrer zweyten, faserigen Membran, und die Verengerung ihres Durchmessers ist keinesweges eine bloße Würkung ihre Elasticität. Denn

1) verengern sie sich würklich, wenn man sie mechanisch durch spitzige Instrumente, oder chemisch durch einfache Säuren, oder dynamisch durch Elektricität reizt, und diese Verengerung läßt bisweilen nicht eher, als mit dem Tode nach.

2) Eine im lebenden Körper verwundete oder durchschnittene Arterie zieht sich bisweilen zur völligen Schließung ihrer Mündung zusammen, mithin ungleich stärker, als vermöge ihrer Contractilität möglich ist, und als nach dem Tode Statt findet.

§. 303.

c) Thätigkeit der Arterien.

Die Arterien führen Blut, ungeachtet man sie

nach

nach dem Tode leer findet, weshalb man vormals glaubte, sie enthielten Luft und ihnen deshalb ihren Nahmen beylegte. Man findet sie aber an Leichnamen blos deshalb leer, weil sie eher sterben, als die Venen, und daher vor dem Tode sich noch entleeren, während sie schon kein Blut mehr aus den Venen empfangen. Wo sie aber verknöchert sind, oder wenn der Tod während eines krampfhaften Anfalles, bey Epilepsie, Wasserscheu ꝛc. erfolgt ist, findet man Blut in ihnen.

§. 304.

α) Bewegung des Blutes.

Das Blut geht innerhalb der Arterien in einem schnellen, ununterbrochnen und in einzelnen Absätzen verstärkten Strome, wie man dies bey Verwundungen der Arterien, bey Enthauptungen und unter dem Mikroskope erkennt.

Die Richtung dieser Bewegung des Blutes geht aber vom Herzen abwärts nach der Peripherie und nach den verschiedenen Organen hin. Wir erkennen dies

1) aus der Einrichtung der Klappen. Die halbmondförmigen Klappen nämlich lassen das Blut aus dem Herzen in die Aorta, nicht aber aus dieser in jenes treten.

2) Bey Unterbindung einer Arterie, oder bey künstlicher Compression derselben durch das Tourniket, so wie bey krankhafter Compression durch Geschwülste, schwillt die Arterie zwischen dieser Stelle und dem Herzen an, und unterhalb der comprimirten Stelle verliert sich der Puls, und die geöffnete Arterie giebt kein Blut. Nur wegen der Anastomosen werden nicht alle Arterien unterhalb der Compression entleert.

3) End-

) Endlich erkennt man auch diese Bewegung des Blutes bey mikroskopischen Untersuchungen durchsichtiger Membranen, z. B. des Gekröses oder der Schwimmhaut der Frösche, der Floßfedern der Fische ꝛc.

§. 305.

β) Bewegung der Arterien.

Die Arterien erweitern und verengern sich abwechselnd, und dadurch wird das Blut in ihnen fortgetrieben. Jede dieser Veränderungen erfolgt in dem ganzen Systeme gleichzeitig. Nur in den letzten Reisern ist diese Bewegung etwas langsamer, als in der Nähe des Herzens, und sie kann es auch seyn, weil diese Gefäßenden wegen des nach der Peripherie zu vergrößerten Durchmessers verhältnißmäßig weniger Blut enthalten.

Bey der Diastole wird die Arterie mit Blut gefüllt, erweitert, ausgestreckt und hierdurch von ihrer Stelle bewegt. So schlägt denn die Arterie an die in der Nähe gelegenen Theile, oder an den angelegten Finger an, und giebt dadurch den Puls oder Aderschlag ab, welchen man z. B. an den Arterien des Hirns oder der Hirnhaut, oder bey magern Personen selbst durch die Hautdecken sieht, und welchen man besonders da fühlt, wo die Arterie an einem Knochen anliegt, welcher ihr mehr Widerstand leistet, so daß sie mit ungetheilter Kraft nach außen prallt, z. B. der Arteria radialis am Radius, der cubitalis am Ellenbogen, der carotis am Halse, der temporalis am Schlafe, der facialis am Rande des Unterkiefers, der frontalis an der Stirne, der poplitea an der Kniekehle, der tibialis antica zwischen der großen und zweyten Zehe.

Bey der Systole verengert sich die Arterie etwas, und dadurch verkürzt sie sich denn auch, so daß sie mehr geschlängelt erscheint.

§. 306.

γ) Bewegende Kräfte.

Die linke Aortenkammer des Herzens sprützt das Blut mit bedeutender Gewalt in die Aorta hinein, und einen Theil seiner Bewegung bekommt also das arteriöse Blut von der Muskelthätigkeit des Herzens. Dieses sprützt das Blut in die Arterien, und bewürkt dadurch die Diastole, indem das Blut nicht blos als Masse, sondern zu gleicher Zeit auch vermöge seiner Elasticität und expandirenden Kraft würkt.

Die Systole der Arterien aber, wodurch das Blut ebenfalls weiter bewegt wird, geschieht theils durch die Contractilität derselben, theils aber und ganz vorzüglich durch ihre Muskelthätigkeit. Daß letztre hierbey besonders würksam ist, erkennt man aus folgenden Thatsachen.

1) Eine lebende Arterie verengert sich bey der Systole stärker, und schnürt den hineingesteckten Finger mehr zusammen, als sie nach dem Tode vermöge ihrer Contractilität vermag; sie verengert sich selbst bis zur Schließung ihrer Mündung.

2) Die Arterien pulsiren in den verschiedenen Theilen verschieden, wenn in diesen die Lebensthätigkeit örtlich verändert ist. Wenn einzelne Theile gelähmt sind, so ist der Puls daselbst schwächer; wenn sie entzündet sind, so ist er daselbst stärker und schneller, als im übrigen Körper.

3) Man beobachtet beträchtliche Ausartungen des Herzens ohne verhältnißmäßige Störungen des Arterien-

terienschlages, ja man hat selbst Mißgeburten ohne Herz gesehen, bey welchen doch die Arterien pulsirt hatten. Bey Fröschen pulsiren die Arterien noch nach Ausschneidung des Herzens.

) Die untern Thierclassen haben Arterien ohne ein Herz. Bey den Fischen geht die Arterie aus dem Herzen in die Kiemen, und von da aus erst in den übrigen Körper.

§. 307.

♪) Verhältniß zu andern Organen.

Die Bewegungen der Arterien erfolgen abwechselnd mit denen des Herzens. Während die Aortenkammer durch Systole sich entleert, ist die Aorta in der Diastole und verhält sich empfangend; dann reagirt sie und vollzieht die Systole, während das Herz in Diastole begriffen ist. Bey der Diastole der Arterien wird das Blut durch die Systole des Herzens fortgesprützt; durch die Systole der Arterien wird es dann ebenfalls bewegt; es steht also niemals still, sondern geht in ununterbrochener Strömung fort. Aber das Herz hat eine regere und stärkere Muskelkraft, als die Arterien, und das Blut wird daher bey der Diastole der letztern weiter fortgetrieben, als bey ihrer Systole, und jene Strömung wird also in einzelnen Absätzen verstärkt. Wenn man bey Oeffnung einer Arterie dies anfänglich beobachtet, so bemerkt man nach einiger Zeit, daß die Thätigkeit der Arterien schwindet, während die des Herzens noch fortdauert, und daß dann also das Blut blos in einzelnen Pulsen ausgetrieben wird. Daß die Thätigkeit des Herzens vorwaltend und überwiegend im Arteriensysteme ist, sehen wir auch daraus, daß die Systole der Arterien, weil sie der Diastole des Herzens entspricht, länger dauert,

als

als ihre Diastole. Wenn ferner die engsten Arterienreiser überhaupt mehr selbstständig und vom Herzen unabhängig sind, so gilt dies in noch höherem Grade von denen, welche vom Herzen am weitesten entfernt sind, z. B. an den untern Extremitäten. Diese sind es aber gerade, welche bey allgemeiner Schwäche der Muskelkraft am ersten absterben; so erfolgt der Brand aus Alterschwäche fast ausschließlich an den Fußzehen, und bey dem Tode sterben die untern Extremitäten eher, als die obern, diese eher, als der Rumpf.

Von dem Willen ist die Thätigkeit der Arterien unabhängig, doch wird sie bestimmt und modificirt durch Affecte, so wie durch andre Veränderungen der Erregung des Nervensystems. Am stärksten ist dieser Einfluß in den engern Aesten, auf welche die Einwürkung des Herzens geringer ist.

Durch die Bewegungen der Arterien werden aber alle Theile, zu welchen diese gehen, erschüttert und dadurch erregt. Man erkennt dies an den Gliedmaaßen: legt man z. B. einen Schenkel kreuzend über den andern, so wird er durch den Puls etwas aufwärts geschleudert; dasselbe sieht man an dem aufgestemmten Arme, wenn man in der Hand einen langen Körper hält. Eben so wird das Gehirn und jedes andre Organ durch die Arterien agitirt und erregt, und ihre Functionen stocken daher, sobald die Bewegung der Arterien nachläßt.

3) Chemisches Verhältniß.

§. 308.

a) Arterienwände.

Die Arterienwände verhalten sich als unvollkommne, den Flechsen einigermaaßen sich nähernde Muskelsubstanz

elsubstanz. Durch das Austrocknen werden sie roth-
elb, hart, brüchig, ohne dabey viel von ihrer Dicke
u verlieren; in Wasser getaucht, nehmen sie dann
um Theil ihre vorige Beschaffenheit wieder an. Sie
aulen leicht, jedoch geben sie dabey keinen beträchtli-
hen Gestank, bleiben lange fest, und verwandeln sich
rst spät in einen Brey. Bey dem Sieden in Wasser
chrumpfen sie, nachdem sie zuvor etwas Schaum ge-
geben haben, zusammen, werden hart und gelblich;
ach langem Kochen werden sie weich, graulich, und
hre Fasern trennen sich von einander, ohne daß sie je-
och breyartig werden. Durch Säuren schrumpfen sie
usammen, und werden dann weich, jedoch nicht ganz
reyartig. Durch Laugensalze werden sie wenig verän-
ert.

§. 309.

b) Chemische Thätigkeit.

Nirgends ist im Organismus eine mechanische Einrichtung blos auf einen mechanischen Zweck bezogen, sondern überall erkennen wir, daß sie einen tiefern Sinn hat, und zugleich dynamischen und chemischen Zwecken dient. So ist denn auch die Structur der Arterien und die Einrichtung ihrer Thätigkeit im Dienste der Reproduction, und durch sie wird die Differenzirung begründet und unmittelbar vorbereitet.

Innerhalb der Arterien und durch ihre Structur wird zuvörderst das Blut mehr expandirt. Indem es aus einem engern in einen weitern Raum getrieben wird, bekommt es eine Neigung zur Trennung seiner Bestandtheile und zu Bildung neuer Materie aus denselben. Dadurch wird denn also der differenzirende Reproductionsproceß vorbereitet.

Aber durch den Mechanismus der Arterien wird auch

auch innerhalb ihrer Stämme schon das Blut verändert, so daß der eine oder der andre Bestandtheil desselben darin das Uebergewicht bekommt, und jedem Organe durch seine Arterienäste eine eigenthümliche Form des Blutes zugeführt wird. Der längere oder kürzere, gerade oder geschlängelte Lauf, der größere oder kleinere Durchmesser, die seltnere oder häufigere Theilung, ihr rechter, oder stumpfer, oder spitziger Winkel, die nach oben, oder unten, oder seitwärts gehende Richtung, alle diese Momente sind durch die dynamische Würksamkeit des Organismus, durch das in ihm herrschende Princip der Allheit gegeben, und so sind denn auch ihre Würkungen nicht etwa rein mechanisch, sondern chemisch-dynamisch. Während z. B. das schwerere Blut in dem Bogen der Aorta herabfällt, so sublimirt sich gleichsam das leichtere wasserstoffig-sauerstoffige Blut, und steigt in den Carotiden aufwärts, um den geronnenen Eyweißstoff der Hirnsubstanz zu bilden. So sehen wir auch, daß einzelne Aeste, eben deshalb, weil sie ein verschiedenes Blut führen, auch vorzugsweise zu gewissen Arten von Gebilden gehen; die innre Carotis z. B. ist enger, hat weniger Zweige, vertheilt sich besonders nur an Sinnorgane und an die das Hirn ernährende Gefäßhaut, während die äußere Carotis weiter ist, und mehr Zweige abgiebt, welche sich fast ausschließlich in Muskeln, in die feste Hirnhaut, und zum Theil in Drüsen verbreiten.

III. Haargefäße.

§. 310.

1) Mechanisches Verhältniß.

Die feinsten Arterienreiser gehen in Venen über; ehe sie sich aber in diese endigen, geben sie enge Reiser

ab,

b, welche nur zum Theil rothes Blut führen. Es ind dies die Haargefäße (seröse Gefäße, seröse Ar- erien, Capillargefäße), welche an der Gränze der peripherischen Enden des arteriösen und venösen Sy- tems liegen und mit beyden zusammenhängen. Sie mpfangen aus den Arterienreisern bald würkliches Blut, bald einen einzelnen Bestandtheil desselben, erseßen diese Flüssigkeiten, bilden neue Stoffe dar- aus, welche entweder an die Organe abgeseßt, oder n eigenen Canälen fortgeführt werden, und überlie- ern das Residuum des Blutes den Venen. In eini- gen Theilen, z. B. den Flechsen, Knorpeln, Haaren und Bändern, führen sie blos Serum, und nur im krankhaften Zustande Blut. In den meisten Thei- len giebt es sowohl blutführende, als auch seröse Haar- gefäße und in leßtern bedarf es blos einer schwächern und noch innerhalb der Gränzen der Gesundheit lie- genden Reizung, um sie in blutführende zu verwan- deln, z. B. in der Haut, in den serösen Membranen, im Zellgewebe, in den Knochen, den Gefäßwänden, den Drüsen ꝛc. So findet denn also in diesen Orga- nen während des Lebens ein stetes Wogen Statt, in- dem bald Serum, bald Blut in ihnen sich befindet. Sehr wenig Gebilde sind es aber, wo die serösen Ge- fäße so unbedeutend sind, daß man nur blutführende Gefäße und blos in Venen sich fortseßende Arterien erkennt; es gehören hierher die Milz und die Muskeln.

Die Haargefäße sind sehr eng; man giebt ihren Durchmesser auf $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{800}$ eines Zolles an. Da- her dringt bey Injectionen nach dem Tode nicht das mit Zinnober gefärbte Wachs, sondern blos der fei- nere, farblose Theil des Wachses in sie ein. Daher muß folglich auch während des Lebens der consisten- tere Theil des Blutes, namentlich das Blutkügelchen hier einen Widerstand finden, und nur der flüssigere,

mehr expandirte Theil des Blutes leicht in dieselben eindringen.

In ihnen sinkt die musculöse Natur der Arterien zu ihrem Minimum herab und sie sind aus zartem Zellgewebe gebildet, in welchem man keine Fasern erkennen kann. Sie anastomosiren aber sehr häufig und laufen nicht über zwey Linien lang, ohne sich unter einander zu verbinden, so daß sie denn ein durch den ganzen Körper verbreitetes dichtes Gefäßnetz darstellen.

Deutlich erkennt man den Uebergang der Haargefäße aus den Arterien in die Venen; allein sie führen auch Stoffe theils in die Interstitien der Organe, theils in eigene Canäle. Wie diese Communication beschaffen ist, hat wegen der Feinheit der Theile noch nicht entschieden werden können. Entweder öffnen sich einige Reiser in die Interstitien, so wie in die eigenen Canäle, oder die Haargefäße sind mit Ausnahme des Ueberganges in die Venen geschlossen, und es schwitzt blos Feuchtigkeit durch ihre Wandungen. Letztres ist weniger wahrscheinlich, denn dieses Durchschwitzen setzte einen geringern Antheil an Lebensthätigkeit voraus, als würklich bey diesen Bildungen Statt findet; auch sehen wir blos dann solche Durchschwitzungen erfolgen, wenn ein abnormer Zustand Statt findet und die Lebensthätigkeit gestört, geschwächt oder vernichtet ist. So schwitzt z. B. bey gehöriger Lebensthätigkeit niemals Galle durch die Wände der Gallenblase, wohl aber nach dem Tode; erst das von beiden Seiten unterbundene und in seiner Thätigkeit gehemmte Blutgefäß schwitzt Feuchtigkeit aus ꝛc. Wahrscheinlicher ist es also, daß einige Haargefäße in die Interstitien der Organe oder in eigene Canäle durch äußerst feine Mündungen sich öffnen, welche, vermöge ihrer specifischen Reizbarkeit, blos gewisse vom Blute verschiedene Flüssigkeiten aufnehmen, im abnormen Zustande

aber

ber auch Blut führen. Man kann daher auch feine Injectionsmasse durch die Arterien in das Parenchyma der Organe, in die absondernden Gefäße und in ausdünstende Höhlen treiben; sie dringt dann zu regelmäßig hervor, als daß man annehmen sollte, sie sey durch Ausschwitzung hervorgetrieben worden; hätte eine Zerreißung und Ausschwitzung Statt gefunden, so müßte in dem Zellgewebe eine Ergießung zu bemerken seyn, welches durchaus nicht der Fall ist.

§. 311.

2) Dynamisches Verhältniß.

Die Haargefäße stellen eine Indifferenz dar. Von dem Herzen abwärts nimmt in steter Progression die Muskelthätigkeit ab; auf die engern Arterien gewinnt die Nerventhätigkeit stärkern Einfluß, so daß sie sich mit der Muskelthätigkeit in Gleichgewicht setzt, und in den Haargefäßen endlich gleichen sie sich so aus, daß ihre Differenz schwindet und blos das allgemeine organische Gebilde des Zellgewebes sich darstellt. Sie führen also gewissermaaßen ein selbstständiges Leben. Daher finden sie sich schon in den untersten Thierclassen, in den Zoophyten, welche noch keine höhere Gefäßbildung haben. Daher sind sie von dem Herzen in einem gewissen Grade unabhängig und stehen oft selbst in antagonistischem Verhältnisse zu ihm. Doch stehen sie für immer unter dem Einflusse von Muskelthätigkeit und Nerventhätigkeit. Sie werden zunächst durch die Arterien bestimmt, von welchen sie ihren Inhalt empfangen; durch exaltirte Thätigkeit des arteriösen Systems werden sie gleichfalls afficirt, und so wie die Bewegung in den Arterien ermattet, sieht man unter dem Mikroskope auch in ihnen die Bewegung sich verwirren und schwanken. So würkt auch die Nerventhätigkeit auf sie ein: sie nehmen Blut auf

in den Wangen bey Freude, Zorn und Schaam; in den Sinnorganen bey Anstrengung und erhöhter Reizung derselben, z. B. in der Conjunctiva des Auges bey angestrengtem Sehen und starker Einwürkung der Lichtstrahlen.

Die serösen Gefäße führen vornemlich den flüssigern Theil des Blutes, namentlich Serum und Blutgas, theils weil ihr enger Durchmesser dem entspricht, theils weil sie für diese Flüssigkeiten specifisch erregbar sind. Da sie also während des Lebens damit gefüllt sind und sich nicht plötzlich entleeren können, außerdem aber auch, vermöge ihrer specifischen Reizbarkeit, gegen andre Flüssigkeiten sich verengern, so kann man an einem lebenden oder eben sterbenden Thiere nach Bunivas und Bichats Versuchen die Einsprützungen in die Arterien nicht bis in sie treiben; einige Stunden nach dem Tode kann man aber dies bewerkstelligen, weil dann theils jenes Gas entwichen, theils ihre Reizbarkeit erloschen ist. Während sie vermöge ihrer specifischen Reizbarkeit im Normalzustande kein Blut führen, so nehmen sie dagegen welches auf, wenn ihre Erregbarkeit umgestimmt ist.

Die Flüssigkeiten bewegen sich in ihnen und zwar unstreitig durch die Würkung ihrer Wandungen getrieben; doch sind die Bewegungen dieser Gefäße zu fein, als daß man sie wahrnehmen könnte.

§. 312.

3) Chemisches Verhältniß.

So wie aber die mechanische Bewegung in ihnen zurücktritt, so waltet die chemische Thätigkeit mehr vor. Sie sind mehr aus Zellgewebe gebildet und von dem Herzen am weitesten entfernt: das Blut läuft daher in ihnen langsamer, wird weniger nach außen getrie-

trieben und kann daher um so eher innere Verände-
ngen seiner Qualitäten erleiden. Es zertheilt sich
dem weiten Raume der Haargefäße, und verwan-
lt sich in venöses Blut, indem es vorzüglich seinen
auerstoff an die verschiedenen Theile, welche daraus
bildet werden, absetzt.

Zweyte Abtheilung.

Differenzirende Bildung.

Erste Unterabtheilung.

Differenzirende Bildung überhaupt.

§. 313.

Charakter.

Die differenzirende Bildung ist ein individuali-
render Proceß; durch sie wird die Allgemeinheit des
Blutes in bestimmte, individuelle Bildungen gebracht,
icht durch bloße Theilung, sondern durch würkliche
mwandlung der homogenen Blutmasse. Die Qua-
ität des Blutes wird verändert, und was in diesem
Chaos des Organismus blos in seiner Anlage und der
Möglichkeit nach vorhanden war, das tritt nun ge-
chieden und ausgebildet in der Würklichkeit hervor.

§. 314.

Modalität des Bildungsprocesses.

Das indifferente Blut weicht nach den Gesetzen
des Magnetismus polarisch aus einander; in dem der
Expansion gewidmeten Arteriensysteme erhält es ein
Streben, in differente Formen sich auszubilden, wel-
ches

ches nach gleichen Gesetzen und in gleicher Richtung würkt, wie die differenzirende Bildung bey der Entstehung des Embryo. So tritt denn in die Haargefäße jedes Organes ein Blut, welches schon dem Charakter desselben einigermaaßen entspricht und ihm gleichartig ist. Zwischen diesem Blute und dem Organe erfolgt nun eine elektrische Wechselwürkung, denn sie sind sich zwar ähnlich und für einander berührbar, aber noch nicht gleich, sie sind noch wie + und — Elektricität einander entgegengesetzt. So wie diese einander gegenseitig anziehen, so zieht das Organ den ihm entsprechenden Theil des Blutes an sich, wandelt ihn aber dann um, modelt ihn nach seiner eigenen Natur, und nachdem es ihn auf diese Weise assimilirt und mit sich identisch gemacht hat, so stößt es ihn wieder von sich, so wie der positiv elektrische Körper den angezogenen negativ elektrischen Körper abstößt, nachdem er letztern sich gleich positiv elektrisch gemacht hat. So trägt z. B. die Leber substanz nach Fourcroy's Untersuchung die Natur der Galle an sich; das Pfortaderblut, welches ihr zugeführt wird, ist überwiegend wasserstoffig und dadurch der Leber ähnlich. Diese zieht also den ihr ähnlichen, aber noch nicht gleichen Theil des Blutes an sich, wandelt ihn um, prägt ihm ihren Charakter ein, und wenn sie ihn sich ähnlich gemacht hat, stößt sie ihn aus als bereitete Galle. — Die organische Bildung beruht also auf Assimilation und ist blos eine Modification des Strebens jeder Thätigkeit in der gesammten Natur, das Entgegenwürkende zu überwältigen und in ein Gleichartiges zu verwandeln. Das Organ ist das Stärkere, welches dem Blute seinen Charakter einprägt, so wie die Verdauungssäfte, den Nahrungsstoff überwältigend, diesen zersetzen und sich ähnlich machen. So sehen wir bey der organischen Bildung überall eine Verähnlichung des Ungleichartigen; wenn z. B. durch

Quet-

Quetschung die Lebensthätigkeit eines kleinen Gefäßes abnorm und dadurch eine kleine Afterorganisation gebildet worden ist, so ernährt sich nun diese, bildet sich weiter aus und producirt immer neue sich ähnliche Substanz.

§. 315.

Verhältniß der Bildung zur organischen Thätigkeit überhaupt.

Die Bildung coincidirt in dem Organismus mit der Thätigkeit. In jedem Momente des Lebens ist Erregung und Bildung gleichzeitig mit einander verbunden; verstärkte Thätigkeit hat vollkommnere Bildung zur Folge, stärkere Muskelbewegung z. B. bewürkt vollkommnere Muskelsubstanz; und vollkommnere Bildung begründet wieder größere Thätigkeit, größere Lungen z. B. athmen stärker. Eben so bewürkt geschwächte Thätigkeit Schwäche der Bildung und verminderte Bildung kraftlose Thätigkeit. Eins wird durch das andre gegeben und begründet wieder das andre; beyde kommen nur unter dem höhern allgemeinern Begriffe des Organismus überein. Die organische Bildung ist also nicht von der Lebensthätigkeit Verschiedenes, und die Bildungskraft oder der Bildungstrieb kann nicht dem Lebensprincipe entgegengesetzt werden. Das Wesen des Organismus ist Darstellung der Allheit in Vielheit und Einheit; so wie seine mannichfaltigen Thätigkeiten ein in sich geschloßnes Ganzes bilden, so stellen auch seine mannichfaltigen Bildungen eine Totalität dar; eine besteht durch die andre und trägt zu Begründung der andern ihrerseits bey. So gehen aus dem Blute sauerstoffige, wasserstoffige, kohlenstoffige und stickstoffige Bildungen hervor; durch jede einzelne wird die Entstehung der andern begünstigt, denn durch Entziehung des einen

nen Stoffes bekommen die andern Stoffe im Blute das Uebergewicht. Und eben so, wie sich die organische Allheit in der Bildung dieser verschiedenen Stoffe darstellt, würkt sie auch in der Natur und den harmonisch zusammenstimmenden Thätigkeiten derselben. Ohne die Absonderung von Speichel, Thränen, seröser Feuchtigkeit ꝛc., Schleim und ohne die Erstarrung der Flüssigkeiten zu festen Theilen würde der Sauerstoff das Uebergewicht bekommen; ohne Hautausdünstung der Wasserstoff; ohne Lungenausdünstung und Talgabsonderung der Kohlenstoff; ohne Harnabsonderung der Stickstoff. Vermöge dieses harmonischen Zusammenwürkens vertritt denn auch die eine Bildung die Stelle einer andern, welche durch irgend einen Umstand unterdrückt worden ist; es entstehen namentlich vicariirende Secretionen; so bildet sich mehr Fett nach der Castration; so entstehen innerliche Geschwüre, nachdem welche an der äußern Oberfläche zugeheilt sind.

Wenn aber in dem Organismus Thätigkeit und Bildung einander überall parallel laufen, so stehen sie doch, vermöge der Mannichfaltigkeit im Organismus, nicht überall in geradem Verhältnisse, sondern in manchen Organen überwiegt die Thätigkeit die Bildung, z. B. in Muskeln und Nerven, und in andern umgekehrt. Eben so sehen wir auch, daß durch verhältnißmäßig zu starke Erregung der Thätigkeit die Bildung antagonistisch deprimirt wird, und umgekehrt.

§. 316.

Verhältniß der Bildung zu den einzelnen Formen der organischen Thätigkeit.

In den Wänden der Haargefäße erkennen wir blos Zellgewebe, und das elektrische Verhältniß, welches die Bildung begründet, findet demnach blos zwischen

Blut

Blut und Zellgewebe Statt. Aber dieses Zellgewebe, in welchem wir zwar keine sichtbare Muskel- und Nervensubstanz wahrnehmen, vereinigt die Kräfte beyder, nur auf der niedrigsten Stufe der Vollendung in sich, denn es ist die allgemeine organische Bildung, welche früher ist, als Muskelfaser und Nervenmark, und welche durch weitere Veredlung sich in beyde verwandeln kann. Denn überall findet im Organismus ein allmähliger Uebergang der einen Form in die andere Statt, und nur allmählig verlieren sich jene Bildungen in dem Fortschreiten der Arterien von dem Herzen nach der Peripherie zu, und während sie in den Haargefäßen dem Auge zwar verschwinden, würkt doch ihr Einfluß daselbst fort. Daher hört die Bildung in den Haargefäßen eines Theils auf, wenn der Nerve, oder die Arterie desselben unterbunden worden ist; ferner, wenn die Muskeln in einem Theile vollkommen gelähmt sind, oder auch wenn man sie zu wenig übt, so daß durch Mangel an Thätigkeit ein lähmungsartiger Zustand herbeygeführt wird. So wird denn durch die musculose Thätigkeit der Arterien der Stoff zur Bildung geliefert, und zugleich das Haargefäßsystem mechanisch agitirt und zur Bildung erregt; durch die nervöse Thätigkeit aber, wird es dynamisch dazu gereizt und die Bildung geregelt, geleitet und zur Einheit des Organismus bezogen, daß sie nicht regellos würkt, sondern solche Formen producirt, welche Glieder des Organismus abgeben können. Ist die Thätigkeit der Arterien zu gering, so entsteht Abmagerung; ist die Nerventhätigkeit zu unkräftig, so erfolgt Wucherung, Bildung von Materie, welche zwar in ihrem allgemeinsten Verhältnisse den Charakter der organischen Substanz in sich trägt, aber den Zwecken des Organismus nicht angemessen ist, und nicht in gehörige Wechselwürkung mit den übrigen Gliedern treten und zu Erhaltung des Ganzen beytragen kann.

§. 317.

§. 317.

Verschiedenheit der Bildung.

Aus dem Blute entfalten sich in den verschiedenen Gegenden verschiedene Formen, Mischungen und Kräfte. Der Grund dieser Verschiedenheit muß zuvörderst enthalten seyn in der individuellen Natur des Organes, worin die Bildung vor sich geht, und der Einwürkungen, unter welchen es steht. So sehen wir, daß für jede Secretion immer ein eigener Apparat gebildet ist; daß gleiche Secretionsapparate gleiche Flüssigkeiten absondern; daß mit Abänderung und Verletzung ihrer Structur auch die abgesonderten Flüssigkeiten von ihrer ursprünglichen Natur abweichen; daß in einem einfachen Apparate (z. B. in serösen Häuten) eine von den Bestandtheilen des Blutes wenig unterschiedene und minder wesentlichen Zwecken dienende Flüssigkeit bereitet wird; daß hingegen ein zusammengesetzterer Apparat (z. B. der Hoden) die Werkstätte einer mehr individuellen, zu einem höhern Zwecke bestimmten Flüssigkeit ist. So werden denn die Verschiedenheiten der Bildung bestimmt durch die Verschiedenheit des Durchmessers der Länge, der Theilungswinkel, des Verlaufes, der Stärke und der Contractilität der Gefäße eines Organs; durch die Quantität und Qualität seines Parenchyma, seiner Nerven und Muskeln; durch seine verschiedene Mischung und seine von den angegebenen Momenten abhängige specifische Erregbarkeit; endlich von den verschiedenen benachbarten Theilen, welche mechanisch, oder chemisch, oder dynamisch auf dasselbe Einfluß haben.

Der zweyte Grund dieser Verschiedenheit liegt in der Natur des Blutes, welches dem bildenden Organe zugeführt worden ist. Es kommt also darauf an, ob es dem Herzen näher oder von ihm entfernter, ob es nach oben oder nach unten geführt worden, ob es

schon

chon bey mehrern andern Bildungsorganen vorüber-
egangen, ob es in größerer oder geringerer Quanti-
ät vorhanden ist ꝛc. In sofern der Stoff auf die Bil-
ung Einfluß hat, ist denn diese auch in individuellen
Fällen verschieden, je nachdem die Nahrung, die Ver-
auung, die Respiration beschaffen gewesen ist.

§. 318.

Quantität der Bildung.

Die Quantität der Bildung ist in einzelnen Or-
ganen verschieden. So ist sie reger und geht schneller
vor sich, wo die Wechselthätigkeit von Muskel und
Nerve stärker ist, und deshalb auch die Zersetzungen
lebhafter erfolgen; in dem entgegengesetzten Falle (z.
B. in den Knochen) ist sie träger und geht langsamer
vor sich. Aus demselben Grunde ist sie in der Periode
der Jugend thätiger, als im Alter. Uebersteigt aber
jener Conflict das normale Maas, so wird dadurch die
Bildung unterdrückt; so hört z. B. auf dem Gipfel
der Entzündung die Absonderung, so wie die Ernäh-
rung auf.

Da aber die einzelnen Bildungen gegen einander
in organischem Verhältnisse stehen, so können sie auch
in Antagonismus zu einander treten. So wie die
Verminderung der einen Bildung die antagonistische
Erhöhung einer andern nach sich zieht (vicarirende
Secretion), so hat auf der andern Seite jede bedeu-
tende Exaltation der einen Bildung angemessene De-
pression einer andern zur Folge; so heilen z. B. Kno-
chenbrüche während der Schwangerschaft schwerer; ein
auf dem Arme angebrachtes Fontanell vermindert die
Eiterung in den Lungen ꝛc.

Zweyte Unterabtheilung.

Ernährung.

Erstes Capitel.

Ernährung überhaupt.

§. 319.

1) Erzeugung verloren gegangener Substanz des Organismus.

So wie der Organismus überhaupt assimilirende Kraft hat, und das Heterogene sich aneignet, so hat auch jedes einzelne Organ die gleiche Würksamkeit, vermöge deren es die ihm ähnlichen Stoffe aus dem Blute an sich zieht, sie in seine Natur umwandelt, in sich aufnimmt und mit ihnen identisch wird. Das Organ zieht hier wie bey der Secretion, das, was ihm verwandt ist, an, verleibt es sich aber würklich ein, und stellt eine untheilbare Mischung mit ihm dar, indem hier die Haargefäße in das Parenchyma des Organes selbst sich zu öffnen scheinen. Nachdem aber die Substanz der Idee des Organes ganz gleich geworden und sich vollkommen ausgebildet hat, so wird sie wieder zersetzt, aufgelöset und wie eine gleichnamige Elektricität ausgestoßen (§. 314.). Die Ausstoßung des Gleichartigen folgt also hier eben so, wie bey der Secretion, nur langsamer und unmerklicher. Die ausgestoßene und in serösem Dunste aufgelöste Substanz wird aber theils unmittelbar aus dem Körper geführt, theils durch die Saugadern aufgenommen und von Neuem in das Blut gebracht. In dem Organe entsteht dadurch ein Bedürfniß der Aufnahme neuer Substanz, und die Ernährung ist demnach eine stete Wiedererzeugung und würkliche Reproduction. Diese Acte der Zersetzung und der Reproduction erfol-

gen

gen aber nicht in verschiedenen Zeitmomenten, sondern gehen continuirlich und dadurch unmerklich vor sich.

Bey der Ernährung geht das Blut in eine feste, concrete Form über; und dies scheint vornemlich durch den Sauerstoff bewürkt zu werden. So wie nämlich dieser, als das Princip der Contraction, überall die Fluidität vernichtet und Erstarrung in feste Gränzen bewürkt, so coagulirt er auch Faserstoff und Eyweißstoff und giebt der Gallert eine dicklichere Consistenz. Während also in dem einen Organe Gallert, in dem andern Faserstoff, in dem dritten Eyweißstoff sich absetzt, figirt sich in allen ohne Ausnahme zu gleicher Zeit Sauerstoff. Die Folge davon ist, daß das Blut, nachdem es die Ernährung in den verschiedenen Zweigen des Haargefäßsystems vermittelt hat, zwar überhaupt an festen Bestandtheilen arm, ganz vorzüglich aber von Sauerstoff entblößt aus diesem Systeme in die Venen tritt; und hierauf beruht die Umwandlung des arteriösen Blutes in venöses. Daher sehen wir ferner, daß die Gallert in den Membranen, der Eyweißstoff in den Nerven, der Faserstoff in den Muskeln mehr oxydirt ist, als sie es in dem Blute waren.

Doch ist die Ernährung nicht etwa eine bloße Gerinnung einzelner Bestandtheile des Blutes, sondern eine würkliche Umwandlung und chemische Veränderung derselben. Die Gallert z. B. in den Knorpeln und Flechsen hat eine eigenthümliche, individuelle, von der gemeinen Gallerte des Blutes abweichende Natur; in dem Blute kommt sie nicht in Verbindung mit phosphorsaurer Kalkerde vor, wie im Knochen ꝛc. Eben weil die Ernährung keine blos chemische Gerinnung ist, sondern durch das Princip der Allheit des Organismus bestimmt wird, ist sie nicht blos materiell, sondern auch dynamisch; sie ersetzt nicht allein die verloren gegangene Materie, sondern restaurirt auch die erschöpften Kräfte.

Die

Die Ernährung geht aber am vollkommensten vor sich, wenn theils durch Aufnahme von der Quantität und Qualität nach gehörigen Stoffen ein gehöriges Blut erzeugt wird, theils die Erregung des Organismus mit einem mäßigen Grade von Lebhaftigkeit vor sich geht.

§. 320.

2) Erzeugung verloren gegangener Theile des Organismus.

Eine bestimmte Form der Ernährung ist die Erzeugung ganzer Theile, welche verloren gegangen sind. Wir bezeichnen dieselbe als Regeneration. Sie zeigt die Würksamkeit und das Wesentliche des Ernährungsprocesses am deutlichsten: hier ist nämlich nicht etwa eine Form vorhanden, in welche nach mechanischer oder chemischer Weise Stoffe sich absetzen und coaguliren, sondern an einer leeren Stelle bildet sich von neuem, wie bey der ersten Formation des Embryo, ein Theil, welcher dem Zwecke des Organismus gemäß hier seyn muß. Das Princip der Totalität des Organismus ist also allein hier würksam.

Die Regeneration setzt natürlich einen höhern Grad bildender Kraft voraus, als die gewöhnliche Ernährung. Sie ist daher in denjenigen Organismen am stärksten, deren ganzes Wesen in organischen Bildungsprocessen besteht. Sehr rege ist sie in dem ganzen vegetabilischen Reiche; mehr aber noch als in den vollkommnen Vegetabilien äußert sie sich in den animalischen Kryptorganismen: die Polypen lassen sich in kleine Stücken schneiden, und aus jedem einzelnen Stück wird wieder ein Ganzes, indem ihnen die fehlenden Theile regenerirt werden. In dem Verhältnisse, in welchem das Rumpfnervensystem mehr zurücktritt, und verhältnißmäßig das Gehirn ausgebildet wird, nimmt auch die Regeneration ab. Sie wird

schwächer

hwächer in den Amphibien, noch mehr in den Vö-
eln; und in den Säugthieren und dem Menschen
nkt sie auf ihr Minimum herab, weil höhere Thätig-
eiten hier den Bildungsproceß mehr verdunkeln. Hier
eschränkt sich die Regeneration ausschließlich auf die-
enigen Theile, welche die unterste Stufe organischer
Dignität einnehmen, und gewissermaaßen mehr als
rstarrte Auswurfsstoffe zu betrachten sind, und nur
inen untergeordneten, mehr mechanischen Zweck ha-
en, nämlich auf die Knochen, die Oberhaut und die
Haare.

§. 321.

3) Erzeugung fremder Organismen im Organismus.

Der menschliche Organismus erzeugt, so wie alle
thierische Organismen, organische Wesen niederer
Ordnung, Würmer, die wie Schmarotzerpflanzen in
ihm leben, von ihm sich nähren und ihre Welt in
seinem Umkreise finden. Die Würmer in dem Men-
schen sind, so wie in jeder Thierspecies, eigenthümlich
gestaltet. Sie sind Producte des Organismus, nicht
etwa von außen in ihn gekommen; denn man findet in
der äußern Natur nicht dieselben Arten oder Geschlech-
ter wieder, sondern die gesammten thierischen Einge-
weidewürmer constituiren eine eigenthümliche Ord-
nung; auch hat jede Thierspecies ihre eigenthümlichen
Würmer, und selbst in Embryonen hat man schon wel-
che gefunden. Diese Würmer sind die Producte eines
Ueberschusses bildender Kraft, und entstehen besonders
dann, wenn die Reproductionsprocesse nicht bis zu ih-
rer Vollkommenheit gesteigert und durchgeführt sind,
wenn also die Ernährung, namentlich der Muskelsub-
stanz, unvollkommner ist, und verhältnißmäßig mehr
Schleim und Serosität gebildet wird. Daher kom-
men sie im gewöhnlichen Zustande nur da vor, wo die

Bildung

Bildung noch fern ist von ihrer Vollendung, nämlich in dem Darmcanale und in den Säften; seltner in andern Theilen, z. B. in dem Gehirne, der Leber, den Lungen ꝛc. Im Normalzustande sind es blos Infusionsthiere und wenige, kleine Würmer, welche als Reize einwürken, die Erregung verstärken und die Summe der lebenden Puncte innerhalb des Organismus vermehren.

Zweytes Capitel.

Generelle Ernährung.

§. 322.

Allgemeiner Charakter.

Die generelle Ernährung ist die Reproduction der allgemeinen organischen Substanz, d. h. derjenigen Gebilde, welche blos den allgemeinen Charakter des Organismus in sich tragen, ohne eigenthümliche und besondere Thätigkeiten zu zeigen, welche daher auch in den verschiedenen Theilen des Körpers auf gleiche Weise vorkommen. Es ist dies also die niedrigste Stufe der Reproduction, und es werden hier deshalb auch blos Theile gebildet, in welchen ein kohlenstoffiges Product, nämlich die Gallert, vorwaltend ist, namentlich das Zellgewebe mit den Gebilden, welche zur Familie desselben gehören.

So wie bey der Zeugung vollkommnere Organismen (z. B. Bäume, Sträucher, Vögel, Säugthiere) nur durch schon existirende organische Wesen derselben Species aus Saamen und Eyern gebildet werden, unvollkommnere Organismen aber (z. B. Schimmel, Pilze, Infusionsthiere, Eingeweidewürmer) aus

aus unorganischer, oder todter organisch gewesener Substanz, durch eine sogenannte Generatio aequivoca sich erzeugen: eben so besteht bey dem Menschen die Reproduction in den höhern Organen blos in Ernährung oder in Erzeugung verloren gegangener Substanz, wobey die noch bestehenden Organe gleichsam durch ihre Zeugungskraft in sich Gleiches produciren; bey den unvollkommnern Gebilden, von welchen hier die Rede ist, findet aber eine generatio aequivoca Statt, sie bilden sich nach ihrer Zerstörung von neuem wieder aus dem Blute, und hier ist also die Regeneration einheimisch.

§. 323.

1) Zellgewebe.

Die serösen Haargefäße setzen aus ihrem gallertartigen und neutralsalzigen Serum Gallert in Verbindung mit Säure ab; die gesäuerte Gallert krystallisirt sich in Blättern, und stellt so das Zellgewebe dar. Dadurch wird nun das Serum in Lymphe verwandelt: nämlich nach Entziehung des größten Theils der Gallert bleibt vorwaltender Eyweißstoff, und nach Entziehung des Sauerstoffes bleibt blos das Natrum von den Neutralsalzen zurück, und diese eyweißstoffig-laugensalzige Feuchtigkeit wird nun in die Saugadern aufgenommen, und stellt die Lymphe dar. So kann man aus gallertartiger Flüssigkeit außerhalb des Organismus durch Zusatz von Säuren ein häutiges Gewebe präcipitiren, und selbst an dem zerstückelten, in Wasser liegenden Blutkuchen bemerkt man eine Gerinnung von zelligem Baue.

Bey Verwundung und Zerstörung eines organischen Theils entsteht zuerst ein erhöhtes Leben in den serösen Gefäßen, wodurch diese in blutführende verwandelt werden, oder Entzündung. Sie secerniren

Eiter, und aus diesem schießt junge organische Substanz als Bläschen von Zellgewebe an, welche man Fleischwärzchen, junges Fleisch, Granulationen nennt. Diese Bläschen stellen kleine, röthliche, ungleiche Höckerchen dar, sind mit einer weißen, dicken, speckartigen Substanz ausgefüllt, und haben an ihren Wänden seröse Gefäße, welche aber in der ersten Periode noch Blut führen und dadurch das junge Zellgewebe roth färben. Man erkennt diese Gefäße theils mit bloßen Augen, theils kann man sie durch Injectionen sichtbar machen. Sie vergrößern sich, stoßen an einander, verwachsen unter einander und mit den angränzenden Theilen, füllen allmählig die abnorme Höhle aus, und bilden eine unebene höckerige Fläche. Allmählig hört die Eiterung auf, die Entzündung läßt nach, die weiße Substanz in den Bläschen schwindet: nun ziehen sie sich zusammen, werden bleich, und stellen gewöhnliches Zellgewebe dar. So erfolgt die Wiedererzeugung in allen noch so verschiedenen Theilen auf gleiche Weise, indem sie überall durch Bildung von Zellgewebe vermittelt wird.

§. 324.

2) Sippschaft des Zellgewebes.

Organische Theile, in welchen die Gallert überwiegend ist, und deren Textur kaum musculöse Gefäße und Nerven bemerken läßt, dagegen aber mehr oder weniger reines Zellgewebe darstellt; in welchen ferner die Lebensthätigkeit entweder überhaupt sehr träge und dagegen ein mechanischer Zweck vorwaltend ist, oder deren lebendige Kraft doch blos auf eine niedrigere Stufe von Bildung gerichtet ist; welche endlich so wie das Zellgewebe auf gleiche Weise in den verschiedenen Gegenden des Organismus vorkommen: solche Gebilde stellen die Sippschaft des Zellgewebes dar.

Diese

Diese Sippschaft theilt sich aber in zwey Linien: ur erstern gehören die Membranen, zur zweyten die Residuen des Lebensprocesses. Wenn nämlich das Zellgewebe frey und sich selbst überlassen bleibt, so bil- et es sich blos in gewöhnliche Zellen; aber in der Nähe on Organen wird es durch den Einfluß derselben mehr erdichtet, zusammengedrängt, krystallisirt sich dabey ach dem ihm eigenthümlichen Typus, nämlich nach er Dimension der Breite, und stellt dadurch mem- ranöse Bildungen dar, welche theils die Grundlage ür die einfachsten Absonderungen abgeben, theils me- hanischen Zwecken der Verbindung, Befestigung, Be- chützung andrer Organe dienen. Was sich aber nicht ignet, in einen höhern Bildungsproceß einzugehen, wird zur Bildung der Knochen, Knorpel und der Epi- dermis verwendet, constituirt also Theile, in welchen sowohl die chemische Thätigkeit, als auch die eigene Lebensthätigkeit äußerst gering ist, und welche viel- mehr den Zwecken höherer Organe untergeordnet sind. Sie geben die Gränzen des Organismus ab: dyna- misch alle, indem die Lebensthätigkeit in ihnen auf ihr Minimum herabsinkt, sie mehr Product, als produ- cirend sind, und dem Unorganischen sich nähern; me- chanisch einige, indem sie unmittelbar den Körper von der äußern Natur scheiden.

§. 325.

a) Membranen. α) Seröse Membranen.

Die einfachste Form zellgewebiger Bildung ist die der serösen Membranen, welche die innern Or- gane überkleiden. Sie bestehen aus einem einzigen zellgewebigen Blatte, und ihre Gallert ist schon mehr gesäuert, als die des Zellgewebes, und nähert sich des- halb mehr der faserigen Textur; um sie in Wasser auf- zulösen, muß man sie daher einige Tage zuvor in war-

mem Wasser maceriren. Sie bildet sich aus dem gemeinschaftlichen Zellgewebe durch den Einfluß eines jeden Organs und durch die ihm eigenthümliche Atmosphäre. (Vergl. §. 105).

Was die serösen Membranen für die einzelnen Organe sind, das ist die Haut (cutis, corium) für den gesammten Organismus. Durch die Atmosphäre des Ganzen gebildet, und durch die Einwürkung atmosphärischer Luft mehr gesäuert, ist sie ungleich dichter, dicker, faseriger, und besteht theils aus reiner Gallert, theils aus einem festen, dehnbaren, contractilen Gewebe, welches mehr gesäuert ist, als die Gallert, dem Faserstoffe sich nähert, und durch Maceration in Wasser sich entsäuert, und in einen halbgallertartigen Zustand wieder versetzt wird. (Vergl. §. 427).

§. 326.

β) Schleimmembranen.

So wie jedes Organ das um sich gelagerte Zellgewebe zu einer serösen Membran, der ganze Organismus aber zur eigentlichen Haut durch Oxydation verdichtet, so kleiden sich die verschiedenen Höhlen des Körpers, welche nach außen sich öffnen, mit der Schleimmembran aus, welche ihren Eigenschaften nach zwischen den serösen Membranen und der Haut mitten inne liegt, aber auch an einzelnen Stellen mit ihnen in Berührung steht und in sie übergeht. Sie ist mehr gesäuert, als die serösen Membranen, aber weniger, als die Haut. Der Sauerstoff ist noch nicht so innig verbunden und so figirt, und sie bringt daher die Milch zum Gerinnen. Sie fault leicht und mit heftigem Geruche; verwandelt sich durch Maceration bald in einen röthlichen Brey; giebt beym Kochen in Wasser einen grünlichen Schaum, schrumpft zusammen,

nen, wird dann grau, zerreißlich und gallertartig; durch Säuren wird sie leicht breyartig. (Vergl. §. 107).

§. 327.

γ) Fibröse Membranen.

Das Zellgewebe verändert sich noch mehr, und bildet den Uebergang zu den Residuen des Lebensprocesses in der Bildung fibröser Membranen, in welchen die Lebensthätigkeit geringer und der mechanische Zweck mehr vorwaltend ist, als in den bisher genannten Membranen. Sie sind vielmehr Producte, als producirend, und ihre Betrachtung, so wie die der folgenden Theile (§. 328, 329, 330) findet daher nur hier ihre Stelle. Wir folgen aber hier Bichat, welcher in diesen Untersuchungen einzig ist.

In den fibrösen Membranen nähert sich die Gallert dem erdigen Uebergewichte, welches den Knochen charakterisirt, und zum Theil dem Faserstoffe. Nach diesem sind sie auch in ihrer Textur (faserig) und zum Theil selbst in ihrer Structur (bündelförmig) organisirt, und daher stehen sie eben sowohl mit Knochen und Muskeln vorzüglich in Verbindung, als auch unter deren Einflusse. Sie bestehen aus eigenthümlichen, harten Fasern, welche parallel liegen, oder mannichfaltig sich durchkreuzen, und durch Zellgewebe unter einander verbunden sind; sie haben eine weiße oder graue Farbe und einen sehr hohen Grad von Festigkeit, vermöge deren sie ihren mechanischen Zwecken vollkommen entsprechen. Sie lassen sich ausdehnen, jedoch nur allmählig, z. B. die Aponeurosen des Unterleibes bey der Schwangerschaft, die Beinhaut bey Exostosen ꝛc. Eben so allmählig ziehen sie sich, wenn die ausdehnende Kraft nachläßt, wieder zusammen. Durch Maceration werden sie spät erweicht; in kochendem Wasser

schrum-

schrumpfen sie zusammen, werden fest, und dann gallertartig. An der Luft getrocknet, sind sie gelb, zum Theil durchsichtig und reißen leicht; durch Eintauchen in Wasser werden sie wieder weich und weiß. Sie gehen leicht in Fäulniß, und lösen sich leicht in Säuren auf. — Sie sind, wie es ihr Zweck und ihre Lage mit sich bringt, gegen chemische Reize, auch selbst gegen das Zerschneiden unempfindlich; dagegen bewürkt ihre plötzliche und gewaltsame Ausdehnung heftige Schmerzen. Sie stehen unter einander in Sympathie, besonders vermittelst der Beinhaut, welche die verschiedenen fibrösen Membranen unter einander verbindet; dadurch communiciren sie einander ihre Affectionen, und da überhaupt ihre Lebensthätigkeit noch nicht so gering ist, als in den Knochen, so haben auch ihre Affectionen einen schnellern Verlauf. Außerdem stehen sie besonders mit dem ihnen so nahe verwandten Muskelsysteme in Sympathie, und ihre Verletzung zieht daher krampfhafte Zufälle nach sich. Sie erscheinen aber unter sechs verschiedenen Formen.

1) Die fibrösen Membranen im engern Sinne des Wortes schließen sich an die (§. 325, 326) genannten Membranen an, und sie dienen ebenfalls als Hüllen für Organe, jedoch blos für solche, welche keiner abwechselnden Ausdehnung und Zusammenziehung unterworfen sind. Es gehört hierher die Beinhaut, die Knorpelhaut, die feste Hirnhaut, die sclerotica, die albuginea, die eigene Haut der Milz, der Nieren, der schwammigen Körper des Zeugungsgliedes ꝛc. Sie bestehen aus einem einzigen Blatte, sind aber ziemlich dick und fest, und haben viele Blutgefäße, welche durch eigene Löcher durch sie hindurch gehen. Sie sind genau nach der Form des Organes gebildet, welches sie umgeben, hängen an der einen Fläche innig mit demselben zusammen, an der andern aber mit den benach-

achbarten Theilen; vorzüglich gehen sie gern eine ge-
aue Verbindung mit serösen und Schleimhäuten ein.

Die Beinhaut (Periosteum) ist die wichtigste
ieser Membranen. Sie ist fest, graulich, innig mit
em Knochen verbunden, und schickt Fortsetzungen in
ie Canäle derselben, ohne bis in die Markhöhle zu
ringen. Sie bekommt Blutgefäße, welche in ihr
in dichtes Netz bilden, und theils in ihr sich verlieren,
heils in benachbarte Theile, theils in die Knochen
ibergehen: so vermittelt sie die Ernährung des Kno-
hens, während sie zugleich die mechanischen Einwür-
ungen der benachbarten Theile unschädlich macht, und
eine äußere Fläche stirbt daher ab, so weit sie zerstört
st. An einigen Stellen sieht man Saugadern in ihr.
Mit ihr setzen sich die benachbarten Muskeln in Ver-
bindung, so wie die meisten Formen der fibrösen Mem-
branen, besonders Flechsen, Ligamente und Aponeu-
rosen.

Die Knorpelhaut (Perichondrium) ist der Bein-
haut vollkommen analog, und überzieht alle Knorpel,
mit Ausnahme der Gelenkknorpel, ist jedoch weniger
fest mit ihnen verbunden, und scheint weniger reich an
Blutgefäßen zu seyn, weshalb auch ihre Verletzung
für den Knorpel weniger nachtheilig ist.

2) Fibröse Capseln sind cylindrische, an
beyden Seiten offene Säcke, welche fast ausschließlich
an der Verbindung der Extremitäten mit dem Rumpfe
vorkommen, und mit dem Umkreise ihrer beyden Oeff-
nungen an beyden Gelenkoberflächen befestigt sind.
Sie werden von Zellgewebe umgeben und von sehnigen
Fasern der benachbarten Muskeln verstärkt, auch las-
sen sie Oeffnungen für den Durchgang der Sehnen.
Nach innen sind sie mit der Synovialmembran genau
verbunden, ausgenommen an den Enden, wo diese
Membran sich über sie zurückschlägt. Sie dienen ein-

zig

zig zu Befestigung der Articulation, und bey veralteten, uneingerichteten Luxationen bildet sich eine neue Membran an ihrer Stelle, welche jedoch nicht die Textur der alten hat.

3) Die fibrösen Scheiden sind sehr fest, und umfassen die Flechsen bey ihrem Fortgange über die Knochen, wo sie durch Muskelthätigkeit verschoben werden könnten. Einige umfassen nur eine einzelne Sehne eines Beugemuskels, und bilden einen sehr festen Halbcanal um dieselbe, dessen leerer Raum durch die Knochenwand ergänzt wird, und welcher mit einer Synovialmembran ausgekleidet ist; auswendig sind sie durch ein lockeres Zellgewebe mit den benachbarten Theilen verbunden, und vereinigen sich an ihren beyden Rändern mit der Beinhaut. Andre, welche mehrere vereinigte Sehnen umschließen, finden sich vornemlich an der Handwurzel und Fußwurzel.

4) Die Aponeurosen sind fibröse Membranen, welche die willkührlichen Muskeln theils umhüllen und ihre Verschiebungen verhindern, theils Insertionspuncte für sie abgeben. Von erstern umgeben einige die gesammten Muskeln einer Extremität, z. B. die fascia lata, sind durch ein lockeres Zellgewebe nach außen mit der Haut, nach innen mit den Muskeln verbunden, zwischen welche sie zugleich zahlreiche Fortsetzungen schicken, und werden durch besondre Muskeln, die sich in sie inseriren, während der Bewegung des Gliedes angespannt und während der Ruhe erschlafft. Diese Aponeurosen sind glänzend weiß und den Sehnen ähnlich. Andre (z. B. am Bauche, Kopfe, Rücken ꝛc.) geben keine vollkommne Scheide ab, sondern begränzen nur eine gewisse Anzahl Muskeln von der einen Seite, und sind dabey dünner, als jene, haben aber ihre eigenen Streckmuskeln. Noch andre sind für einzelne Muskeln bestimmt, beträcht-

ächtlich dick, aber ohne Streckmuskeln. — Die
eyte Art von Aponeurosen dient blos zu Insertions-
ncten für willkührliche Muskeln, welche auf ihrer
nen oder auch auf beyden Flächen Statt finden, und
nterscheidet sich von jenen durch die parallele Rich-
ng ihrer Fasern. Dieser Apparat zu Vermehrung
r Insertionspuncte findet daher in allen großen Mus-
ln Statt.

5) Die Sehnen oder Flechsen nähern sich
ch mehr der Muskelsubstanz, und in ihnen geht die
embranöse Bildung in die der Bündel und Stränge
er. Sie bestehen aus Fasern, durch dichtes und
arsames Zellgewebe vereinigt, und bekommen blos
röse Gefäße. Sie sind meist rundlich, seltner platt,
nd setzen sich an dem beweglichen Ende eines will-
ührlichen Muskels an, und bewürken so, daß in ei-
em engen Raume die ganze Gewalt des Muskels
oncentrirt würkt. Diese Verbindung ist äußerst fest,
och läßt sie sich durch lange Maceration oder langes
Kochen aufheben. Mit dem andern Ende inseriren
ie sich in die Beinhaut der Knochen, und machen,
aß diese durch die Thätigkeit der Muskeln bewegt
verden, während sie selbst sich dabey passiv verhalten.
Ihre Bewegungen werden dadurch unterstützt, daß sie
ntweder von lockerem Zellgewebe bedeckt, oder von
Synovialcapseln umgeben sind.

6) Die Bänder sind runde oder flache, den
Sehnen ähnliche Bündel, von Fasern, welche in der
Mitte parallel, an den Enden aber aus einander lau-
fen und durch lockeres Zellgewebe vereinigt sind, auch
einige Blutgefäße erhalten. Sie finden sich fast in
allen beweglichen Articulationen, besonders an den
Seiten, und setzen sich mit ihren beyden Enden an der
Beinhaut der beyden Knochen an, verbinden also diese
unter einander und verhindern ihre Verrückung, wäh-
rend

rend sie normale Bewegungen gestatten. An ihrer äußern Fläche inseriren sich auch bisweilen Muskeln.

§. 328.

b) Gränzen des Organismus. α) Knorpel.

Den Uebergang von den fibrösen Membranen machen die Theile, welche Bichat fibröse Knorpel nennt, und welche fibröse Bildung mit knorpliger vereinigen, und noch deutlich in die Breite, als Membranen oder Blätter krystallisirt sind. Es gehören hierher gewisse knorplige Portionen der Beinhaut in sehnigen Scheiden; ferner die dünnen Knorpel an den Ohren, den Nasenflügeln, der Luftröhre und den Augenliedern; und endlich die, welche in beweglichen Articulationen entweder frey und beweglich, wie im Gelenke des Knies und des Unterkiefers, oder auf den Oberflächen der Knochen fixirt sind, wie zwischen den Wirbelbeinen. Sie bestehen aus Fasern, zwischen welche die Knorpelsubstanz wie eingegossen ist; haben meist keine Knorpelhaut, nur weniges, dichtes Zellgewebe und wenig Blutgefäße, sind hart, dicht, fest, sehr geschmeidig, biegsam, dehnbar und contractil. Daher begünstigen sie die Bewegungen der Knochenflächen, so wie die Sehnen; ihre Schwingungen am äußern Ohre haben auf das Gehör, so wie in der Luftröhre auf die Sprache bedeutenden Einfluß. Dagegen ist ihre Vitalität sehr gering: sie sind unempfindlich, wenigen Krankheiten unterworfen, ihre Verwundung zieht keine Krankheitszufälle nach sich, und ihre darauf erfolgende Wiedervereinigung geschieht nicht in ihrer Substanz sondern blos im Perichondrium.

Der eigentliche Knorpel ist eine feste, weißliche, dem ersten Ansehen nach homogene, aber aus dicht verschlungenen, durch unmerkliches Zellgewebe verbundenen, blos mit serösen Gefäßen durchzogenen

Fasern

Fasern bestehende Substanz, welche aus geronnener Gallert mit etwas Kalkerde besteht. Der Fäulniß und der Maceration widersteht er nächst dem Knochen am längsten; durch Kochen in Wasser schwellen seine Fasern an, weichen von einander, und lösen sich endlich bis auf einen kleinen Rückstand ganz in Gallert auf. Ausgetrocknet ist er gelblich, halbdurchsichtig, zusammengezogen, hart und ohne Contractilität. Sonst aber hat er eine ausgezeichnet hohe Contractilität, so daß er ein in seine Substanz gestecktes Messer herausstreibt, und er ist daher überall für den Mechanismus wichtig, wo es auf Bewegung und zugleich auf Festigkeit und Widerstandskraft ankommt. Damit stimmt überein, daß seine Vitalität gering ist, weshalb er unempfindlich und selten Krankheiten unterworfen ist, nach Dörner auch durch die stärksten Aetzmittel nicht entzündet wird, und seine verloren gegangenen Theile sich nicht regeneriren. Er erscheint aber in folgenden drey Formen:

1) Zuerst überzieht er alle beweglichen Gelenkflächen der Knochen, indem seine eine Fläche innig am Knochen adhärirt, ohne jedoch ein Theil desselben würklich zu seyn; die andre Fläche aber eben so genau durch dichtes Zellgewebe mit der Synovialmembran verwachsen ist, so daß er blos durch diese hier, wo er mit dem Knorpel der andern Gelenkfläche in genauem Contact steht, glatt und wie polirt erscheint.

2) Der Knorpel überzieht ferner die Verbindungsfläche unbeweglicher Knochen, besonders solcher, welche Höhlen bilden (z. B. des Schädels), und welche entweder an einander liegen, oder zahnförmig in einander eingreifen. Er bildet eine sehr dünne Schicht, welche beyde Knochen vereinigt, und verknöchert gewöhnlich im Alter.

3) End-

3) Endlich bildet er auch Wandungen von Höhlen; indem er theils flach ist, wie an der Nasenscheidewand und am Kehlkopfe, theils lang, wie an den Rippen. Aeußerlich ist er mit einer fibrösen Membran überzogen, in welche sich Muskeln inseriren.

§. 329.

ε) Knochen.

Der Knochen ist eine Umwandelung des Knorpels durch die zu der faserigen Gallert hinzutretende Erde. Er macht daher den erdigen Kern des menschlichen Körpers aus, in dessen Zellgewebe die Erde, als das Residuum der andern Reproductionsprocesse abgesetzt wird, so daß die Quantität derselben in gleichem Verhältnisse mit der Dauer des Lebens zunimmt. Die Knochen geben die feste Grundlage des Körpers ab, und erhalten als Stütze und Kern das räumliche Verhältniß der weichen Theile, welche sich an ihnen anlegen und befestigen, so daß die Gliedmaaßen ihre Form verlieren, wenn ihre Knochen zermalmt oder erweicht sind. Außerdem schützen sie innre Organe vor äußern mechanischen Verletzungen, und machen die Sicherheit und Bestimmtheit der Bewegungen möglich. So stehen sie denn allen weichen Organen gegenüber und mit ihnen im Antagonismus, so wie ihre einzelnen Bestandtheile, Gallert und Erde unter einander. Im Anfange des Lebens hat die Gallert, gegen das Ende aber die Erde das Uebergewicht.

Bey den untersten Thierclassen bis zu den einfachen Mollusken ist der Gegensatz von Festem und Flüssigem noch nicht ausgebildet: in den Muscheln zeigt sich derselbe zuerst, jedoch unvollkommen, und ihren festen Theilen fehlt wieder der innre Gegensatz, indem sie blos aus kohlensaurer Kalkerde bestehen ohne Gallert, z. B. in der Porcellainmuschel. In einigen aber, z.

B.

B. der Perlmuttermuschel ist schon Gallert vorhanden. Bey Krebsen, Hummern, Seeigeln ist die Knochensubstanz noch ausgebildeter: sie besteht hier aus kohlensaurer Kalkerde und etwas phosphorsaurer Kalkerde und Gallert. Mit der Bildung eines innerlichen Skelettes tritt letztre mehr hervor, erstre mehr zurück. Die Gräten der Fische haben viel Gallert, verbunden mit phosphorsaurer und weniger kohlensaurer Kalkerde. In den Knochen der Säugthiere fehlt endlich die letztere fast ganz.

§. 330.

aa) Chemisches Verhältniß.

Nach Fourcroy besteht die Knochensubstanz des menschlichen Körpers aus $\frac{35}{100}$ Gallert und $\frac{65}{100}$ phosphorsaurer Kalkerde, welche aus $\frac{51}{100}$ Phosphorsäure und $\frac{49}{100}$ Kalkerde zusammengesetzt ist. Guiliot erhielt aus trocknen Knochen $\frac{23}{100}$ Gallert, $\frac{73}{100}$ phosphorsaure Kalkerde und $\frac{2}{100}$ kohlensaure Kalkerde. Berzelius giebt als den Gehalt der Knochensubstanz an: $\frac{33}{100}$ organische Theile, Gallert und Krystallwasser, $\frac{51}{100}$ phosphorsaure Kalkerde, $\frac{2}{100}$ flußspatsaure Kalkerde, $\frac{12}{100}$ kohlensaure Kalkerde, $\frac{1}{100}$ phosphorsaure Talkerde und $\frac{1}{100}$ Natrum. Andre Chemiker haben diese Angabe durch neue Erfahrungen nicht bestätigt.

Die Gallert ist der organische Typus, der lebendige Theil des Knochens, welcher den Absatz des erdigen Salzes bestimmt und leitet: sie existirt daher als Haut und Knorpel früher, und giebt den Knochen außer der organischen Form ihre Geschmeidigkeit, Glätte und Contractilität, während das Salz die Festigkeit, Härte und Widerstandskraft derselben begründet.

Wir

Wir nehmen die phosphorsaure Kalkerde in den Nahrungsmitteln auf, und sie wird aus dem Blute in die Gallert der Knochen abgesetzt, wo sie mit derselben eine innige Verbindung eingeht. Vauquelin und Fourcroy berechnen, daß eine Portion Brod, die ein Mensch gewöhnlich binnen einem Tage verzehrt, funfzig bis sechzig Gran phosphorsaure Kalkerde enthält.

Frische Knochen absorbiren an der Luft Sauerstoff aus derselben; späterhin trocknen sie aus, werden zerbrechlich und dürr, endlich erfahren sie eine Art langsamer Verbrennung, werden braun, spalten sich in kleine Schuppen und zerfallen in Staub. In der Erde halten sie sich lange, wenn sie trocken ist, über drey Jahrhunderte, ohne ihre Gallert zu verlieren; ist sie aber feucht, so dringt Wasser in sie und löset ihre Gallert auf.

Kaltes Wasser erweicht nur langsam ihr gallertartiges Gewebe; in kochendem Wasser löset sich dieses auf, und wenn die Temperatur viel höher ist, als der Siedepunct des Wassers, z. B. im Papinianischen Topfe, werden die Knochen binnen einigen Minuten schon weich und geben nach Fourcroy $\frac{25}{100}$ bis $\frac{35}{100}$ reine Gallert. Der Ueberrest ist phosphorsaure Kalkerde und wird bey langsamer Erhitzung trocken, spröde und zerbrechlich.

Durch das Feuer werden sie trocken und zerbrechlich, ihr Mark und ihre Gallert wird zerstört, es entweicht ein wäßriger Dunst und ein fettig riechender, weißer Dampf, rothbraunes, stinkendes Oel, kohlensaures Ammonium, gekohltes Wasserstoffgas und kohlensaures Gas; sie werden schwarz und kohlig, wenn man sie aber dann ausglüht, so verbrennt die Gallert und das Oel vollends, und sie stellen nun eine weißliche, zerreibliche Masse dar, welche etwa $\frac{65}{100}$ der

Knochen-

Knochensubstanz beträgt, durch starkes Glühen in einen Zustand halber Verglasung kommt und dem Porcellain ähnlich wird, und aus phosphorsaurer Kalkerde und kohlensaurem Natrum besteht.

Die einfachen oder sogenannten mineralischen Säuren lösen die phosphorsaure Kalkerde der frischen Knochen auf, und lassen die Gallert in der eigenthümlichen Form der Knochen zurück. Wenn man zu einer solchen Auflösung Sauerkleesäure setzt, so präcipitirt dieselbe die Kalkerde, wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit ihr, und die Phosphorsäure schwimmt oben auf.

Aetzendes Kali löset die Gallert der Knochen auf, und giebt eine bräunliche Auflösung, aus welcher man durch Sauerkleesäure die Kalkerde präcipitiren kann.

Durch die Knochenbildung wird das Blut desazotisirt, in sofern ihr vorwaltender Theil, die Kalkerde, stickstoffiger Natur ist.

§. 331.

bb) Mechanisches Verhältniß.

Die Knochensubstanz besteht aus einem dichten und aus einem zelligen Gewebe. In ersterm liegen die Fasern dicht an einander, so daß blos Poren für die Gefäße übrig bleiben, sind durch häufige Verlängerungen unter einander verbunden, und nach ihrer Richtung setzt sich auch phosphorsaure Kalkerde an. Es liegt mehr äußerlich, und hat mehr Erde. — Das zellige Gewebe ist anfangs nicht vorhanden, sondern bildet sich erst dann aus, wenn phosphorsaurer Kalk zur Gallert zu treten anfängt, und deshalb etwas von dieser aufgelöset und resorbirt wird. Es findet sich mehr inwendig; seine Fasern durchkreuzen sich mannichfaltig, und bilden dadurch Zellen von ungleicher

gleicher Form und Capacität, welche unter einander communiciren. Der Knochen bekommt Blutgefäße, welche entweder für das dichte, oder das zellige Gewebe, oder für die Markhöhle bestimmt sind, und unter einander anastomosiren. In dem höheren Alter nehmen sie ab und verwachsen.

Die Knochen haben drey Grundformen: sie sind lang, oder breit, oder kurz.

a) Die breiten Knochen, welche nach der ursprünglichen Form des Zellgewebes, nämlich nach der Dimension der Breite gebildet sind, und deren Fasern strahlenförmig verlaufen, bilden durch ihre Vereinigung vornemlich Höhlen, und sind zum Schutze für andre Organe bestimmt, namentlich die Schädelknochen, die Brustbeine und die Beckenknochen. Auf der einen Seite sind sie concav, auf der andern convex, in der Mitte dünner, am Umkreise dicker; zwischen ihren beyden äußern, aus dichtem Gewebe bestehenden Blättern liegt zelliges Gewebe, welches aber in der Mitte fast gänzlich verschwindet.

b) Die langen Knochen stehen unter der Herrschaft der willkührlichen Muskeln, und sind daher auch nach der Dimension des musculösen Systems gebildet, so wie dies selbst in ihrer Textur sich zeigt, indem die Fasern in ihrem dichten Gewebe blos in die Länge gelagert sind. Sie constituiren die Gliedmaßen, und nehmen von oben nach unten an Länge ab und an Zahl zu; daher sind die Bewegungen oben von größerem Umfange, unten aber vielartiger. In der Mitte sind sie dünn, an den Enden aber dick, so daß die Gelenke mehr Fläche und größere Festigkeit haben; dagegen sind die an ihnen liegenden Muskeln in der Mitte dick und an den Enden dünn, so daß dadurch die gehörige Proportion der

Glieder

Glieder bewürkt wird. In der Mitte haben sie blos linienartige Hervorragungen zum Ansatz aponeurotischer Membranen; an den Enden finden sich größere Hervorragungen zu Articulationen und zum Ansatze fibröser Membranen; hier ist zugleich das zellige Gewebe häufiger, welches in der Mitte seltner ist, wo der gerade cylindrische Markkanal sich findet.

c) Die kurzen Knochen mit sich durchkreuzenden Fasern und vielem zelligen Gewebe sind zahlreich an einander gelagert, und ihre mannichfaltige Bildung wird besonders durch die sich an sie legenden Bänder, Sehnen, Muskeln und Gefäße bestimmt. Sie finden sich an Stellen, wo Festigkeit und Widerstandskraft mit der Beweglichkeit gepaart werden muß, z. B. an der Hand- und Fußwurzel, und am Rückgrate, und sie stellen daher eine Vereinigung der Charaktere der breiten und der langen Knochen dar, wiewohl sie mehr an die letztern sich anschließen.

Es gehören auch hierher die Sehnenknochen (ossa sesamoïdea), kleine, runde, Körper, welche an der obern Extremität gemeiniglich nur an der Articulation des Daumens mit seinem Mittelhandknochen, an der untern Extremität aber ungleich häufiger vorkommen. Sie liegen im Buge der Gelenke, ausgenommen die Kniescheibe, welche der größte dieser Knochen ist, und sind nichts Andres, als verknöcherte fibröse Membranen, Flechsen oder Bänder, deren Natur sie auch noch deutlich in sich tragen; so bildet sich z. B. bey ihrer Regeneration kein eigentlicher Callus, sondern blos Faserknorpel. Ihr Zweck ist, die Flechsen von dem Mittelpuncte der Bewegung zu entfernen und ihr Gleiten über die Knochen zu erleichtern.

Die Knochen haben mannichfaltige Hervorragungen oder Apophysen, welche besonders viel dichtes Gewebe besitzen, und welche entweder der Articulation,

oder der Insertion fibröser Organe dienen, durch welche sie mit den Muskeln verbunden werden, oder welche sich zurück beugen, um eine Flechse unter sich weg gehen zu lassen, oder welche endlich neben einer Vertiefung zur Aufnahme eines Theiles die schützende Wand bilden.

Die Vertiefungen an der äußern Fläche der Knochen sind bestimmt zu Bildung eines Gelenkes, oder zur Insertion von Aponeurosen, Bändern ꝛc., wodurch sie die Insertionspuncte vermehren und den Muskeln mehr Raum geben; oder zur Aufnahme und Beschützung eines Theiles; oder zum Gleiten der Flechsen, wo sie rinnenförmig gestaltet, mit einem Knorpel ausgekleidet und durch ein starkes Ligament ergänzt werden; oder zum Durchgange von Nerven und Gefäßen. Uebrigens überzeugt uns schon empirisch die Betrachtung des Embryo, so wie der Knochen im abnormen Zustande, daß diese Erhöhungen und Vertiefungen keinesweges mechanische Würkungen und Producte der Friction von Seiten der Muskeln, Bänder ꝛc. sind, sondern daß ihre Bildung ursprünglich und blos in der Herrschaft des Princips der Allheit über die organische Production gegründet ist.

Die Verbindung der Knochen unter einander ist nach Sömmering 1) unbeweglich, a) durch eine Naht (Sutura), welche α) zahnartig eingreift (dentata), oder β) zackig anliegt (serrata), oder γ) gerade anpaßt (harmonica), oder δ) schuppig aufliegt (squammosa), oder ε) theils zackig anliegt, theils aufliegt (limbosa); — b) durch Einkeilung (Gomphosis). — 2) Die halbbewegliche Verbindung wird bewürkt a) durch knorplige Bänder (Symphysis), b) durch bloße Knorpel (Synchondrosis). — 3) Die bewegliche Verbindung geschieht durch Gelenke, wo die Endflächen beyder Knochen mit Knorpelscheiben überzogen und durch

außen

außen herum liegende Bänder mit einander verbunden werden. Das Gelenk ist aber a) straff, wo die Gelenkflächen dicht an einander liegen und nur wenig sich verschieben lassen; b) Drehgelenk, wo das Glied sich wie in einer Angel bewegt; c) Gewerbgelenk (Ginglymus), wo die Bewegung wie bey einem Charnier blos in gerader Richtung möglich ist; d) Nußgelenk (Enarthrosis), wo die kugelförmige Endfläche des einen Knochen in die angemessene Aushöhlung des andern paßt; e) freyes Gelenk (Arthrodia), wo die kugelförmige Endfläche des einen Knochens auf einer kleinen Vertiefung des andern spielt.

Die Knochen sind durch ihre Gallert dehnbar und contractil, und werden daher im Alter, wo die Erde das Uebergewicht bekommt, spröde. Ihre Ausdehnung kann, wenn sie allmählig erfolgt, sehr bedeutend werden, wenn z. B. hydropisches Serum den Schädel, oder ein Polyp die Oberkieferhöhle aus einander treibt. Die Contractilität würkt ebenfalls allmählig; so wird bey Atrophie des optischen Nerven das optische Loch allmählig enger, und nach Ausrottung des Auges zieht sich die Augenhöhle zusammen.

§. 332.

cc) Dynamisches Verhältniß.

Die Lebensthätigkeit ist in den Knochen gering, jedoch nicht so träge, als in den Knorpeln, da sie mehr Blutgefäße und mit diesen auch Nerven bekommen. Gewöhnlich sind sie ohne Empfindung, und man kann sie ohne Schmerz zersägen, doch leicht wird ihre Lebensthätigkeit gesteigert, und sie werden ungemein empfindlich. Vermöge der Schwäche ihrer Wechselwürkung mit den höhern Organen werden sie bey allgemeinen acuten Krankheiten fast gar nicht sympathisch afficirt: dafür werden sie aber der Sitz langwieriger

Krankheiten, wenn die Reproduction seit geraumer Zeit und in bedeutendem Grade angegriffen ist, z. B. bey der Gicht, Syphilis ꝛc.

Der Knochen ist vermöge seiner stickstoffigen Natur dem Faserstoffe verwandt, und steht daher mit dem Muskelsysteme in näherer Beziehung.

Die Erzeugung neuer Knochensubstanz an den Bruchstücken eines zerbrochenen Knochens (Callus, Knochenschwiele) geschieht ganz wie die gemeine Regeneration in dem Zellgewebe: von allen Puncten der getrennten Oberfläche, von der Beinhaut sowohl, als von der Knochensubstanz selbst erheben sich die zellgewebigen Bläschen oder Granulationen, welche allmählig knorplig und dann knochig werden, jedoch nicht ganz die regelmäßige Form des ursprünglichen Knochens bekommen.

§. 333.

γ) Aeußerste Decken des Körpers.

Die äußersten Gränzen des Organismus sind durch Theile von der äußern Natur geschieden, in welchen das Leben erlischt, welche also keine eigene bildende Kraft besitzen, sondern blos durch die darunter liegenden Membranen gebildet und durch die Einwürkung der Atmosphäre umgeändert werden. Es sind dies Epidermis, Nägel und Haare. Sie sind demnach als erstarrte und zur Excretion bestimmte Secretionsproducte anzusehen. Die Epidermis schuppt sich ab und blättert sich los, während unten neue sich ansetzt; Nägel und Haare wachsen durch Verlängerung und Fortschieben von ihrer Wurzel her.

Diese Theile sind auch in chemischer Hinsicht einander gleich, und bilden eine eigene Classe von Stoffen. Sie bestehen nämlich aus Gallert und Eyweißstoff,

stoff, welche gesäuert und mit phosphorsaurer Kalkerde verbunden sind. Sie sind fest, in Wasser wenig oder gar nicht auflöslich, contractil und dauerhaft. Sowohl durch den reinen Sauerstoff, als durch den der phosphorsauren Kalkerde ist nämlich die Gallert hier nach Fourcroy in einen ähnlichen Zustand versetzt, wie sonst durch die Gallussäure bey dem Gerben. Sie gehören demnach zu den Mitteln, durch welche der Organismus sich seines Ueberschusses von phosphorsaurer Kalkerde entledigt. Bey Thieren, wo diese nicht mit dem Harne ausgeführt wird, ist daher der Körper mit Haaren bedeckt, durch welche diese Excretion vermittelt wird; die Haut des menschlichen Körpers aber ist fast ganz nackt, weil seine überflüssige Kalkerde durch den Harn ausgeleert wird.

§. 334.

aa) Epidermis.

1) Die äußere Epidermis, welche die Haut überzieht, ist dünn, durchsichtig und aus einem Blatte gebildet, ausgenommen an der Fußsohle und der flachen Hand, wo sie dick, weißlich, undurchsichtig ist und aus mehrern genau zusammenhängenden Blättern besteht. Sie wird von dem aus den Haargefäßen hervordringenden Serum gebildet, indem dieses durch die Atmosphäre gesäuert und coagulirt wird: wenn ich die an meiner durch Aetzmittel angegriffenen Haut hervortretenden serösen Tropfen mit einer Säure berührte, so überzogen sich dieselben sogleich mit einer der Epidermis ähnlichen Membran. Daher ist sie auch bey Wasserthieren blos gallertartig, weil weniger Sauerstoff auf sie einwürkt. Sie löset sich in kochendem Wasser nicht auf, wird jedoch, wenn man sie nach langem Kochen trocknet, spröde und zerreiblich, so daß sie also doch etwas reine Gallert, welcher sie

ihre

ihre Geschmeidigkeit dankte, an das Wasser abgesetzt hat. Auch vereinigt sie sich nicht mit Gerbstoff. Aetzendes Laugensalz löset sie aber leicht auf, und daher rührt das Gefühl von Glätte, welches man durch Eintauchen eines Fingers in Aetzlauge bekommt. Sie saugt etwas Wasser ein; wenn man z. B. die Hände lange Zeit in warmes Wasser gehalten hat, so wird sie weiß und runzlig, nach dem Trocknen aber wieder durchsichtig und glatt.

Sie ist wenig dehnbar und contractil und ohne alle Empfindung, denn sie hat weder Gefäße noch Nerven, sondern es gehen blos Haare, ausdünstende Haargefäße und Saugadern durch sie hindurch, und die Mündungen dieser Gefäße stellen die Poren dar, welche ihrer schiefen Mündung wegen gewöhnlich nicht sichtbar sind, und welche Humbold und Cruykschank unter dem Mikroskope nicht erkennen konnten, an deren Existenz man aber nicht zweifeln kann, wenn man die Haut in dem Momente, wo gerade ein reichlicher Schweiß auszubrechen im Begriffe ist, genau betrachtet. Durch die Gefäße, welche in schiefer Richtung in sie treten, steht sie auch mit der Haut in genauem Zusammenhange. Sie nutzt sich beym Waschen zu einem graulichen Staube ab, welchen man durch Reiben und Waschen der Haut hinweg nimmt.

Vermöge ihrer Unempfindlichkeit dient sie vornemlich, den Eindruck äußerlicher Reize zu mäßigen; weshalb bey ihrer Abwesenheit schon die Berührung der atmosphärischen Luft lebhafte Schmerzen erregt.

2) Die Höhlen, welche mit der äußern Fläche in Verbindung stehen und mit einer Schleimmembran überzogen sind, haben ebenfalls ihre Epidermis, welche man vorzüglich am Eingange dieser Höhlen, z. B. der Harnröhre, des Afters, des Mundes ꝛc. deutlich bemerkt. Diese Epidermis ist viel feiner, weil weni-

ger

ger Sauerstoff auf sie einwürkt, und daher leitet sie auch die Eindrücke eher, so daß z. B. der Galvanismus durch sie nicht aufgehalten wird. Je weiter die Schleimmembranen nach innen zu dringen, um desto feiner wird sie, so daß man sie in den Excretionswegen, so wie in den Aufbewahrungsblasen nicht mehr erkennen kann. Bisweilen sieht man sie aber mit dem Stuhle oder Harne abgehen, wenn sie durch gewisse Umstände, z. B. bey Vergiftung durch Salpetersäure sich abgelöset hat, wo denn diese Organe eine abnorme Empfindlichkeit zeigen.

3) Auch in den geschloßnen Höhlen des Organismus, namentlich in den Blutgefäßen, bildet sich eine ähnliche Epidermis, welche die zu heftige Einwürkung des Reizes der Flüssigkeiten verhüten. Am deutlichsten ist sie in den Arterien (§. 230.), weil das sauerstoffige arteriöse Blut hier ihre Ausbildung begünstigt.

§. 335.

bb) Nägel.

Die Nägel sind durchsichtige, biegsame, feste und contractile Blätter, welche die Enden der Finger auf der Seite der Ausdehnung bedecken und den Hufen und Klauen der Thiere analog sind. Von den Nägeln der Thiere unterscheiden sich die des Menschen dadurch, daß sie mehr breit und weniger dick sind, und daher mehr zur Unterstützung des Tastsinnes, weniger zu Waffen organisirt sind.

Sie hängen von drey Seiten mit der Epidermis und sonst mit keinem andern Theile zusammen; die Epidermis geht in sie über, und sie sind blos eine Verlängerung derselben. Hinten an ihrer Wurzel bestehen sie aus einem einzigen Blatte und sind dünner,

nach

nach vorne zu nimmt die Zahl ihrer Blätter und ihre Dicke zu. Ihr vorderer Rand liegt frey.

Durch langes Maceriren und Kochen in Wasser löset sich etwas Gallert aus ihnen auf; auch sind sie in Säuren und Alkalien auflöslich und verbrennen mit dem eigenthümlichen Horngeruche.

Sie sind ganz unempfindlich, und werden an ihrer Wurzel zwischen der Haut und Beinhaut gebildet, wo sie noch weich sind, an der Luft aber erhärten. Allmählig schieben sie sich in der Hautfalte nach vorne, bis sie sich über die Fingerspitze gebogen haben und dieselbe bedecken. Ihr Wachsthum steht dann still; je öfter man sie aber abschneidet und ihre Länge beschränkt, um so stärker wachsen sie nach. Sind sie aber ganz zerstört, oder durch Zerstörung der Epidermis ganz abgestoßen, so regeneriren sie sich binnen einigen Wochen oder Monaten.

§. 336.

cc) Haare.

Die Haare sind von vegetabilischer Bildung und entstehen im Zellgewebe unter der Haut in einem durchsichtigen Beutel, in welchen von den benachbarten Theilen Verlängerungen übergehen, die wahrscheinlich ernährende Gefäße sind. Das Haar ist unten in ein Knötchen angeschwollen, welches unten mit dem Beutel wahrscheinlich durch Haargefäße verwachsen ist; übrigens liegt es frey in diesem Beutel und wird von demselben nur bis zur Epidermis begleitet, in die es sich inserirt, und welcher Weg am Kopfe ungefähr fünf Linien beträgt. Das Haar tritt dann schief durch einen Porus der Epidermis hervor.

Es hat zweyerley Substanzen: eine äußere und eine innre. Jenes ist eine der Epidermis ähnliche, jedoch

jedoch nicht etwa von derselben würklich herrührende Hülle, welche bey allen Haarfarben gleich weiß ist, und wie die Epidermis sich von Wasser durchdringen läßt, weshalb das Haar als Hygrometer dienen kann, und in feuchter Luft seine steife und krause Beschaffenheit verliert; an manchen Gegenden, z. B. am Barte, ist aber diese Hülle dicker, so daß das Haar unbiegsamer, borstiger und für Wasser undurchgänglich ist. Die innre Substanz enthält eine fettige, färbende Materie, welche bey schwarzen Haaren graugrünlich, bey rothen Haaren röthlichbraun, bey blonden Haaren ungefärbt ist; außerdem scheint sie seröse Gefäße zu enthalten, da beym Weichselzopfe die Haare würklich bluten.

Die Haare werden durch Wasser und Luft nicht verändert, und bleiben mehrere Jahrhunderte lang unzerstört, während die übrigen Theile verwesen. Sie enthalten Gallert, Eisen, phosphorsaure Kalkerde, viel Schwefel und besonders ein eigenthümliches Oel, welches sich destilliren läßt, in Alkohol sehr auflöslich ist, lebhaft und mit Funken verbrennt. Durch starkes Kochen im papinianischen Topfe wird ihre Gallert im Wasser aufgelöset, und nach dem Trocknen sind sie dann spröde und brüchig; sie verdanken also ihre Geschmeidigkeit der Gallert. In Säuren werden sie weich und entfärbt. Aetzendes Kali löset sie ganz auf, verbindet sich mit ihrem Oele und stellt so eine flüssige, röthliche Seife dar.

Die Haare wachsen, indem sie sich, wie die Nägel, von der Wurzel aus verlängern, und zwar, wie diese, um so mehr, je öfter man sie abschneidet; selbst nach dem Tode geht diese Vegetation noch eine Zeitlang vorwärts, und in innerlichen oder äußerlichen Afterorganisationen, besonders in Speckgeschwülsten, bilden sie sich, indem ihre Wurzeln besonders in brennstoffigem fettigem Boden gedeihen.

Sie

Sie stehen aber unter dem Einflusse der Lebensthätigkeit des Organismus. Blonde Haare sind häufiger mit einer zartern Textur und einer größern Reizbarkeit verbunden, dunkle mit einer dauerhaftern Organisation und größern Widerstandskraft; krause mit einem lebhaften, schlichte mit einem ruhigen Temperamente; weiche mit Leichtbeweglichkeit und Veränderlichkeit, harte mit Festigkeit. In abnormen Zuständen des Organismus werden sie verändert: lockiges Haar wird bey Unpäßlichkeiten, und selbst bey Mismuth und Verdrüßlichkeit schlicht; in der Rachitis, wo nicht genug Kalkerde an die Knochen abgesetzt wird, wachsen die Haare oft sehr üppig; in hohem Alter, so wie bey deprimirenden Affecten, z. B. Furcht, Schreck, Gram ꝛc. stirbt ihr Gefäßnetz ab, ihre färbende Substanz schwindet, und es bleibt blos die graue Hülle zurück; bey allgemeiner Schwächung der Lebensthätigkeit und starker Consumtion brennstoffiger Substanzen, z. B. nach Ausschweifungen in der Geschlechtslust und nach hitzigen Fiebern, sterben die Wurzeln ab, und die Haare fallen aus.

Doch würkt auch der Zustand der Haare auf den Organismus zurück und ist für denselben nicht gleichgültig. Sie dünsten aus, entziehen dem Körper gewisse Substanzen, und würken auch mit ihren zahlreichen Spitzen in elektrischer Hinsicht, während sie zugleich manche Theile mechanisch schützen und die Zerstreuung ihrer Wärme verhüten. Ihr zu häufiges Abschneiden kann durch Entziehung von Nahrungsstoff schwächen; ihr Abschneiden nach hitzigen Krankheiten ist oft eben so schädlich, als die plötzliche Cessation irgend einer andern, namentlich der bildenden Thätigkeit des Organismus, und bewürkt Apoplexie; und ihre anhaltende Verwirrung und Unreinlichkeit zieht eine abnorme Secretion in ihnen nach sich, welche den gesammten

sammten Bildungsproceß alienirt und den Tod herbeyführt (Weichselzopf).

Drittes Capitel.

Speciellle Ernährung.

§. 337.

Allgemeiner Charakter.

Zur Production mehr individualisirter Gebilde, welche eigenthümliche Lebensthätigkeit äußern und einen höhern Rang in der Organisation einnehmen, wird eine Steigerung der bildenden Kraft erfordert. Diese Bildungen fehlen daher in den animalischen Kryptorganismen, sind in den untern Thierclassen noch einfach und mangelhaft, und erscheinen in dem Menschen am vollständigsten. Bey gesunkener Lebensthätigkeit liegt ihre Bildung darnieder, während das Zellgewebe empor wuchert. Wenn die bildende Thätigkeit unvollkommen und alienirt ist, und Afterorganisationen hervorbringt, so erzeugen sich in diesen blos zellgewebige Theile, Zellgewebe, Membranen, Knorpel, Knochen, Haare, aber keine speciellen Gebilde: diese werden endlich auch nicht regenerirt, sondern während des Lebens nur einmahl gebildet und dann blos in ihrer verloren gegangenen Substanz restaurirt.

§. 338.

1) Muskelbildung.

Die Arterien gehen in mannichfaltigen Krümmungen in die Muskeln ein, und setzen daselbst den Faserstoff des Blutes, in den unwillkührlichen Muskeln rein, in den willkührlichen, so wie in dem Herzen in Verbindung mit Cruor ab.

Die

Die letztern empfangen also den ganzen Blutkuchen, jedoch mit Uebergewicht des Faserstoffes und mit innigerer Verbindung mit dem Cruor: daher wird der Muskel durch bloßes Waschen mit Wasser nicht entfärbt, sondern erst durch Kochen, wobey schon eine Zersetzung vor sich geht. Ueberall krystallisirt sich die Muskelsubstanz, dem Gesetze des Magnetismus folgend, nach der Dimension der Länge als dem Ausdrucke des Princips der Vielheit, und bildet so Fasern. Auch die Organe, welche mit ihr in nächster Beziehung stehen, construiren sich durch ihren Einfluß nach gleicher Form; so die fibrösen Membranen und Knochen, welche der willkührlichen Bewegung dienen; so selbst der mit ihr in Beziehung stehende Centralpunct des Nervensystems, nämlich das Rückenmark.

Bey dieser Bildung der Muskelsubstanz zeigt sich also das organische Princip der Allheit, das Seyn des Einen durch das Andre würksam, indem aus dem contrahirtesten Theile des Blutes, aus dem Blutkuchen diejenige Substanz hervorgeht, in deren Natur die Expansion vorwaltend ist.

§. 339.

2) Nervensubstanz.

Der expandirteste Theil des Blutes dagegen, welcher durch Uebergewicht des Wasserstoffes als Blutgas erscheint, wird vornemlich zu Bildung desjenigen Systems verwendet, in welchem dynamisch die Contraction in ihrer höchsten Vollendung sich darstellt. Die Nervensubstanz erzeugt sich aus dem Eyweißstoffe des Blutes durch Oxydation desselben, und ihre Bildung geschieht nach der Form des elektrischen Funkens, nämlich in Kugelstalt, in welcher das Princip der Einheit vorherrscht. Diese, welche überall die Textur des Markkügelchens constituirt, zeigt sich auch in der Structur

des

des höchsten nervösen Organes, nämlich des Gehirnes, indem das an Sauerstoff und Wasserstoff reichste Blut, also das meiste Blutgas durch die Carotiden in die Schädelhöhle dringt.

§. 340.

3) Combination von Muskeln und Nerven.

Das Tropfbare ist die Indifferenz von Starrem und Gasartigem; das Blutwasser als die Indifferenz von Blutkuchen und Blutgas bildet demnach die Indifferenz von Muskel und Nerve, das Zellgewebe, welches die Flächengestalt, als den Ausdruck des Princips der Allheit in der Materie annimmt. Aber durch das Hinzutreten von Muskel- und Nerventhätigkeit wird diese Form modificirt, und nimmt den gemeinschaftlichen Charakter beyder an, wobey jedoch der eine oder der andere mehr vorherrscht.

§. 341.

a) Gefäßbildung.

Die zellgewebige, in die Fläche sich ausbreitende Membran unter der Herrschaft der expandirenden Muskelthätigkeit schreitet, dem Gesetze des Magnetismus folgend, in die Länge fort; doch durch die Influenz der contrahirenden Nerventhätigkeit kehrt sie an jedem Puncte in sich zurück, und so gestaltet sich der organische Canal, oder das Gefäß.

Wo die magnetische Entzweyung des Einen, das differenzirende Ausströmen des Blutes vom Centrum des Gefäßsystems (dem Herzen) aus am stärksten ist, wo demnach die Aorta in Stämme, Aeste, Zweige und Reiser frey sich expandirt, da ist die Gallert der Gefäßwand durch den Faserstoff am stärksten modificirt und nähert sich demselben. — In den Haargefäßen

sinkt

sinkt die differenzirende Bewegung und die Muskelthätigkeit auf ihr Minimum herab, und indifferentes, gallertartiges Zellgewebe bildet die Canäle, innerhalb deren die Bildung, als die Indifferenz musculöser und nervöser Thätigkeit vor sich geht.

In den zurückführenden Gefäßen wird der indifferenzirende Bildungsproceß vermittelt; sie stehen daher unter der Herrschaft der nach Einheit strebenden Nerventhätigkeit, und ihre Reiser vereinigen sich contrahirend in Zweige, Aeste und Stämme. Durch die überwiegende Contraction bilden sich daher überall in ihnen Klappen als Beschränkungen der Expansion, am häufigsten in den Saugadern, wo die Muskelsubstanz am meisten zurücktritt und Gallert mit Eyweißstoff die Gefäßwand constituirt; seltner in den Venen, wo longitudinale Muskelfasern hervortreten.

Die absondernden Canäle sind relativ arteriös; die aussondernden sind in ihrem Ursprunge venös, indem ihre Reiser in Zweige und einen Stamm sich vereinen, welche entweder aus Längenfasern gebildet allmählig ausleert, oder mit Ringfasern versehen arteriös ausprützt. Wo in diesen Canälen die Bewegung plötzlich gehemmt wird, und ein mechanischer Zweck des Aufbewahrens eintritt, würkt die zellgewebige Membran freyer, und bildet durch sackartige Erweiterung des Canales Behälter.

Der Darmcanal ist das Verdauungsgefäß. Während in ihm die zellgewebige Membran freyer ist, und so das Gefäß in einen Schlauch verwandelt, sind einige Stellen durch Ringfasern arteriös und zu schnellerer Austreibung organisirt, andre durch Längenfasern venös und für allmählige Fortbewegung gebildet, andre sackartig erweitert und zur Retardation bestimmt.

Durch die Entzweyung eines Saftes in ein Starres und ein Flussiges wird das Gefäß gebildet, und

so

so tritt es hervor in der noch zitternden Gallert einer sich bildenden Pseudomembran. Die entstandene Gefäßwand wird aber mehr durch das Blut der in ihr selbst befindlichen Gefäße, als durch die in ihrer eigenen Höhle befindlichen Flüssigkeit gebildet.

Das Zellgewebe legt sich in verschiedenen Schichten an, und bildet so die Membranen des Gefäßes, welche theils eine geronnene Gallert und Epidermis, theils eine Lage für Muskelfasern, Nervenreiser und Gefäße, theils blos verdichtetes Zellgewebe sind, und welche durch lockeres Zellgewebe verbunden werden.

Das Gefäß bekommt Nerven, damit Einheit in ihm vermittelt werde, damit es würke in Harmonie mit dem übrigen Organismus, damit seine Thätigkeit nicht blos eine chemische sey, sondern auch eine organische. Reichthum an Muskelfasern führt im Allgemeinen zahlreichere Nerven mit sich, und die Arterien haben daher die meisten. Die Nerven bedürfen aber selbst der Arterien zu ihrer Ernährung, und so findet denn überall eine innige Vereinigung von Gefäßen und Nerven Statt, welche durch Zellgewebe vermittelt wird.

Die Gefäße regeneriren sich um so eher, je weniger sie individualisirt sind; am meisten werden daher zerstörte Haargefäße wieder ersetzt.

§. 342.

b) Eingeweidebildung.

Die Bildung der Eingeweide geschieht durch jene Dreyheit von Zellgewebe, Gefäßen und Nerven, wobey aber letztre bestimmend sind, worauf schon die Form der Eingeweide, ihre Bildung in die Tiefe, mehr oder weniger der Kugelform sich nähernd, hindeutet. So wird durch den dynamischen Charakter, oder die Idee eines jeden Organes das Zellgewebe individualisirt,

sirt, und stellt so das Parenchyma dar, indem sowohl die eigenthümliche Qualität des in das Organ tretenden Blutes, als die eigenthümliche Thätigkeit des Organes selbst diese Individualisirung vermitteln.

Das Parenchyma der Organe stellt also verschiedene Modificationen der Gallert dar: in einigen Organen ist es weiß, enthält Eyweißstoff und ist sauerstoffig, z. B. in den Drüsen; in andern, welche brennstoffige Substanzen ausscheiden, ist es dunkler gefärbt, z. B. in der Leber und den Nieren. Um jeden Nerven und jedes Gefäß legt das Zellgewebe eine eigene Scheide, und jedes aus beyden gebildete Korn hat wieder eine eigene zellgewebige Umgebung.

Dritte Unterabtheilung.

Absonderung.

Erstes Capitel.

Absonderung überhaupt.

§. 343.

Allgemeiner Charakter.

Bey der Absonderung oder Secretion geht das flüssige Blut in eine andre Form der Flüssigkeit über, welche entweder ausgesondert, oder in das venöse Blut geführt wird, so daß also hier die Haargefäße, welche die abgesonderten Canäle darstellen, theils in die Venen, theils in Aussonderungscanäle sich öffnen. Mit Unrecht wird aber die Bildung dieser Flüssigkeiten Absonderung genannt: denn sie sind nicht etwa vorher im Blute vorhanden, so daß sie blos davon geschieden

zu werden brauchten, sondern sie werden erst würklich aus dem Blute gebildet.

Die Bildung dieser Flüssigkeiten ist eine nach außen gehende Ernährung, eine Steigerung der Ernährung über ihre Gränzen hinaus. Jeder Theil hat so viel bildende Thätigkeit, daß er sich ernährt; doch nur in solchen Organen, wo ein Ueberschuß von bildender Kraft vorhanden ist, finden Secretionen Statt. In den letztern Organen bemerkt man daher für immer eine größere Zahl von Haargefäßen, in den erstern hingegen weniger.

Die durch die Secretion gebildeten Flüssigkeiten sind aber theils tropfbare, theils gasförmige, denn auch Gasarten werden, namentlich in den Lungen und in der Haut, gebildet. Die tropfbaren aber bekommen im krankhaften Zustande eine Neigung zur Erstarrung, und bilden hierdurch erdige und steinige Concremente, z. B. Galle, Harn, Speichel ꝛc.

§. 344.

Vermehrung der Absonderungen.

Die Bildung einer Flüssigkeit wird vermehrt

1) durch absolut starke Reizung des secernirenden Organes, und zwar a) durch Einwürkung der specifischen Reize auf dasselbe, z. B. der Geschlechtslust auf die Hoden, des Zornes auf die Leber, des Saugens an der Brust auf die Milchgefäße; b) durch Aufnahme von Nahrung, welche zu Bildung gewisser Flüssigkeiten viel Stoff darbieten, z. B. Fett zu Galle, Eyer zu Saamen, Mehl zu Schleim; c) durch mäßig beschleunigten Blutlauf; d) durch Depression einer andern Secretion, vermöge des antagonistischen Verhältnisses.

2) Die Absonderung wird aber auch durch relativ star-

ke Reizung vermehrt. Wenn nämlich das Organ zu schwach, schlaff und reizbar ist, so würkt das Blut als ein verhältnißmäßig zu starker Reiz ein, und die Secretionen erfolgen hastig, voreilig, profus und ihrer Natur nach unvollkommen.

§. 345.

Classen.

Wir theilen die abgesonderten Flüssigkeiten, so wie die Producte der Ernährung in generelle und individuelle. Sie zerfallen aber wieder in zwey Classen, nämlich in die sauerstoffigen und brennstoffigen. Jene werden mehr in der Nähe des Herzens bereitet, wo das Blut noch besonders reich an Sauerstoff ist; letztre werden in Organen secernirt, die vom Herzen entfernter sind, auf welche also die Muskelkraft des Herzens weniger Einfluß hat, und deren Blut auch an Sauerstoff ärmer ist. Zu den sauerstoffigen gehört Speichel, Thränenfeuchtigkeit, Schleim, pankreatischer Saft, seröser Dunst. Es ist zu bemerken, daß diese Flüssigkeiten zwar gewöhnlich keine freye Säure enthalten, aber theils oxydirend auf andre Theile einwürken, theils vermöge ihres überwiegenden Wassers und ihrer Neutralsalze sauerstoffig sind. Zu den brennstoffigen gehört der Hautdunst, oder Lungendunst, der Harn, das Fett, der Saamen, die Milch. Die nähere Betrachtung der diese beyden Classen charakterisirenden Merkmaale (§. 346, 347, 348.) läßt keinen Zweifel, daß diese Eintheilung in der Natur gegründet ist.

§. 346.

Zweck.

Der Zweck der abgesonderten Flüssigkeiten giebt ein

ein untergeordnetes Merkmahl, aber nicht ein schickliches Eintheilungsprincip derselben ab, denn in dem Wesen des Organismus liegt es eben, daß Alles in ihm Zweck und zugleich Mittel ist. Wenn man sie also abtheilt in secrementitielle, d. h. welche auf das Bedürfniß des eigenen Organismus und zu Ernährung desselben, oder auch auf die Erzeugung eines ähnlichen Organismus sich beziehen, — und in excrementitielle, d. h. solche, die nicht ohne Schaden für den Organismus länger in demselben verweilen könnten: so bemerken wir dagegen, daß beyde Zwecke überall mit einander vereinigt sind, und daß keine Flüssigkeit absolut secrementitiell, keine schlechterdings excrementitiell ist. Indessen bemerken wir doch, daß die brennstoffigen Flüssigkeiten größtentheils, mit Ausnahme des Fettes, unmittelbar zur Ausleerung bestimmt sind, und daß die Elimination des Brennstoffes ihren vorzüglichsten Zweck ausmacht. Die sauerstoffigen aber sind, mit Ausnahme der Thränen, überwiegend secrementitiell, und verweilen innerhalb des Organismus zu dessen Nutzen.

§. 347.

Verhältniß zum übrigen Organismus.

Die brennstoffigen Flüssigkeiten werden in solchen Organen bereitet, welche schon vermöge ihrer Lage (§. 345.) von der Muskelkraft des Herzens unabhängiger sind, besonders aber unter dem Einflusse des Nervensystems stehen: es stößt die nervöse Thätigkeit aus, was ihrer sauerstoffigen Natur gänzlich entgegen ist, und nicht von ihr überwältigt werden kann, und dadurch wird das Blut dephlogistisirt. So wird demnach die brennstoffige Absonderung durch Reizung des Nervensystems, also durch einwürkende Expansion verstärkt: Zorn vermehrt die Galle; Freude die Haut-

ausdünstung; Wärme die Galle, das Ohrenschmalz, die Hautausdünstung, den Saamen; Fett die Galle; ätherisches Oel, Harz, Alkohol, narkotischer Stoff ꝛc. würken auf gleiche Weise. Dagegen wird die Hautausdünstung, die Absonderung von Saamen, Fett, Milch, Galle ꝛc. unterdrückt durch Säuren, Kälte, deprimirende Affecte, mit einem Worte durch einwürkende Contraction.

Die sauerstoffigen Secretionen hingegen stehen in Beziehung zum Muskelsysteme, und werden durch Einwürkung der Contraction verstärkt. Sie haben eine desoxydirende Würkung auf das Blut. Kälte vermehrt die Absonderung des Darmsaftes, der Thränen, des Nasenschleimes, und befördert andre Schleimflüsse; Salze und Säuren vermehren die seröse Ausdünstung des Darmcanals; plötzliche Schwächung des Nervensystems durch deprimirende Affecte, Furcht, Schreck ꝛc. bewürkt Thränenfluß und Durchfall; bey anhaltender Schwäche des Nervensystems entstehen Anhäufungen von Schleim und wässeriger Feuchtigkeit. Endlich sehen wir auch, daß mehrere sauerstoffige Feuchtigkeiten mit musculösen Organen in Verbindung stehen, und bey Muskelwürkungen reichlicher abgesondert werden, z. B. der Speichel, der Darmsaft, die Synovia ꝛc.

§. 348.

Verhältniß der Arten einer Classe unter einander.

Endlich ist noch bemerkenswerth, daß die brennstoffigen Flüssigkeiten vorzüglich in antagonistischem, die sauerstoffigen hingegen in sympathischem Verhältnisse stehen. Das die erstern beherrschende Muskelsystem, als das auf Mannichfaltigkeit und Vielheit hinwürkende System begünstigt sonst in seinen Thätigkeiten den Antagonismus; während das auf die letztern

influirende nach Einheit strebende Nervensystem mehr die Sympathie vermittelt. Hier aber an dem Gränzpuncte der dynamischen und der chemischen Thätigkeiten ändern beyde Systeme in Bezug auf die Secretionen, welche sie leiten, ihre Eigenschaften um, und vertauschen sie mit einander, so wie an der Gränze differenzirender und indifferenzirender Bildungsprocesse (§. 312.) Arterie und Vene ihre Charaktere gegen einander umtauschen. Den brennstoffigen Flüssigkeiten ist es also eigen, daß die Verstärkung der einen die Verminderung der andern, oder diese jene nach sich zieht. In einem solchen antagonistischen Verhältnisse steht demnach die Galle zum Fette, das Fett zum Saamen, der Saamen zur Hautausdünstung, die Hautausdünstung zur Lungenausdünstung, die Lungenausdünstung zum Harne, der Harn zur Galle. — Dagegen veranlaßt jede Veränderung einer sauerstoffigen Secretion eine ähnliche Veränderung in der übrigen. In solchem Consensus stehen also die Thränen mit dem Schleime, der Schleim mit dem Speichel, der Speichel mit dem pankreatischen Safte, der pankreatische Saft mit dem Magensafte.

Zweytes Capitel.

Generelle Absonderung.

§. 349.

Allgemeiner Charakter.

Die generelle Secretion geht in einem sehr einfachen Apparate vor sich, nämlich blos in einfachen serösen Gefäßen, welche zu gleicher Zeit die Stelle der aussondernden Canäle vertreten. In diesen Apparaten wird dage-

dagegen der Zahl, oder dem Umfange nach das ersetzt, was ihnen an innrer Vollkommenheit abgeht. Die generelle Secretion besteht aber in Transspiration und in Bildung des Restes der Transspiration.

Erster Artikel.

Ausdünstung.

§. 350.

Allgemeiner Charakter.

Der Organismus hat alle Grade der Cohäsion, feste, tropfbare und dunstförmige. So wie die Erde ihre eigene Atmosphäre hat, so lagert sich um den Organismus in seiner Gesammtheit, so wie um jedes einzelne seiner Organe eine Atmosphäre, die sein Product ist und in näherer Beziehung zu ihm steht. Diese Atmosphäre wird durch die Transspiration gebildet, welche von den ausdünstenden Haargefäßen vollzogen wird. Diese Gefäße endigen sich hier mit offnen Mündungen; wenn man die Injection mit einer sehr feinen Masse weit in eine Arterie treibt, so dringt sie an den ausdünstenden Flächen als ein feiner Thau hervor. — Es giebt aber zwey Arten von Transspiration: eine innre, sauerstoffige, und eine äußere brennstoffige.

Erste

Erste Section.

Innre Ausdünstung.

§. 351.

Allgemeiner Charakter.

Das Product der innern Ausdünstung ist ein serőser Dunst, welchen wir erst untersuchen können, nachdem er zu einer tropfbaren Flüssigkeit sich verdichtet hat. Es ist dies eine helle, wässerige Flüssigkeit, klebrig, schleimig und bisweilen in Fäden sich ziehend. Sie ist eine mit Neutralsalzen vermischte und durch einen Antheil an Eyweißstoff und Faserstoff modificirte Auflösung von Gallert. Der Faserstoff setzt sich bey bloßer Berührung der atmosphärischen Luft in der Ruhe in Flocken ab; der Eyweißstoff gerinnt bey einer Wärme von 52° Reaumur; im Wasserbade abgedampft und von Zeit zu Zeit von dem gerinnenden Eyweißstoffe gesondert, bleibt ein Rückstand von Gallert. Zu voreilig ist es, wegen der leichten Gerinnbarkeit die Flüssigkeit für eyweißstoffig zu halten, da die Neutralsalze schon auf die Gegenwart von Gallert hindeuten. Wegen dieser Neutralsalze aber, so wie wegen des überwiegenden Wassers verdient sie ihre Stelle unter den sauerstoffigen Secretionen.

Bey einem gereizten Zustande der serősen Gefäße, z. B. bey einem niedrigen Grade der Entzündung ist diese Secretion mehr plastisch und zur Gerinnung geneigt, indem die festen Theile in derselben dann ein Uebergewicht über die flüssigen haben, und der Dunst gerinnt zu einer festen, anfangs blos einer zitternden Gallert ähnlichen, nachmals mit Gefäßen sich durchziehenden Membran (Pseudomembran), welche die an einander liegenden Theile verbindet und so Verwachsun-

sungen bildet. Bey einem höhern Grade von Entzündung aber, wo die serösen Gefäße mit Blut gefüllt sind, hört die Secretion hier ganz auf, und die ausdünstenden Flächen sind trocken und schmerzhaft. Bey Schlaffheit der ausdünstenden Flächen ist das abgesonderte Serum heller, wässeriger, minder gerinnbar.

Die innre Ausdünstung ist besonders stark, wenn der Sauerstoff abnorm überwiegt und die brennstoffigen Absonderungen der Leber, Haut und Nieren gering sind; von zu geringer Thätigkeit dieser letztgenannten Organe entsteht also Wassersucht.

Die innre Transspiration geht aber vor sich theils in Zellen, theils in offne, theils in geschloßne Höhlen.

§. 352.

I. Ausdünstung in Zellen.

Die serösen Gefäße des Zellgewebes dünsten in den Zellen desselben einen Dunst aus, welcher, nachdem er eine Zeitlang daselbst verweilt hat, von den Saugadern aufgenommen wird. Hier verhalten sich also die serösen Gefäße zu den Saugadern wie die Arterien zu den Venen, ungeachtet kein unmittelbarer Uebergang zwischen ihnen Statt findet. Am reichlichsten ist diese Ausdünstung an den Stellen, wo kein Fett abgesondert wird, z. B. am Scrotum und an den Augenliedern. Dieser Dunst ist es, welcher der Resimilation dient (§. 277.) und auf dieselbe Weise sich verhält, wie der Magensaft (§. 321.) und Darmsaft (§. 279.), an dessen sauerstoffiger Natur seine Würkungen auf die Nahrungsmittel (§. 301.) nicht zweifeln lassen. Wenn also auch in das lebendige Zellgewebe eingesprützte Alkohol eine weiße Gerinnung macht, oder frisches Zellgewebe in Säure getaucht mit einem weißen Gespinst

sich

sich überzieht, so würden wir doch eine Inconsequenz begehen, wenn wir diese Flüssigkeit für vorwaltend eyweißstoffig halten wollten.

§. 353.

II. Ausdünstung in offne Höhlen.

Die Schleimmembranen, welche die offnen Höhlen des menschlichen Körpers auskleiden, transspiriren zuvörderst eine seröse Flüssigkeit. Hierher gehört

1) die wässerige Feuchtigkeit der Mundhöhle, welche mit dem Speichel vermischt, zu Aufschließung der Speisen würkt.

2) Der Magensaft besteht aus Wasser, Gallert, Eyweißstoff, salzsaurem Natrum, phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisen. Daß er sauerstoffig ist, erkennen wir daraus, daß er auf Eyweißstoff (z. B. Milch) gerade so würkt, wie eine Säure, nämlich in geringer Quantität coagulirend, in größerer auflösend; daß er die Speisen säuert; daß er nicht so leicht fault, als andre Säfte; daß er bey vielen Thieren blaue Pflanzensäfte röthet; daß er bey dem Menschen leicht in saure Ausartung übergeht.

3) Der Darmsaft hat denselben Zweck wie der Magensaft, und zeigt gleiche Einwürkung auf den Chymus.

4) In der Gallenblase;

5) In der Harnblase;

6) In dem Uterus;

7) In den Saamenbläschen findet sich ein ähnlicher seröser Dunst.

8) In der Nasenhöhle ist die reichlichste Absonderung ebenfalls blos serös.

§. 354.

III. Ausdünstung in geschloßne Höhlen.

Die Transspiration in geschloßne Höhlen unterscheidet sich von den übrigen Arten der innerlichen Ausdünstung dadurch, daß sie durch einen eigenen Apparat, nämlich durch seröse Membranen vermittelt wird. Die seröse Membran bildet einen leeren Sack, dessen eine Hälfte durch lockres Zellgewebe an ein Organ befestigt, dasselbe Organ überzieht, und dessen andre die benachbarten Theile auskleidet, an welche sie eben so angeheftet ist. In die dazwischen bleibende Höhle, welche durch die innre, glatte Fläche gebildet wird, sondert sie serösen Dunst ab, so daß beyde Wände sich nicht unmittelbar berühren können. Die Organe sind in der Mitte aufgehängt und communiciren blos da, wo Gefäße in sie treten, mit den benachbarten Theilen. Dadurch isolirt sie auf eine vollkommnere Weise die einzelnen Organe, und ist für diese in Bezug auf andre Organe das, was die Haut für den ganzen Organismus in Bezug auf die Außendinge ist. Sie findet sich daher überall, wo eine besondre Individualität, Selbstständigkeit und ein eigenthümliches Leben im Organismus Statt findet, und sie umschließt also alle Hauptorgane, als Gehirn, Herz, Lungen, Darmcanal und Hoden. Jene Flüssigkeit erhält die benachbarten Theile von diesen Organen entfernt, erleichtert ihre Bewegung und scheidet sie als entgegengesetzte Pole, während sie doch ein elektrisches in einander Würken derselben vermittelt. Wenn sie fehlt, so geht der Gegensatz zwischen beyden Wänden verloren, sie verschmelzen durch Verwachsung in eine homogene Masse und die ausdünstenden Haargefäße schrumpfen zu gemeinem Zellgewebe zusammen.

§. 355.

1) Textur der serösen Membranen.

Die serösen Membranen sind weißlich, glänzend, dünn, durchsichtig, und aus einem einzigen Blatte gebildet. Durch Einblasen von Luft und durch Maceration kann man sie in Zellgewebe auflösen. Ausgetrocknet sind sie durchsichtig und geschmeidig; sie faulen nicht schnell, und werden durch Maceration erst spät breyartig. Blutgefäße kriechen blos an ihrer äußern angehefteten Fläche hin, ohne in ihre Substanz einzudringen; dagegen haben sie viel ausdünstende seröse Haargefäße und Saugadern, deren Existenz durch die reichliche Einsaugung, welche man oft an ihnen beobachtet, außer Zweifel gesetzt wird. Reichliches lockres Zellgewebe heftet ihre nicht absondernde Fläche an die benachbarten Theile, so daß dadurch die Ausdehnung, Zusammenziehung und Ortsbewegung unterstützt wird.

§. 356.

2) Mechanische und dynamische Thätigkeit.

Die serösen Membranen sind nicht sehr dehnbar, und ihre Contractilität äußert sich auch vorzüglich nur allmählig. Um daher bey der Ausdehnung oder Zusammenziehung der Organe, mit denen sie verbunden sind, nicht gezerrt zu werden, sind sie theils mit lockrem Zellgewebe umgeben, theils bilden sie Falten, vornemlich bey Organen, deren Durchmesser sehr veränderlich ist, z. B. an dem Magen, den Gedärmen, dem Uterus ꝛc. — Ihre Contractilität äußert sich z. B., nachdem sie von dem abnorm angehäuften Serum durch chirurgische Hülfe entleert worden sind.

Im normalen Zustande äußern sie weder Sensibilität, noch Irritabilität; dafür ist ihre bildende

Thä-

Thätigkeit um so reger, und diese nimmt krankhaft überhand, wenn brennstoffige Secretionsorgane, namentlich Leber, Haut und Nieren zu unthätig sind.

§. 357.

3) Arten.

Bey der allgemeinen Aehnlichkeit dieser Membranen bemerken wir doch schon, daß die Textur einer jeden etwas Eigenthümliches hat, z. B. die der Arachnoidea und des Bauchfelles; ja daß selbst einzelne Theile einer und derselben Membranen einander nicht immer gleich sind, z. B. das Netz dem Bauchfelle. So müssen denn also auch in der Qualität dieser serösen Absonderungen Modificationen Statt finden.

1) Das Brustfell bildet die dunstförmige Atmosphäre der Lungen innerhalb der Brusthöhle.

2) Das Bauchfell leistet dasselbe für den größten Theil des Darmcanals;

3) Der Herzbeutel für das Herz.

4) Die Arachnoidea, außerdem wohl aber auch die Gefäßhaut secernirt den Dunst in den Hirnhöhlen, zwischen dem Hirne und der festen Hirnhaut, zwischen dem Rückenmark und der festen Rückenmarkhaut, und zwischen den Nerven und dem Neurilema.

5) Die Scheidenhaut bildet einen Dunst, welcher den Hoden umgiebt.

6) Das Amnion oder die Schaafhaut secernirt das Kindswasser (Liquor Amnii), worin der Embryo lebt. Nach Vauquelin macht Kali, so wie Galläpfelaufguß einen häufigen Niederschlag darin; es röthet den Lakmus etwas, läßt beym Abdunsten weiße schwachsäuerliche Krystallen und eine

gelb-

gelbliche, dicke, klebrige Materie; und aus diesem Rückstande zieht Alkohol eine schwache Säure aus.

7) Die Synovialmembranen bilden die Synovia, eine weißliche, durchsichtige, klebrige in Fäden sich ziehende Feuchtigkeit, welche außer der eyweißartigen Gallert salzsaures und kohlensaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde enthält, und der willkührlichen Bewegung dient, indem sie die Theile schlüpfrig macht, die Friction vermindert und die Verwachsung verhütet.

a) Die Synovialmembranen der Gelenke sind geschloßne Säcke, welche sich über die Organe jeder Articulation ausbreiten, und dadurch die glatten Flächen derselben bilden, mit der Beinhaut aber sich nicht verbinden. Sie zeichnen sich von den übrigen serösen Membranen dadurch aus, daß sie weniger geschmeidig, und nach dem Trocknen brüchig und steif sind. Die Gefäße, welche in sie treten, vereinigen sich zuvor in röthlichen, zellgewebigen Klümpchen, welche man sonst für Drüsen hielt, gehen, nachdem sie sich daselbst zerästelt haben, als seröse Gefäße in sie ein, und secerniren die Synovia, oder das Gliedwasser, die Gelenkschmiere.

b) Synovialmembranen der Sehnen oder Schleimbeutel (bursae mucosae) liegen an der Verbindung der Flechsen mit den Knochen, besonders an den Extremitäten, und unterstützen das Gleiten der Sehnen. Es sind hohle Säcke, welche sich einerseits an die Flechsen, andrerseits an die benachbarten Organe, gewöhnlich an die Beinhaut oder an eine fibröse Capsel anheften. Sie sind entweder blasenförmig rund, umhüllen die Flechse nur von einer Seite, bilden keine innern Falten und sind nicht mit fibrösen Scheiden um-

umgeben; oder sie sind cylindrisch, bilden eine Scheide für die Flechse und haben oft auch Falten.

8) Die serösen Flüssigkeiten oder Dünste in den Sinnorganen dienen zu Isolirung der Theile, so wie zu Leitung der empfangenen Eindrücke; ihre Veränderung und Zersetzung trägt aber vielleicht auch zu den Sensationen unmittelbar bey, z. B. in dem Zellgewebe der Haut für den Tastsinn, in der Mundhöhle für den Geschmack, im Labyrinthe für das Gehör, in den Augenkammern für das Auge, und selbst in den Hirnhöhlen für das Denken. Sie werden aber ohne eigentlich seröse Membranen in theils offne, theils geschloßne Höhlen abgesondert.

Zweyte Section.

Aeußere Ausdünstung.

§. 358.

Allgemeiner Charakter.

Von der Oberfläche des menschlichen Körpers, d. i. von der Fläche der Haut und der Lungen steigt ununterbrochen ein Dunst empor, durch welchen verschiedene Stoffe aus dem menschlichen Körper ausgeführt werden. Diese Aussonderung beträgt, ungeachtet sie gewöhnlich nicht wahrgenommen und deshalb unmerkliche Ausdünstung (Perspiratio insensibilis) genannt wird, mehr als die übrigen Aussonderungen zusammen. Nach Dodart verhält sie sich zu dem Darmkothe wie 7 zu 1 und zu allen übrigen Aussonderungen überhaupt wie 15 zu 12. Nach Hartmann beträgt sie täglich 35 Unzen, der Harn 28 und der Darmkoth 7 Unzen. Nach Gorter beträgt

sie

sie 49, der Harn 36, der Stuhl 8 Unzen. — Nach Sanctorius transspirirt man täglich 5 Pfund. — So wie diese Berechnungen schon in sofern kein sichres Resultat geben, als die Quantität der Ausdünstung in den Individuen der Beschaffenheit ihres Körpers, so wie der auf sie einwürkenden Atmosphäre gemäß variirt, so sind sie auch deshalb nicht genügend, weil sie nicht bestimmen, wie viel durch die Lungen und wie viel durch die Haut abgesondert wird, und weil man bey ihnen blos Rücksicht genommen hat auf die Quantität der während eines solchen Zeitraumes aufgenommenen Nahrungsmittel, nicht aber auf die durch die Lungen (§. 276.), so wie durch die Haut (§. 368.) aufgenommenen Stoffe. Indessen wird drey bis vier Pfund wohl die gewöhnliche mittlere Quantität der äußern Ausdünstung betragen.

Dieser entweichende Dunst muß die flüchtigern, expandirten Theile des Blutes enthalten. Er ist brennstoffig und bildet so einen Gegensatz gegen die innre, sauerstoffige Ausdünstung. Er bildet aber in sich wieder einen Gegensatz, indem die Hautausdünstung wasserstoffig, die Lungenausdünstung aber kohlenstoffig ist.

I. Hautausdünstung.

1) Mechanisches Verhältniß.

§. 359.

a) Structur.

Die Haut (Lederhaut, cutis, corium) ist eine verdichtete, feste, netzförmig gebildete zellgewebige Membran, welche mit ihrer untern Fläche mit Zellgewebe, Muskeln und andern Theilen, mit der obern

aber

aber mit dem Hautschleime (Malpighischen Schleime) zusammenhängt. Sie bildet die gemeinschaftliche Decke des ganzen Körpers, während sie noch durch den Hautschleim und die Epidermis von der äußern Atmosphäre getrennt ist. So formt sie sich denn nach den unter ihr liegenden Theilen, wobey sie über kleine Vertiefungen sich ausspannt und sie unmerklich macht, die bedeutendern Hervorragungen aber darstellt. An dem Eingange der offenen Höhlen schlägt sie sich um, und gränzt hier an die Schleimmembran, von welcher sie durch eine röthliche Linie geschieden wird. Bey einem Menschen mittlerer Größe schätzt man ihren Flächeninhalt auf ungefähr drittehalbtausend Quadratzoll. Sie hat Falten an den Gelenken, um der Beugung der Glieder folgen zu können, ohne gedehnt zu werden; kleinere Fältchen hat sie an der Fußsohle und an der Hand, durch welche entsprechende Reihen von Hautwärzchen sich darstellen. Außerdem entstehen noch an manchen Stellen, z. B. an der Stirn, Falten durch die Bewegung der Muskeln, welche mit der Richtung dieser sich kreuzen. — In verschiedenen Gegenden hat sie eine verschiedene Dicke: feiner ist sie z. B. an dem Gesichte, den Augenliedern, Lippen, Brüsten und Zeugungstheilen; dicker hingegen an dem Schädel, an den untern Gliedmaaßen und besonders an den Fußsohlen. So hat auch jede Stelle derselben einen eigenthümlichen Charakter, z. B. an der flachen Hand ist sie besonders empfindlich, im Gesichte ist sie vorzüglich blutreich ꝛc. Das unter ihr liegende Zellgewebe aber bildet längs der Mitte des Körpers einen dichtern und festern Streifen (die Mittellinie), welcher auf der Mitte der Nase, der Lippen, der Brustbeine, des Unterleibes, des Nackenbandes und der Wirbelsäule deutlich wahrzunehmen ist, und den Körper in eine rechte und linke Hälfte theilt, so daß bisweilen beym Emphysem die entwickelte Luft eine

Strecke

Strecke der einen Hälfte anfüllt, ohne sich in die andre zu verbreiten.

§. 360.

b) Textur.

Die Haut ist als eine weitere Ausbildung der membranösen Form zu betrachten: so wie diese in den serösen Membranen beginnt, in den schleimigen weiter fortschreitet durch Hinzukunft von Schleimbälgen, so ist das Gewebe der Haut noch weiter individualisirt. An einigen Stellen, z. B. an den Fersen nähert sie sich mehr den fibrösen Membranen.

Das Gewebe der Haut besteht aus Blättern, welche sich in allen Richtungen durchkreuzen und Maschen bilden, welche an verschiedenen Theilen mehr oder weniger deutlich sind, durch die Maceration sichtbar werden, und nach oben zu Oeffnungen bilden für den Durchgang von Gefäßen und Haaren. Ihre äußere Fläche ist dicht, fest und glatt; ihre untere Fläche ist lockrer, und mehr wie gemeines Zellgewebe beschaffen, hängt durch verschiedene Fäden mit den darunter liegenden Theilen zusammen, hat aber nicht, wie bey den Thieren, einen eigenthümlichen Muskel; nur an einzelnen Stellen, nämlich am Gesichte, am Halse, an der Hand und an der Oeffnung des Afters verlieren sich einige Muskelfasern in sie.

Die Haut hat viel Zellgewebe unter sich, welches durch viele Fäden in die Maschen sich inserirt. Es enthält mehr Fett und Serum, als das zwischen den Muskeln, und befördert die Beweglichkeit der Haut.

Die Arterien dringen von unten in die Haut, gehen durch die Maschen auf die äußere Fläche und bilden hier ein dichtes Netz von Haargefäßen, welche

aber nur an den besonders empfindlichen Theilen, z. B. im Gesichte und an den Lippen Blut führen; die meisten sind blos serös und dünsten aus, indem ihre Mündungen mit den Poren der Epidermis sich verbinden; daher kann in seltenen Fällen der Schweiß blutig werden, und man kann eine Injection durch die Arterien über der Epidermis hervortreiben. Am zahlreichsten sind diese Gefäße im Gesichte, an der Brust, in den Achselhöhlen und Inguinalgegenden. — Außerdem giebt es hier viel Venen, so wie auch Saugadern, welche die Letztern begleiten.

Die Nerven der Haut verbreiten sich ebenfalls auf der äußern Fläche zwischen den Gefäßen.

§. 361.

c) Mechanische Thätigkeit.

Die Haut ist weich und dehnbar. Ihre Maschen werden aus einander gezogen, wenn sie durch Ansammlung von Wasser, Luft, Blut ꝛc. ausgedehnt wird. Ihre Contractilität äußert sich bey Schnittwunden, so wie bey Amputationen, wo sie sich langsamer als die Muskeln, aber stärker verkürzt.

2) Chemisches Verhältniß.

§. 362.

a) Haut.

Die Haut besteht aus gesäuerter, dem Faserstoffe sich nähernder Gallert. Getrocknet, ist sie fest, doch biegsam und saugt nicht leicht Feuchtigkeiten ein. Bey trockner Destillation giebt sie dickes Oel und viel kohlensaures Ammoniunt. Durch Maceration in Wasser schwillt sie auf, wird weich

und

und zellig, später als Muskeln und Drüsen fault sie dann, wird schmuzig, grünlich, schwärzlich, breyartig, giebt einen heftigen Gestank und hinterläßt einen schwärzlichen Rückstand; wenn man sie aber nach der Maceration und vor Eintritt der Fäulniß kocht, so löset sie sich in Gallert auf; dies geschieht bey den Thieren um so leichter, je beschränkter ihre Respiration ist, weil dann die Haut weniger gesäuert ist, z. B. bey den Fischen und den noch niedrigern Thierclassen. — In heißem Wasser schrumpft sie zusammen, wird an der äußern, dichtern Fläche convex, an der innern, lockerern concav.

§. 363.

b) Hautdunst.

Der Hautdunst ist brennstoffig, und zwar enthält er vorwaltend Wasserstoff, außerdem aber auch etwas Kohlenstoff. Indem also durch die Hautausdünstung diese Formen des Brennstoffes abgesondert werden, wird der Organismus dadurch dephlogistisirt, die Atmosphäre aber phlogistisirt und zum Athmen untauglich.

Der Wasserstoff, welcher in dem Hautdunste entweicht, ist aber 1) gekohlt, und dieser giebt dem Schweiße seinen eigenthümlichen Geruch; 2) gesäuert oder in Wasser verwandelt, vielleicht durch Einwürkung des atmosphärischen Sauerstoffes, welcher durch die feuchte Haut eben so wie durch die Membran der Lungen dringen kann.

Das kohlensaure Gas entsteht durch Einwürkung des atmosphärischen Sauerstoffes auf den sich entbindenden Kohlenstoff des Blutes. Wasser, worin man sich gebadet hat, trübt oft das Kalkwasser, welche Eigenschaft es vorher nicht gehabt hat. Da Sorg den

Arm vier Stunden lang in ein mit Sauerstoffgas gefülltes, luftdichtes Gefäß gehalten hatte, so waren nur noch $\frac{2}{3}$ des Sauerstoffgas zurück, und $\frac{1}{3}$ war in kohlensaures Gas verwandelt.

Bisweilen enthält der Hautdunst auch Stickstoff. Da Sorg drey Stunden lang in einem Bade von einer Temperatur von 28° Reaumur gesessen hatte, fand er in den auf Brust und Bauch gesetzten Recipienten zwey Cubiczoll Gas, welches aus Wasserstoffgas und Stickgas bestand. Fourcroy und Vauquelin fanden in der Ausdünstung eines Pferdes selbst Harnstoff.

Außerdem enthält der Hautdunst noch die Ueberbleibsel von Nahrungsmitteln, welche der Assimilation zu sehr widerstehen, wie man dies in Bezug auf stark riechende Substanzen, z. B. Knoblauch erkennen kann. Hat man Schwefel in den Darmcanal gebracht, so besteht er aus geschwefeltem Wasserstoffgas, welches das Gold und Silber schwarz färbt.

Der Schweiß enthält vermöge des vorwaltenden Wasserstoffes gewöhnlich Laugensalz, und färbt daher blaue Pflanzensäfte grün. Aber im abnormen Zustande riecht er sauer und röthet den Veilchensaft. Bey Schwangern und Säugenden fand Berthollett Phosphorsäure darin; Vauquelin und Fourcroy bemerkten, daß er bey einem Pferde phosphorsaure Kalkerde enthielt.

Der Rest der Ausdünstung, welcher auf der Haut sitzen bleibt, besteht aus dem nicht verflüchtigten Laugensalze, aus der fettigen Hautschmiere (§. 389.) und aus den von der Luft an die Haut abgesetzten fremden Theilen. Er bildet einen braunen oder gelben Fleck und wird durch Reiben oder Waschen hinweggenommen.

3) Dy-

3) Dynamisches Verhältniß.

§. 364.

a) Sensibilität.

Die zahlreichen Nerven, welche sich in der Haut verbreiten, ertheilen ihr eine ziemliche Empfindlichkeit, welche sie haben muß, da sie so genau mit dem Tastsinne verbunden ist und an einzelnen Stellen das Organ desselben constituirt. Das Gemeingefühl ist daher in ihr sehr lebhaft, und sobald sie durch einen entzündlichen Zustand, oder bey mangelnder Epidermis durch unmittelbare Einwürkung der Atmosphäre gereizt wird, so entsteht ein eigener brennender Schmerz. Auch hat das Gefühl des Juckens, so wie des Kützels darin seinen Sitz. Es ist dies eine besondre Erregung des Gemeingefühls in den serösen Gefäßen, welche bey abnormer Mischung ihrer Feuchtigkeiten, z. B. bey Hautausschlägen, oder bey verstärkter reproductiver Thätigkeit derselben, z. B. beym Vernarben der Wunden, oder bey erhöhter Reizbarkeit der Nervenenden, z. B. nach Lähmungen, oder von leiser und immer auf einen kleinen Punct beschränkter mechanischen Reizung der Nerven durch äußere Körper beruht.

Bey Einwürkung von contrahirender Thätigkeit, z. B. von Säure, Kälte, Furcht, schrumpft sie zusammen, es bildet sich die sogenannte Gänsehaut. Von diesen Würkungen der Contractilität ist aber zu unterscheiden die Bewegung, welche sie bey erhöhter Vitalität äußert, z. B. am Scrotum und an den Brüsten, wo sie durch vermehrten Lebensturgor fester und derber wird, und sich mehr nach allen Richtungen ausbreitet, da sie sich im Zustande der Schlaffheit blos nach einer Richtung ausdehnt.

So werden auch durch dynamische Reizung ihre serösen Haargefäße leicht und schnell in blutführende verwandelt. Am meisten ist dies im Gesichte der Fall, wo die blutführenden Gefäße zahlreicher und auch empfindlicher sind, als an andern Stellen.

§. 365.

b) Ausdünstung.

Unter dem Mikroskope sieht man von der entblößten Hautoberfläche einen Dunst in Gestalt eines Wölkchens aufsteigen, von welchem man auch den Schatten an einer darneben stehenden weißen Wand erkennt. Eben so schlägt sich dieser Dunst in tropfbarer Gestalt an einer kalten und glatten Fläche nieder, z. B. an polirtem Stahl, oder an einem Spiegel. Wenn man ein Glied unter Queckſilber taucht, so steigt dieser Dunst empor und läßt sich unter einem Recipienten sammeln; eben so kann man ihn auffangen, wenn man ein Glied, oder wie Seguin den ganzen Rumpf in einen Sack von Wachstaffet steckt, welcher genau anschließt.

Gewöhnlich wird dieser Dunst von der Atmosphäre aufgelöset, so daß er nicht sichtbar wird, und so wie bey dem Verdünsten jeder Flüssigkeit Kälte erzeugt wird, so wird dadurch auch die Wärme des menschlichen Organismus vermindert. Am leichtesten und reichlichsten löset die Atmosphäre den Hautdunst auf, wenn sie trocken, etwas warm und bewegt ist, so daß immer eine neue Luftschicht einwürkt. Er schlägt sich aber als tropfbare Flüssigkeit auf der Epidermis nieder, und stellt so den Schweiß dar, wenn entweder die Ausdünstung zu stark ist, so daß die Atmosphäre nicht Alles aufzulösen vermag, oder wenn die Atmosphäre mit Wasserdünsten schon so geschwängert ist, daß sie nichts mehr davon aufzunehmen im

Stande

Stande ist, z. B. wenn man sich fest mit Betten zudeckt, oder einen Theil in einen Sack von Wachstaffet steckt. In dem letztern Falle ist also beym Schweiße die Transspiration mehr gehemmt, als vermehrt. Die Haut ist übrigens bey dem Schweiße weicher und schlaffer.

Seguin fand, daß die bloße Hautausdünstung, unabhängig von der Lungenausdünstung, in der Minute wenigstens 11 Gran und höchstens 32 Gran betrug. Demnach betrüge sie binnen 24 Stunden wenigstens 2 Pfund 9 Unzen, höchstens 8 Pfund.

§. 366.

α) Verhältniß zu den Außendingen.

Die Beschaffenheit der Atmosphäre trägt viel zu Bestimmung der Quantität der Hautausdünstung bey. In einer wärmerern, trockneren Luft ist die Ausdünstung stärker und die Harnabsonderung geringer, als in einer kältern und feuchtern. In kalter Atmosphäre ist Lungenausdünstung und Harnabsonderung stärker. Der Hautdunst betrug nach Rye an einem Wintertage 53, der Harn 42, beydes zusammen 95 Unzen; an einem Frühlingstage der Hautdunst 60, der Harn 40, beydes zusammen 100 Unzen; an einem Sommertage der Hautdunst 63, der Harn 37, und beydes 100 Unzen; an einem Herbsttage der Hautdunst 50, der Harn 37, zusammen 87 Unzen. Während des Winters betrug nach demselben der Hautdunst 4797, und der Harn 3937 Unzen; während des Frühlinges der Hautdunst 5405 und der Harn 3558 Unzen; im Sommer der Hautdunst 5719 und der Harn 3352 Unzen; endlich im Herbste der Hautdunst 4471 und der Harn 3369 Unzen.

In heißem Klima ist die Haut thätiger, indem ihre Sensibilität durch die Wärme mehr erregt wird.

Sie

Sie hat hier das Uebergewicht über Lungen und Nieren, und Lungensucht, so wie Krankheiten der Harnwege kommen hier seltner vor, und werden, wenn man sie dahin bringt, erleichtert. In kalten Gegenden, wo die Haut zu unthätig ist, kommen häufig Flechten und andre Hautausschläge vor, welche in mäßig warmen Ländern sich seltner finden; in den heißen Gegenden aber, wo die Haut überreizt und sehr erschlafft ist, erscheinen die fürchterlichsten Hautkrankheiten.

§. 367.

β) Verhältniß zum übrigen Organismus.

1) Wir bemerken zuvörderst einen regelmäßig periodischen Wechsel der Quantität der Hautausdünstung. Sie nimmt während der Tageszeit regelmäßig ab und zu, und bey vollkommner Gesundheit bekommt man nach vier und zwanzig Stunden sein voriges Gewicht wieder. Während vier Tagen wird man schwerer, indem man weniger ausdünstet; den fünften Tag wird man wieder leichter, welches jedoch bisweilen durch Vermehrung des Darmkothes oder des Harnes bewürkt wird. Dieser Wechsel beruht auf dem Gesetze, daß die organische Thätigkeit überall nach einem periodischen Typus erfolgt, und hängt nicht von äußern Einwürkungen, als Barometerstand, oder Einfluß des Mondes ab.

2) Während des Schlafes ist die Hautausdünstung stärker und beträgt gewöhnlich drey Pfund. Ist er aber unruhig und z. B. durch Träume gestört, so dünstet man weniger aus.

3) Weiber, Kinder und Greise transspiriren schwächer und lassen mehr Harn; junge Männer uriniren weniger und dünsten mehr aus. Nach Robinson verhält sich der Hautdunst zum Harne bey

jungen

jungen Personen wie 1340 zu 1000; bey Alten wie 967 zu 1000.

4) Mit den meisten Absonderungen und Thätigkeiten kommt die Hautausdünstung leicht in ein antagonistisches Verhältniß. Besonders bewürkt ein Uebermaaß von Thätigkeit, z. B. Denken oder willkührliche Bewegung, und von Absonderung, z. B. Saamenergießung, verminderte Thätigkeit der Haut.

5) Während der Menstruation ist die Hautausdünstung beschränkt, die Lungenausdünstung vermehrt.

6) Der Hautdunst steht mit Zellen- und Höhlendunste in Antagonismus. Bey Unterdrückung der Hautausdünstung durch feuchte, neblige, kalte Luft entstehen seröse Anhäufungen im Zellgewebe; und bey der Wassersucht ist gewöhnlich die Haut ganz trocken.

7) Mit den Nieren steht sie ebenfalls in antagonistischem Verhältnisse.

8) Eine vorzügliche Beziehung findet zwischen ihr und dem Magen Statt.

a) Während der Magenverdauung ist die Ausdünstung am schwächsten; einige Stunden nach dem Essen, wenn das weiße Blut dem rothen Blute beygemischt wird, am stärksten.

b) Schwer verdauliche Speisen vermindern die Hautausdünstung, z. B. Schweinfleisch, Pilze, Melonen ꝛc.

c) Was die Nerven des Magens durch vorwaltende Expansion erregt, vermehrt die Thätigkeit der Haut. Warmes Getränk befördert den Schweiß. Stickstoffige Mittel, z. B. Queckſilber oder Spiesglas, erregen specifisch die serösen Gefäße, bewürken also Schweiß ohne allgemein verstärkte Erregung und Erhitzung. Kohlenstoffige Mittel, als Schwefel, Harz, Campher, ätherisches und empyreu-

pyreumatisches Oel bewürken Schweiß durch Verstärkung des Conflictes von Nerven und Blutgefäßen, und bringen also dabey Erhitzung hervor. Wasserstoffige Mittel, Ammonium, Alkohol, narkotischer Stoff, vermehren die Thätigkeit der Haut durch erhöhte Erregung der Nerven, bewürken also Schweiß ohne Erhitzung, aber bey vermehrter Thätigkeit des Nervensystems.

9) Schwäche der Nerven, z. B. bey Hypochondrie, Melancholie, so wie auch Schmerzen und deprimirende Affecten, Furcht, Schreck, Gram ꝛc. vermindern die Hautausdünstung.

Sie kann aber auch vermehrt werden durch entgegengesetzte, die Nerventhätigkeit deprimirende Einflüsse, jedoch unter besondern Bedingungen und auf besondre Weise. Wenn sie unterdrückt ist durch zu starken Conflict von Gefäß und Nerven, z. B. bey der Fieberhitze oder bey Entzündung, kann eine vegetabilische Säure, ein Neutralsalz, oder die momentane Einwürkung der Kälte beym Begießen mit kaltem Wasser durch Verminderung dieses Conflictes die Ausdünstung vermehren. Eben so kann auch eine Schwächung der Nerven, z. B. durch Säuren oder durch Angst, eine solche Erschlaffung der ausdünstenden Gefäße herbeyführen, daß ein profuser Schweiß erfolgt; der Todesschweiß beruht auf einer mit Lähmung des Nervensystems gleichzeitig eintretenden Lähmung der Haut. Für immer bleibt es also gewiß, daß die Haut als ein brennstoffiges Absonderungsorgan (§. 363.) unter dem besondern Einflusse des Nervensystems und in Consensus mit demselben steht. Daher hebt man durch laue Bäder, welche die Thätigkeit der Haut vermehren, Nervenschwäche und krampfhafte Zufälle; Kützeln der Haut kann Ohnmachten, Erbrechen oder Krämpfe bewürken ꝛc.

§. 368.

§. 368.

c) Absorption.

Wiewohl in der Haut die Ausdünstung überwiegend ist, so findet doch offenbar auch Einsaugung Statt, wie dies die zahlreichen Saugadern mit sich bringen. Diese werden durch die äußere Einwürkung nicht etwa blos örtlich erregt, sondern sie nehmen äußere Stoffe in sich und führen sie in das Blut. Der Harn riecht nach Terpentinöl, wenn man dieses an der Haut eingerieben hat; äußerlich applicirte Cantharidien bewürken eben so, als wenn sie in den Magen gekommen wären, Ischurie; nachdem syphilitisches oder variolöses Gift auf die Haut gebracht worden ist, schwellen die Saugadern längs ihres Verlaufes an, sind abnorm gereizt und entzündet. Man kann selbst durch Bäder von Milch oder Fleischbrühe eine Zeitlang einigermaaßen ernährt werden, oder durch ein gemeines Bad seinen Durst vermindern.

Erhöhte Reizbarkeit begünstigt die Absorption. Bey Frauen und Kindern, während des Schlafes, bey Hunger, in zart organisirten und mit einer feinen Epidermis überzogenen Stellen der Haut, z. B. an den Lippen und an der Eichel, ist demnach die Einsaugung stärker. Je gröber die Epidermis und je behaarter die Haut ist, um so weniger saugt die Haut ein.

II. Lungenausdünstung.

§. 369.

Absonderung und Mischung.

Aus den Lungen erhebt sich ein wässeriger Dunst, der in kalter Luft oder in dichter Atmosphäre, z. B. in unterirdischen Höhlen sichtbar wird, an kalten Körpern sich zu tropfbarem Wasser verdichtet und in stärkerer

kerer Kälte selbst gefriert. Dieser Dunst wird von dem Blute der letzten Reiser der Lungenarterie, so wie der Bronchialarterie gebildet.

Die Ausdünstung der Lungen besteht aber aus kohlensaurem Gas und Wasser. Während 24 Stunden athmet man ungefähr drey Pfund Kohlensäure und ein Pfund Wasser aus. Das Wasser rührt theils aus dem Blute her, theils wird es durch Anziehung des atmosphärischen Sauerstoffes, aus dem Wasserstoffe, so wie die Kohlensäure aus dem Kohlenstoffe des venösen Blutes gebildet. Der Kohlenstoff und Wasserstoff des Blutes sind nämlich dem Sauerstoffe der Atmosphäre näher verwandt, als der Stickstoff, und ziehen ihn also an sich.

Auch Theile von Nahrungsmitteln und Arzneyen, die theils in den Magen, theils auf andern Wegen in den Körper gebracht worden sind, werden zugleich durch den Lungendunst ausgeleert. Der Odem riecht z. B. nach Meerrettig, wenn man welchen gegessen hat; nach Knoblauch, wenn man Klystiere davon bekommen; nach Queckſilber, wenn man es an der Haut eingerieben, oder innerlich gebraucht hat. So hat auch der Odem in jeder Krankheit einen specifischen Geruch, welcher zum Theil die Diagnosis derselben schon erleichtert.

Der Lungendunst bildet mit dem Hautdunste meist einen Gegensatz, und ist daher auch im Winter reichlicher, als im Sommer.

Zweyter Artikel.

Bildung des Restes der Ausdünstung.

§. 370.

Allgemeiner Charakter.

Was Knochen und Knorpel für die Bildung der oeichen Theile sind, das ist Schleim und Talg für ie Ausdünstung. Es sind die Residuen und gleicham die Niederschläge dieses Bildungsprocesses, welche nicht mit in Dunstform überzugehen geeignet sind. Der Schleim steht mehr mit innrer Ausdünstung im Zusammenhange, und ist daher verhältnißmäßig sauerstoffig; der Talg steht in näherer Beziehung zur äußern Ausdünstung, und ist mehr brennstoffig.

Zur Bildung dieser Substanzen reicht das einfache seröse Gefäß nicht hin, sondern es wird dazu ein etwas mehr zusammengesetzter Apparat erfordert, welcher jedoch einfacher ist, als die eigentlichen Drüsen, und welcher daher mit dem Namen der einfachen Drüsen bezeichnet wird. Diese bilden daher den Uebergang zu den eigentlichen Drüsen, und sind gleichsam der erste Versuch zur Bildung derselben.

Erste Section.

Schleimabsonderung.

1) Mechanisches Verhältniß der Schleimmembranen.

§. 371.

a) Structur.

Die Schleimmembran kleidet die offnen Höhlen des menschlichen Körpers aus, und kommt daher sowohl

wohl mit den hier ergossenen Flüssigkeiten, als mit der eingedrungenen fremden Materie in unmittelbare Berührung. Sie zerfällt, so wie die Höhlen, für die sie bestimmt ist, in zwey Tractus. 1) Der gastrisch-pulmonalische Tractus geht von der äußern Haut in die Mund- und Nasenhöhle, und durch beyde in den Rachen, geht von da aus einerseits in Kehlkopf, Luftröhre und Bronchien, andrerseits in Schlundkopf, Schlund, Magen und Darmcanal bis an den After, wo sie wieder mit der Haut sich verbinden. Auf diesen Wegen giebt sie die Bekleidung für angränzende Nebenhöhlen, als für die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen und die Stirnhöhlen; sie bildet die Conjunctiva des Auges, geht in die Thränenwege, durch die Eustachische Trompete ins innre Ohr, durch den gemeinschaftlichen Gallengang in Gallenblase und Lebergänge, und durch den pankreatischen Gang in dessen Aeste. 2) Der genitalisch-urinarische Tractus geht durch die Harnröhre in die Harnblase, Harnleiter und Nieren. Bey Männern fängt sie an der Harnröhre an, und geht in die Ausführungsgänge der Prostata und in die Saamenwege, Saamenbläschen und Saamengänge. Bey Frauen geht sie durch die Scheide in den Uterus und in die Fallopischen Röhren.

So wie die sauerstoffigen Absonderungsorgane überhaupt unter dem nächsten Einflusse des Muskelsystems stehen, so hängt auch die Schleimmembran überall durch ungewöhnlich dickes Zellgewebe mit Muskeln zusammen, deren Bewegung ihre Absonderung unterstützt. Die freye Fläche hat hin und wieder Runzeln und klappenartige Falten, und ist mit einer zarten Epidermis, so wie mit ihrem Schleimüberzuge bedeckt.

§. 372.

§. 372.

b) Textur.

Die Schleimmembran ähnelt einigermaaßen der Haut, besonders am Eingange der Höhlen, wo sie in sie gränzt. Sie ist dick, weich, schwammig, röthlich; am dicksten da, wo sie von der äußern Luft berührt wird, z. B. am Zahnfleisch und Gaumen; in der Tiefe der Höhlen ist sie zarter, und nähert sich der serösen Membran; am dünnsten ist sie in den Stirnhöhlen und im innern Ohr.

Durch Austrocknen wird sie sehr dünn, glatt, etwas steif, durchsichtig, oder auch dunkelroth.

In ihrem Gewebe finden sich die Schleimbälge oder Schleimdrüsen (Cryptae mucosae, Folliculi mucipari). Sie bildet nämlich kleine, meist runde, blinde Säcke, deren Wände ein Netz von Haargefäßen, Saugadern und Nerven besitzen, und deren Grund verhältnißmäßig tief und breit, die Mündung aber eng und kurz ist, so daß man also hier schon einen absondernden Körper und einen Ausführungscanal unterscheidet. Einige Schleimbälge, welche in Haufen beysammen liegen, z. B. auf der Zunge, in der Harnröhre und in der Scheide, vereinigen ihre Mündungen in einer Vertiefung. Noch andre haben längere Ausführungsgänge, die bisweilen mit einander sich vereinigen, z. B. am Gaumen, in der Luftröhre, dem Schlunde und Mastdarme. An manchen Puncten liegen sie zusammengeballt, so daß sie einen einzigen Körper darstellen: dies ist namentlich mit den Mandeln und dem Zapfen der Fall.

Am Eingange der offnen Höhlen hat die Schleimhaut auch Papillen, welche den Papillen der Haut gleichen, die dem Tastsinne dienen, und welche ebenfalls zur Empfindung bestimmt sind; z. B. an den Lippen,

dem

dem Gaumen, den Nasenflügeln und der Eichel. Aber auch im Innern der Höhlen findet man ähnliche Erhebungen; namentlich scheinen die Darmzotten eine Verbindung dieses Empfindungsapparates mit einem Absonderungsapparate zu seyn.

Die zahlreichen Blutgefäße, welche die Schleimmembran hat, gehen von unten durch sie hindurch, verbreiten sich auf der Oberfläche, umfassen die Schleimbälge und Papillen, und sind blos von der Epidermis bedeckt.

Sie hat ziemlich viel Nerven und zwar an der Oeffnung der Höhlen solche, die mit dem Hirnnervensysteme in Verbindung stehen, inwendig aber zum Rumpfnervensysteme gehörige.

§. 373.

c) Mechanische Thätigkeit.

Sie zeigt einen mäßigen Grad von Dehnbarkeit und Contractilität. Wenn die zum Durchgange durch ihre Höhle bestimmte Flüssigkeit gehindert ist einzutreten, z. B. der Harn in die Harnröhre in der ersten Periode nach dem Steinschnitte, der Speichel in die Speichelgänge bey Verwundung derselben, die Thränenfeuchtigkeit in den Nasencanal bey Thränenfisteln ꝛc. so verengern sich die Höhlen, werden aber durch ihre Schleimabsonderung gehindert zu verwachsen.

2) Chemisches Verhältniß.

§. 374.

a) Schleimmembran.

Die Schleimmembran fault sehr leicht und mit heftigem Geruche. Durch Maceration in Wasser wird

sie

ie bald in einen röthlichen Brey verwandelt. Beym Kochen giebt sie einen grünlichen Schaum, schrumpft usammen, und wird dann grau, zerreißlich und gal- ertartig. Durch Säuren wird sie leicht breyartig. Den Eyweißstoff der Milch bringt sie zum Gerinnen. Sie ist also eine Gallert, in welcher der Sauerstoff noch nicht figirt, sondern einigermaaßen frey ist.

§. 375.

b) Schleim.

Der Schleim (Mucus, Pituita) ist eine dickliche, schlüpfrige, zähe Feuchtigkeit, ohne Farbe, Geschmack und Geruch, welche beym Schütteln schäumt, in Was- ser sich nicht auflöset, und durch Reiben mit demselben eine milchige Mischung darstellt. In gelinder Wärme trocknet er aus, ohne zu gerinnen, und verwandelt sich in eine halbdurchsichtige brüchige Masse, die auf glü- henden Kohlen schmilzt, sich aufbläht, und mit ei- nem Geruche wie vom Horne verbrennt; bey der trock- nen Destillation giebt er Ammonium und brenzliches Oel. Er löset sich in Säuren auf, noch mehr aber in Laugensalzen. Vermöge seines Mangels an Ge- rinnbarkeit nähert er sich den rein gallertartigen Flüs- sigkeiten. Meistentheils enthält er auch Salze, na- mentlich salzsaures und phosphorsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde.

3) Dynamisches Verhältniß.

§. 376.

a) Bildende Thätigkeit.

Die serösen Gefäße an den Wänden der Schleim- bälge sondern den Schleim ab. Anfangs ist er noch dünn und flüssig; da er aber in den Bälgen stockt, so

wird sein wässeriger Theil durch die Saugadern resorbirt, und er wird, so wie durch Austrocknen an der freyen Luft dicker und zäher. Nach einiger Zeit wird er ausgeleert, indem die Bälge von ihrem Grunde aus nach der Mündung zu allmählig sich verengern. Der Schleim verbreitet sich nun über die Membran, macht sie glatt und schlüpfrig, befördert dadurch die Bewegung trocknerer Substanzen, z. B. des Darmkothes, hindert die Verwachsung, und schützt vor der zu stark reizenden Einwürkung der Luft, z. B. in den Bronchien, oder der abgesonderten Flüssigkeiten, z. B. in der Harnblase und Harnröhre, oder auch fremder Körper. Er wird aber theils allein, theils in Verbindung mit andern Auswurfsstoffen, z. B. Darmkoth, Harn, Saamen ꝛc. ausgeleert.

§. 377.

b) Vitalität.

Am Anfange der Höhlen, wo sie Hirnnerven und Papillen hat, ist die Schleimmembran sehr empfindlich. Auch Irritabilität kommt ihr zu, und sie äußert dieselbe besonders in den Auswurfsgängen. Die der Schleimbälge treiben den Schleim nur allmählig aus; aber die Saamenbläschen, die Harnröhre, die Speichelgänge und die Milchgänge sprützen ihre Flüssigkeit durch offenbar musculöse Thätigkeit aus.

Die verschiedenen Theile der Schleimmembran stehen zuvörderst unter einander in Sympathie, besonders die, welche zu einem und demselben Tractus gehören. So bewürken z. B. Blasensteine ein Jucken in der Eichel, Darmwürmer aber ein Jucken in der Nase; Schleimanhäufung im Darmcanale macht belegte Zunge ꝛc.

Als ein sauerstoffiges Absonderungsorgan steht die Schleimmembran in Consensus mit dem Muskelsyste-

me:

ne: so entsteht durch Reizung der Schleimhaut der Nase verstärkte Thätigkeit der Respirationsmuskeln und Niesen; durch Reizung der Schleimhaut der Bronchien oder des Magens Husten; durch Steine in der Blase vermehrte Thätigkeit des Cremasters und Zurückziehung der Hoden; durch Nierensteine Erbrechen; durch die peristaltische Bewegung vermehrte Schleimabsonderung.

Mit andern sauerstoffigen Absonderungen steht sie in Consensus, namentlich mit der serosen Ausdünstung, welche zum Theil selbst in ihr, neben den Schleimdrüsen mit vor sich geht. Wenn z. B. die Absonderung des Darmsaftes vermehrt wird, so steigt auch zugleich die des Darmschleimes.

Gegen die brennstoffigen Absonderungsorgane, namentlich gegen die Haut verhält sie sich aber antagonistisch. Wenn die Hautausdünstung schwächer ist, nimmt die Schleimabsonderung zu, z. B. im Winter überhaupt, oder bey Erkältung.

§. 378.

c) Arten.

I. Gastrisch-pulmonalische Schleimmembran.

1) Nasenschleim, eine durchsichtige Flüssigkeit von salzig scharfem Geschmacke, welche durch überflüssige Salzsäure sich verdichtet und gelblich grün wird, und eben so in der Nasenhöhle durch die Wärme und durch den Sauerstoff der Luft verdickt wird. In heißem Wasser löset er sich auf, schlägt sich aber beym Erkalten wieder nieder. Er trübt das Kalkwasser, enthält also Kohlensäure. Wenn man ihn verbrennt, so findet man in seinem Rückstande kohlensaures, salzsaures und phosphorsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde. — Er erhält die Nasenwände feucht,

und macht, daß der Luftstrom sie nicht austrocknet; er figirt die riechbaren Stoffe, hält aber den eingezogenen Staub ab, daß er nicht in die Luftwege gelangt; dabey vermindert er die starke Reizung der Riechnerven, während die hier abgesonderte seröse Feuchtigkeit die Thätigkeit derselben unterstützt.

2) Mundschleim. In der Mundhöhle liegen zahlreiche Schleimdrüsen, besonders nach hinten zu. Ihr Schleim vereinigt sich theils mit dem serösen Dunste, theils mit dem Speichel. Den harten Gaumen nehmen viele solche Drüsen ein, die selbst durch den Bissen beym Hinabschlucken ausgedrückt werden. An der Wurzel der Zunge und am Kehldeckel liegen viel solche große Drüsen.

3) Der Zapfen (Uvula) ist ein zusammengeballter Haufen solcher Drüsen, an einem kleinen Muskel im Rachen aufgehängt.

4) Die Mandeln (Tonsillae, Amygdalae) sind die größten Sammlungen dieser Art. Mit einem eigenen festen Zellgewebe umgeben, hängen sie auf jeder Seite zwischen dem Bogen der Gaumendecke, und haben eine gitterförmig ausgehöhlte Oberfläche, welche die Mündungen der Ausführungsgänge der Schleimbälge enthält. Durch starke Bewegungen der Luft beym Husten löset sich dieser Schleim ab, und wird ausgeworfen.

5) Der Schlund hat theils kleinere, theils größere Schleimbälge, welche meist beysammen liegen und mit gemeinschaftlichen, kurzen, weiten, schräg abwärts laufenden Ausführungsgängen sich öffnen.

6) Im Magen unter der zottigen Haut sind besonders am Pylorus viele kleine, rundliche, linsenförmige Schleimbälge.

7) Im ganzen Darmcanale sind dergleichen

von

von verschiedener Größe: sie sind zahlreich am Anfange der engen Därme zwischen den Zotten; am häufigsten und größten sind sie im Mastdarme, wo ihre Ausführungsgänge schräg aufwärts laufen.

8) In der Luftröhre, und besonders im Luftröhrenkopfe liegen zahlreiche, meist rundliche und bräunliche Schleimbälge von verschiedener Größe. Ein vorzüglich großer zusammengeballter Haufen derselben liegt auf dem vordern, gefurchten Rücken des Schnepfenknorpels, und ist fast wie ein Winkelmaaß gestaltet. Auch an dem Kehldeckel liegen viele. Im Stamme der Luftröhre sind sie seltner, kleiner, flacher und mehr linsenförmig. Durch die atmosphärische Luft wird er, nachdem er besonders der Stimme gedient hat, verdickt, und durch die Reizung, welche er dann bewürkt, veranlaßt er ein Husten, wodurch er ausgeworfen wird.

9) In den Bronchien werden die Schleimbälge immer kleiner und ihre Ausführungsgänge feiner.

10) Im Thränensacke sondert sich ein Schleim ab, der sich mit den Thränen vermischt, und durch den Nasengang in die Nase abfließt.

11) Der Schleim der Eustachischen Röhre hindert die Austrocknung derselben, und fließt in den Rachen ab.

12) In der Gallenblase, besonders am Halse liegen länglich runde Schleimbälge, meist von der Größe eines kleinen Hirsenkornes. Man zählt gemeiniglich zehn bis zwanzig Mündungen.

II. Genitalisch urinarische Schleimmembran.

1) Die Harnleiter sind mit einem solchen schleimigen Ueberzuge versehen.

2) Die Harnblase hat in der Nähe ihres Halses und an der Oeffnung der Harnleiter einige solche

che Bälge in Häufchen beysammen liegend. Ihr Schleim vereinigt sich mit dem Harne, ist durch die Säuren desselben bisweilen in ihm aufgelöset, und läßt sich durch einen Zusatz von Kali in Flocken präcipitiren.

3) Der Schleim der Harnröhre schützt ebenfalls diesen Theil gegen die reizende und schmerzhafte Einwürkung des Harnes.

4) Der Uterus hat zwischen seinen Runzeln runde Bälge, deren klarer Schleim besonders am Halse des Uterus ergossen wird.

5) Die Fallopischen Röhren haben sehr kleine Bälge, deren Schleim sie wegsam erhält und sich in den Uterus ergießt.

6) Die Scheide ist mit Schleim überzogen, welcher sowohl bey der Begattung, als bey der Entbindung die Wege schlüpfrig macht.

Zweyte Section.

Talgabsonderung.

§. 379.

Allgemeiner Charakter.

Der Schleimabsonderung steht die Absonderung verschiedener ausgezeichnet brennbarer und mehr oder weniger dem fetten Oele ähnlicher Substanzen, welche wir unter dem Namen des Talges begreifen wollen. Diese Absonderung geschieht in einem ähnlichen einfachen Apparate, wie die des Schleimes, nämlich in Talgbälgen. Sie steht in Antagonismus mit andern brenn-

brennstoffigen Secretionen, namentlich mit der Lungen- und Hautausdünstung und der Gallenabsonderung. So wie aber überhaupt in den brennstoffigen Absonderungen die Mannichfaltigkeit herrscht, so sehen wir auch, daß diese verschiedenen Talgarten weniger mit einander gemein haben, als die Arten des Schleimes, und daß wir sie daher einzeln betrachten müssen.

I. Fett.

§. 380.

Allgemeine Beschaffenheit.

In dem lockern Zellgewebe finden sich Bläschen, welche mit Fett angefüllt sind. Es ist dies eine dem vegetabilischen fetten Oele ähnliche Feuchtigkeit, von süßem, fadem Geschmacke, schwachem Geruche, weißgelblicher Farbe. Es ist leichter, als Wasser. Im lebenden Körper ist es halbflüssig; nach dem Tode gesteht es in der Kälte; doch ist auch in dem lebenden Körper einiges, z. B. in den Gelenken, fester, während andres, z. B. in der Augenhöhle, sehr weich ist. Da es sich in eingeschloßnen Zellen findet, so kann es sich nicht wie ergoßnes Serum in dem Zellgewebe verbreiten und seinen Ort wechseln.

§. 381.

Mischung.

Es besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff, mit etwas wenigem Stickstoffe und Sauerstoffe. Wenn man es erhitzt, so nimmt es einen höhern Wärmegrad an, als das Wasser, es verflüchtigt sich, und erst dann brennt es. Bey der Destillation giebt es 1) ungefähr

fähr $\frac{1}{10}$ Wasser, welches weniger Ammonium enthält, als alle andre thierische Theile, und welches zum Theil aus den Bestandtheilen des Fettes, Wasserstoff und Sauerstoff erst gebildet ist; 2) ungefähr $\frac{2}{3}$ empyreumatisches Oel; 3) ungefähr $\frac{1}{10}$ Kohle. In jenem Wasser findet man eine eigene Säure, die Fettsäure (Acidum sebacicum), welche einen eigenthümlichen, scharfen, erstickenden Geruch hat, sehr flüchtig ist, und in der Glühehitze sich in Wasser, Kohlensäure, gekohltes Wasserstoffgas und Kohle zerlegt, so wie sie erst durch die Destillation aus dem Kohlenstoffe, Wasserstoffe und Sauerstoffe des Fettes gebildet ist. — An der Luft säuert sich das Fett, wird gelb, scharf und ranzig. Durch Säuren wird es in der Hitze theils gesäuert, theils zersetzt. — Mit brennstoffigen Körpern verbindet es sich innig, ohne Zersetzung, z. B. mit fettem Oele, Schwefel, Phosphor.

§. 382.

Bildung.

Bläschen des Zellgewebes, welche ungefähr wie die Schleimbälge gebildet sind, jedoch nicht mit Ausführungsgängen, sondern an ihren Wänden mit Saugadern versehen sind, geben den Apparat ab, in welchem die serösen Haargefäße das Fett bilden.

Es wird, wie die andern bisher betrachteten Flüssigkeiten, aus der kohlenstoffigen und wasserstoffigen Gallert des Serums gebildet, wobey der Sauerstoff desselben durch eine andre Einrichtung vermindert und entzogen wird. Daher ist bey den Embryonen während der ersten Monate anstatt des Fettes Gallert unter der Haut ergossen; daher ist das Fett bey schwächlichen Subjecten einigermaaßen gallertartig; daher endlich nähern sich auch einige andre Talgsecretionen der Natur der Gallert.

Am häufigsten kommt das Fett in der Unterleibshöhle vor, namentlich an den Nieren und im Netze, auch an den Hinterbacken; das Blut ist in dieser Gegend weniger sauerstoffig, und das relativ sauerstoffigere Blut dringt mehr nach den Höhlen, nach den serösen und schleimigen Membranen zu, welche sich hier finden. Ungleich seltner ist es an den Centralorganen des Lebens, am Herzen und Gehirne, da in diesen Theilen das Blut den meisten Sauerstoff enthält, welcher gegen jenes als Reiz, gegen dieses als Bildungsstoff sich verhält. Ueberall, wo das Zellgewebe sehr verdichtet ist, z. B. in den Wänden der Arterien und in den Membranen, fehlt es; dagegen kommt es in dem lockern Zellgewebe zwischen den willkührlichen Muskeln häufig vor.

§. 383.

Beziehung zum Organismus.

Das Fett hat zuvörderst mechanische Zwecke. Es dehnt die Haut gleichförmig aus, füllt die Lücken zwischen den Knochen und weichen Theilen aus, und giebt so die Rundung der Formen, welche bey Kindern und Frauen am meisten hervortritt. Es salbt die Theile ein, und macht sie geschmeidig; daher springen magern Personen die Lippen häufig auf. Es erleichtert die Bewegung, und liegt daher häufig an den Gelenken und zwischen den Muskeln. Es bedeckt und schützt manche Theile vor äußerem Drucke; so macht es das Sitzen auf hartem Boden weniger beschwerlich. Auch schützt es als ein schlechter Wärmeleiter gegen die Kälte; so unterstützt z. B. das Netz die Verdauung im Magen; und Thiere in den Polargegenden sind sehr fett.

Es hat aber auch chemische Zwecke, bey seiner Absonderung sowohl, als bey seiner Aufbewahrung.

Näm-

Nämlich durch seine Bildung wird das Blut dephlogistisirt, und bekommt also ein relatives Uebergewicht des Sauerstoffes. Vielleicht hat daher das Fett, welches die Augenhöhle auspolstert, unter andern den Zweck, das Blut zu dephlogistisiren, damit es um so sauerstoffiger in das Gesichtsorgan tritt. — Bey seiner Aufbewahrung dient es aber ganz vornemlich zur Ernährung, wenn diese gehemmt ist. Als eine kohlenstoffige, der Gallert ähnliche Flüssigkeit ist es nämlich einer weitern Verarbeitung und Veredlung fähig; es wird, wenn durch die Verdauung nicht genug Chylus zugeführt wird, zersetzt, in Lymphe verwandelt, resorbirt und dem Blute beygemischt. Es ist also überhaupt der Ueberschuß von organischem Stoffe, das Residuum von der Bildung des Organismus, welches aufbewahrt wird, um im Falle der Noth zur Ernährung verwandelt zu werden.

§. 384.

Beziehung des Organismus zur Fettabsonderung.

Die erste Bedingung zu einer reichlichen Fettabsonderung ist reichliche Aufnahme von Nahrungsmitteln und gute Verdauung. Die zweyte Bedingung ist Mangel an zu großer Thätigkeit irgend eines Systemes, weil durch diese zu viel organische Materie zersetzt wird und es so zu keinem Ueberschusse kommen kann; es wird also Ruhe, langer Schlaf, phlegmatisches Temperament dazu erfordert. Besonders aber wird dazu erfordert Depression andrer brennstoffiger Absonderungen, namentlich der Hautausdünstung: daher nimmt im Winter die Bildung des Fettes zu; und die Bewohner der kältern Zonen sind fetter, als die der heißen; in nebliger Atmosphäre und bey Gewitterluft werden die Vögel schnell fett. Auch die Gallenabsonderung darf nicht zu reichlich seyn, und

daher

daher entsteht bey manchen Leberkrankheiten Fettigkeit. Endlich darf die Oxydation und Decarbonisation nicht zu bedeutend seyn; in eingeschlossener Stubenluft wird man am fettesten.

Die Fettabsonderung wird dagegen vermindert theils durch Mangel an Nahrung, oder durch schwache Verdauung; theils durch zu starke Thätigkeit des Organismus, durch Muskelbewegung, Geistesanstrengung, Leidenschaften, anhaltendes Wachen, Fieber; theils durch zu reichliche Aufnahme von Sauerstoff in einer reinen, sauerstoffigen Atmosphäre; theils durch zu reichliche Ausleerungen überhaupt, z. B. Eiterung, Darmflüsse ꝛc.; theils insbesondre durch Exaltation brennstoffiger Absonderung, namentlich der Galle, des Hautdunstes, des Saamens und der Milch.

II. Knochenmark.

§. 385.

Allgemeiner Charakter.

So wie der Knochen nur eine besondre Form des Zellgewebes ist, so ist auch das Knochenmark blos eine Form des Fettes. Es giebt den Knochen, während es ihre Höhlen ausfüllt, Leichtigkeit, erhält sie geschmeidig und dient zu ihrer Ernährung. Die Gefäßmembran, welche die Knochenhöhlen auskleidet und das Mark absondert, bildet daher einen Gegensatz gegen die äußere Beinhaut, und wenn sie zerstört ist, so stirbt der Knochen ab. Nach abzehrenden Krankheiten oder nach dem Hungertode findet man das Mark schleimig, gallertartig und in Blutwasser verwandelt. Es scheint aber auch durch Desoxydation der Gallert gebildet zu werden, wobey jedoch auch Cruor in seine Mischung tritt.

Es

Es ist in der Mitte der langen Knochen gelblich und röthlich, von den dazwischen liegenden Blutgefäßen; hat einen eigenen Geruch und einen süßlich faden Geschmack. In den breiten Knochen, so wie in den Enden der langen ist es mehr ölig, öfter rothgefärbt und bisweilen wasserhaltig. In der Kniescheibe und im untern Ende des Radius ist es nach Berzelius mehr ölig, und hat keine Gefäße. In den kurzen Knochen findet man selten eine Spur von Fett, sondern ein halbgeronnenes dunkelbraunes Blutwasser.

Die Markmembran der langen Knochen ist, besonders in der Mitte, sehr empfindlich; die Diploe der breiten Knochen aber ist unempfindlich.

§. 386.

Mechanisches Verhältniß.

Der Absonderungsapparat des Knochenmarkes besteht in einer Membran, welche äußerst dünn ist und nur in der Mitte der langen Knochen sich deutlich erkennen läßt. Diese Membran kleidet die Höhle aus, schlägt sich mehrmals zurück und giebt eine Menge Fäden, welche die Zellen bilden, worin das Mark sich findet.

In die Höhle jedes langen Knochen tritt eine Arterie; sie theilt sich in zwey Zweige, deren einer aufwärts, der andre abwärts geht, und welche sich dann sehr fein zerästeln.

Die Markmembran ist dehnbar, wie man dies beym Winddorne beobachtet; eben so contrahirt sie sich allmählig, wenn der Knochen schwindet.

§. 387.

Chemisches Verhältniß.

Nach Berzelius besteht das Mark langer Knochen aus $\frac{1}{100}$ Gefäßen, $\frac{96}{100}$ Fett und $\frac{3}{00}$ Serum, welches aus Gallert, Eyweißstoff, phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisen zusammengesetzt ist. Durch Wasser wird es weiß gefärbt; dieses Wasser setzt beym Abdampfen einen schwarzbraunen Stoff ab, welcher in kaustischem Laugensalze sich auflöset, und durch Säuren wieder präcipitirt wird; der so erhaltene Niederschlag besteht aus Eyweißstoff, phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurem Eisen.

III. Hautschmiere.

§. 388.

Hautbälge.

Unter der Haut liegen im Zellgewebe kleine runde Bälge, die Hautbälge (Hautdrüsen, Talgdrüsen, Glandulae sebaceae, Folliculi sebacei), deren Ausführungsgänge durch die Haut gehen und auf der Epidermis sich endigen. Deutlich erkennt man sie an der Nase, so wie an der Convexität des Ohrs. Lieberkühnen gelang es, die zahlreichen Gefäße ihrer Wände auszusprützen. Ihre verschloßnen und mit erstarrter Hautschmiere angefüllten Ausführungsgänge sind die sogenannten Mitesser, welche als schwarze Puncte auf der Haut erscheinen und als schwarze Fäden sich herausdrücken lassen. Am reichlichsten kommen diese Bälge an behaarten Gegenden vor, der Brust, den Achseln, den Weichen, den Nymphen, dem After und der Kniekehle.

§. 389.

Hautschmiere.

Sie sondern auf die Oberfläche einen öligen, schmierigen Saft, die Hautschmiere (Sevum cutaneum) ab. Diese Feuchtigkeit hält das Mittel zwischen der Gallert und dem eigentlichen Fette; löset sich in Wasser nicht auf, sondern giebt durch Zusammenreiben mit demselben eine Emulsion; schmilzt aber am Feuer nicht wie Fett, sondern bläht sich auf und verbrennt zu einer thierischen Kohle. Diese Feuchtigkeit ist unabhängig vom Fette, kommt auch bey magern Personen vor, und findet sich in Theilen, wo kein Fett ist, z. B. am Scrotum. Sie erhält die Haut weich, glatt und geschmeidig, macht, daß das Wasser nicht gleichförmig darauf sich verbreitet, und beschränkt die Einsaugung desselben. Sie bildet den Schmuz, welcher weißes Papier oder Leinwand beym Reiben schmuzig gelb färbt, und mit Laugensalzen eine seifenartige Substanz giebt. Sie hat einen specifischen Geruch, welcher daher bey den Nationen wärmerer Gegenden, z. B. bey den Negern, auch bey den Israeliten stärker ist, da diese Bälge bey ihnen zahlreicher vorkommen.

§. 390.

Arten.

1) Um die Brüste bilden die Hautbälge einen Ring, deren Feuchtigkeit die Haut vor Friction und Nässe schützt.

2) Die Meibomischen Drüsen sind Hautbälge, welche längs der Augenlieder liegen, und deren Ausführungsgänge am Rande des Augenliedes sich öffnen. Der hier abgesonderte Augenliedertalg (Augenbutter) hindert die Friction der Augenlieder;

er vermischt sich mit den Thränen; während des Schlafes sammelt er sich an und vertrocknet.

3) In der Furche hinter der Eichelkrone liegen Hautbälge, deren Feuchtigkeit stark riecht, die Eichel und die innre Fläche der Vorhaut überzieht, diese Theile schützt, schlüpfrig erhält und ihre Verwachsung verhütet.

4) Der Lippentalg überzieht bey dem weiblichen Geschlechte die innre Fläche der Lippen, ist gelblich und hat einen specifischen Geruch, welcher bey Geilheit, so wie bey herannahenden Katamenien stärker wird, und die Scheide schlüpfrig macht.

5) Die Hautbälge im äußern Gehörgange sind bräunlichgelb und sehr fest, und ergießen durch ihre kurzen Ausführungsgänge das Ohrenschmalz, welches anfangs eine zähe, ölartige Flüssigkeit ist, dann aber sich verdichtet. Es ist eine dunkelgelbe oder orangefarbige sehr bittre Schmiere, welche sich entzündet und besteht aus einem fetten Oele, welches durch Sauerstoff bitter und harzähnlich geworden ist, wie ungefähr die Galle, verbunden mit etwas Gallert. Es scheint den Gegensatz abzugeben gegen die sauerstoffigen Absonderungen im Innern des Ohrs.

IV. Pigmente.

§. 391.

1) Pigment der Haut.

Auf der äußern Fläche der Haut, namentlich über ihrem Gefäßnetze und unter der Epidermis liegt ein halbflüssiger, halbmembranöser Körper, der Hautschleim oder der netzförmige Körper (Rete Malpighii, corpus reticulare) genannt, welcher die Hautfarbe constituirt, beym Neger schwarz, beym Amerikaner kupfer-

kupferroth, beym nördlichen Europäer weiß ist. Nämlich die Gefäße der Haut perspiriren Wasserstoff und Kohlenstoff; diese Stoffe werden zum Theil hier niedergeschlagen, und bilden durch ihre Verbindung eine mehr oder weniger dunkelgefärbte, dem Fette sich nähernde Substanz. Diese Niederschlagung wird besonders bewürkt durch Licht und Wärme. Das Licht hemmt und besiegt den Sauerstoff, und bringt den Körper in seinen brennstoffigen Zustand zurück: so würkt es denn auch auf den halbverbrannten Wasserkohlenstoff, der schon in die Atmosphäre entweichen will, und präcipitirt ihn. Die Hautfarbe ist daher um so dunkler, je mehr Licht darauf gewürkt hat; so verhält es sich an einzelnen Theilen, an gewissen Menschen und ganzen Nationen. Ueberhaupt zeugt gelbe, dunkle Hautfarbe von Ueberfluß an phlogistischen Stoffen; ein sehr weißer Teint hingegen von zu starker Oxydation. Die Haut eines Negers wird durch übersaure Salzsäure weiß gefärbt, nach einigen Tagen ist sie aber wieder schwarz.

§. 392.

2) Pigment der Bronchien.

Derselbe Proceß geht auch vor sich in dem Antagonisten der Haut, in der transspirirenden Fläche der Lungen. Unter den Schleimbälgen der Bronchien liegen andre Bälge, welche ein bey Kindern röthliches, bey Erwachsenen blauliches oder schwärzliches Pigment absondern, welches nach Fourcroy kohlenstoffig ist, und durch Präcipitation des bey der Transspiration der Lungen sich säuernden und in die Luft entweichenden Kohlenstoffes entsteht. Während des Schlafes wird, vielleicht wegen des schwächer einwürkenden Sauerstoffes, mehr von diesem Pigmente gebildet, und dies giebt den schwärzlichen Auswurf, welcher des

Mor-

Morgens oft Statt findet. — Sind nicht die sogenannten Bronchialdrüsen (Glandulae bronchiales), welche an der äußern Fläche der Bronchien in der Nähe der großen Gefäße liegen, einen röthlichen oder blaulichen Saft enthalten, und gewöhnlich, namentlich auch von Bichat, für Saugaderdrüsen gehalten werden, solche Bälge?

§. 393.

3) Pigment des Auges.

Die innre Fläche der Gefäßhaut des Auges (chorioïdea) ist mit einem schwarzen Pigment bedeckt, welches ebenfalls kohlenstoffig ist. Es löset sich in Wasser nicht auf, wohl aber in Ammonium; fault nicht merklich; giebt, wenn es getrocknet ist, wie reine Kohle, einen guten Leiter für die Elektricität ab; glimmt am Lichte, wie eine Kohle, und läßt einen Rückstand von kohlensaurer Kalkerde, kohlensaurem und salzsaurem Natrum. Es schützt die Retina vor der zu starken Einwürkung des Lichtes, und dephlogistisirt das zum Auge gehende Blut. Wo in dem Organismus der Brennstoff überwiegend ist und das Licht stark einwürkt, ist es reichlicher vorhanden und schwärzer, z. B. bey den Negern. Bey den Kakerlaken fehlt es. Eben so verhält sich das Pigment der Uvea und der Iris.

Drittes Capitel.

Specielle Absonderung.

§. 394.

Allgemeiner Charakter.

Die besondre Umwandlung des Blutes, welche in einzelnen Gegenden des Körpers durch eigenthümliche, vielfacher gebildete und zusammengesetzte Apparate vor sich geht, begreifen wir unter dem Namen der speciellen Absonderung. Sie ist aber verschieden, je nachdem das umgewandelte Blut entweder in eigenen Canälen (Auswurfsgängen) ausgeführt, oder ohne diese in die Venen aufgenommen wird.

Erster Artikel.

Aussondernde Absonderungen.

§. 395.

Drüsen.

Die Bälge bilden den Uebergang von den ausdünstenden Haargefäßen zu den eigentlichen Drüsen. Es sind dies nämlich Organe, in welchen die secernirenden Haargefäße eigenthümliche von Zellgewebe umgebene Verflechtungen bilden, und dann in Canäle übergehen, welche durch allmählige Vereinigung unter einander im Durchmesser zunehmen und die gebildete Flüssigkeit ausführen. Vermöge dieses Zusammenhanges der blutführenden Gefäße mit den absondernden Haargefäßen und den Aussonderungscanälen kann man durch jene die Injectionen bis in diese treiben; auch kann daher Blut während des Lebens in sie dringen.

Wäh-

Während das Parenchyma dieser Drüsen einige Eigenschaften gemeinschaftlich zeigt, z. B. daß es nach dem Tode schnell und mit einem heftigen Gestanke fault, beym Kochen viel graulichen Schaum giebt, zusammenschrumpft und sich verdichtet, und durch Säuren in einen Brey verwandelt wird, — so hat es doch in jeder einzelnen Drüse einen ganz eigenthümlichen Charakter.

Die Ausführungsgänge stehen in offenem Zusammenhange mit den absondernden Haargefäßen, und werden durch die Schleimmembran gebildet. Sie wachsen durch Vereinigung mehrerer Reiser allmählig zu einem Stamme heran und gehen meist gerade durch das Parenchyma hindurch. Sie haben ihre eigenen ernährenden Gefäße, welche von zum Rumpfsysteme gehörigen Nerven begleitet werden. Sie ergießen endlich ihre Feuchtigkeit in eine mit der Schleimmembran ausgekleidete offene Höhle, oder auf die äußere Oberfläche.

Die Drüsen haben im Ganzen genommen wenig Nerven; und diese gehen neben den Arterien hin.

An Saugadern sind sie hin und wieder reich.

Jede Drüse hat ihren eigenthümlichen Charakter, und bewürkt, vermöge ihrer Individualität, auch eine eigenthümliche Umänderung des Blutes, je nachdem es ihr elektrisches Verhältniß gegen dieses mit sich bringt. Die Saugadern können etwas zu dieser Umwandlung beytragen, indem sie von den Flüssigkeiten der Haargefäße etwas in sich nehmen, was nicht in die Mischung des abgesonderten Saftes eingehen soll. Im gereizten Zustande wird die Drüse hart, roth, heiß; sie sondert mehr ab, und die secernirte Feuchtigkeit ist anders beschaffen, z. B. der Speichel ist klebender und gesalzener, die Thränenfeuchtigkeit heiß, brennend und salzig.

Der Ausführungsgang hat mehr oder weniger lebhafte Irritabilität, wird durch die abgesonderte Flüssigkeit gereizt, verengert sich gegen dieselbe und stößt sie dadurch aus.

Die ausgesonderte Feuchtigkeit stört mehr oder weniger die Thätigkeit andrer Organe, mit welchen sie durch einen Zufall in Berührung gesetzt worden ist. Galle, oder Harn, in das Zellgewebe ergossen, werden nicht eingesogen, sondern erregen Entzündung und Eiterung. Werden sie in die Jugularvenen gesprützt, so bewürken sie nach Bichats Beobachtung allgemeine Störung der Gesundheit: das Thier wird matt, verliert die Freßlust, durstet, bekommt trübe Augen, bisweilen auch Aufstoßen und Erbrechen; nach einigen Tagen erholt es sich; in seltnern Fällen erfolgt der Tod. Einsprützungen von Speichel und Schleim bewürken weniger Uebelbefinden, weil überhaupt die sauerstoffigen Absonderungen nicht in gleichem Maaße zur unmittelbaren Elimination bestimmt sind.

Erste Section.

Körnige Drüsenabsonderung.

§. 396.

Allgemeiner Charakter.

Die Thränendrüsen, Speicheldrüsen und die Bauchspeicheldrüse sind die eigentlichen conglomerirten Drüsen, und machen eine besondere Ordnung aus.

Sie bestehen aus Convoluten von serösen Haargefäßen mit Saugadern. Jedes solches Convolut, welches mit Zellgewebe umgeben ist, und ein eigenes Reis zum Auswurfsgange liefert, nennt man ein Drüsenkorn (Acinus). Mehrere solche Körner vereinigen

nigen sich mit einander durch Zellgewebe, und bilden Lappen, welche, von neuem mit einander verbunden, größere Lappen darstellen. Indem das Zellgewebe überall die Verbindung vermittelt, und eigene Scheiden für alle Körner und Lappen bildet, ist es sehr reichlich in diesen Drüsen vorhanden, und enthält oft auch eine ansehnliche Quantität Fett.

Diese körnigen Drüsen stehen, wie schon der Reichthum an Zellgewebe darauf hindeutet, auf einer niedrigern Stufe der Organisation, als die drüsigen Eingeweide. Daher zeigen sie in den Individuen ungleich mehr Varietäten, als Letztre; daher sind sie ferner auch mit keiner eigenen Membran umgeben, sondern liegen in verdichtetem Zellgewebe, welches eine unvollkommne Membran darstellt und selten Fett enthält. Ihre äußere Oberfläche ist auch uneben, höckerig und durch die benachbarten Theile bestimmt. Sie unterscheiden sich ferner dadurch, daß sie weniger Blut erhalten, keines in ihre Textur aufnehmen und deshalb ungefärbt erscheinen. Die Arterien treten von allen Seiten in sie, verbreiten sich zwischen den Lappen, verästeln sich, und geben dann an jedes Korn ein Reis ab. Die körnigen Drüsen bekommen ferner Nerven, welche fast ausschließlich zum Hirnnervensysteme gehören. Ihre Ausführungsgänge öffnen sich entweder getrennt, neben einander, oder vereinigen sich auch in einen einzigen Canal, haben aber nie einen Behälter, wie die drüsigen Eingeweide, sondern die abgesonderte Flüssigkeit stockt in den Ausführungsgängen selbst so lange, bis sie ausgeleert wird. Diese Flüssigkeit endlich ist klar, wässerig, salzig, und gehört zu den sauerstoffigen, d. h. in welchen ein relatives Uebergewicht des Sauerstoffes bemerkbar ist, und die mit dem Muskelsysteme in besonderem Consensus stehen.

I. Mund-

I. Mundspeicheldrüsen.

§. 397.

1) Mechanisches Verhältniß.

Die Speicheldrüsen stehen unter den eigentlichen Drüsen am untersten: sie sind noch am wenigsten individuell gebildet, und der Zahl nach am stärksten. Auch finden sie sich schon bey den Mollusken und Insecten, fehlen aber bey den Fischen. Sie schließen sich an die conglomerirten Bälge, namentlich an die Mandeln an. Ihre Körner sind wie die Bälge aus einem zähen Zellgewebe gebildet, und an ihrer innern Fläche liegt das Gefäßnetz. Nur durch die gemeinschaftlichen Ausführungsgänge unterscheiden sie sich vornemlich von ihnen. Sie bestehen aber aus zwey größern Paaren, den Ohrspeicheldrüsen und Kieferspeicheldrüsen, und aus mehrern kleinern an Wangen, Mund und Lippen.

§. 398.

a) Ohrspeicheldrüse.

Die Ohrspeicheldrüse (Parotis) liegt unter dem Ohre, zwischen dem Winkel des Unterkiefers und dem Zitzenfortsatze. Sie ist die größte dieser Drüsen, hat ein röthliches, körniges Gewebe, ist oval, nach oben zu unter dem Gehörgange halbmondförmig ausgeschnitten, vorne in zwey Hörner getheilt, wovon das obere und längere unter dem Jochfortsatze und der Gegend des Tragus liegt, das untere, kürzere unter dem Rande des Unterkiefers nach der Kieferspeicheldrüse geht. Sie bekommt enge, aber zahlreiche Arterien von mehrern Zweigen der äußern Carotis, besonders von der Auricularis posterior und von der Temporalis superficialis. Ihre Nerven gehen zum dritten

Aste

Äste des fünften Hirnnerven (Ramus maxillaris inferior), zum Communicans faciei und zum dritten Cervicalis. Die Ausführungsgänge vereinigen sich in einen einzigen Canal (Ductus Stenonianus), welcher in der Mitte der Drüse aus dieser hervortritt, mit einigen Beugungen quer über den Masseter vorwärts läuft, dann durch den buccinator hindurchgeht, und in der Mundhöhle ungefähr in der Gegend des zweyten oder dritten Backzahnes des Oberkiefers sich öffnet. Er ist in der Mitte weiter, als an seinen Enden, hat einige Gefäße und Nerven.

§. 399.

b) Kieferspeicheldrüse.

Die Unterkieferdrüse (Glandula submaxillaris) liegt an der innern Fläche des Unterkiefers, zwischen dem Winkel desselben und der Flechse des Liventer, und stößt mit ihrem hintern Theile an die Ohrenspeicheldrüse. Von dieser zeichnet sie sich durch größere Weichheit aus und hat größere Lappen. Sie wird durch ein dichtes Zellgewebe hinten mit der Ohrspeicheldrüse, vorn mit der Zungenspeicheldrüse verbunden. Ihr Blut bekommt sie aus Zweigen der äußern Carotis, namentlich aus der maxillaris externa. Ihre Venen gehen in die submentalis und glandulosa. Auch sind zahlreiche Saugadern hier. Ihre Nerven gehen in den Zungenast des fünften Paars, sind weich, wie die Rumpfnerven, und bilden auch bisweilen Ganglien. Die Ausführungsgänge vereinigen sich in drey bis vier, welche aus der Drüse hervorgehen und dann in einen einzigen Canal (Ductus Whartonianus) zusammenlaufen, welcher nach vorne geht und unter der Zunge nahe an der Mündung des Canals der andern Seite sich öffnet. Ein Anhang derselben nach vorne zu ist die Zungenspeicheldrüse (Glan-

(Glandula sublingualis), welche unter dem Rande der Zunge liegt, deren Ausführungsgänge theils für sich die Mundhöhle sich öffnen, theils in den Ductus Whartonianus übergehen.

§. 400.

c) Mund- und Lippenspeicheldrüsen.

Mehrere kleinere Drüsen liegen an den Wänden der Mundhöhle zerstreut, wie einzelne Körner einer größern Drüse. An der innern Fläche der Lippen, besonders der untern, liegen ebenfalls solche kleine Drüsen, deren zahlreiche Ausführungsgänge einzeln in die Mundhöhle sich öffnen.

§. 401.

2) Chemisches Verhältniß.

Der Speichel ist wässerig, durchsichtig, ohne Geruch und Geschmack. Seine specifische Schwere verhält sich zu der des Wassers wie 1080 zu 1000. Er hat ungefähr die Consistenz einer Auflösung von einem Theile arabischem Gummi in vierzig Theilen Wasser. Er enthält Gallert, Eyweißstoff, phosphorsaure Kalkerde, salzsaures Natrum, phosphorsaures Ammonium und vieles Wasser. Er absorbirt viel atmosphärische Luft, und schäumt dann beym Umrühren. Er fault in Kurzem mit heftigem Geruche. Durch Kochen wird er nur schwach getrübt; bis auf $\frac{1}{3}$ abgeraucht, giebt er cubische Salzkrystallen, aus welchen Schwefelsäure, die man darauf gießt, Salzsäure entbindet. Im Wasserbade destillirt, giebt er $\frac{4}{5}$ Wasser; der Rückstand verbrennt auf glühenden Kohlen mit einem Horngeruche; in der Asche findet man salzsaures Natrum und phosphorsaure Kalkerde. Mit Wasser mischt sich der Speichel nur unvollkommen.

nen. Durch einen geringen Zusatz wird er verdickt, urch einen größern aufgelöset. Laugensalze lösen ihn uf und entwickeln Ammonium aus ihm. Er macht erner, daß die Metalle aus der Atmosphäre den Sauerstoff lebhaft an sich ziehen und sich oxydiren.

Sowohl die Würkung des Speichels auf die Speisen (§. 185.), als auch die Qualitäten, welche r annimmt, wenn die Speicheldrüsen stark gereizt ind, beweisen, daß wir ihm mit Recht eine sauer- toffige Natur zuschreiben und in Flüssigkeiten, die hm übrigens ähnlich sind, einen sauerstoffigen Cha- akter anzuerkennen berechtigt sind. Buch beobach- tete bey einer ohne Krankheit oder wahrnehmbare Schädlichkeit erfolgenden Verstärkung der Speichel- absonderung, daß der Speichel Lakmus röthete und sich sogleich nach dem Erkalten zersetzte, welches aber durch einen Zusatz von Laugensalz verhindert wurde. Der Speichel, während des Zornes abgesondert, giebt nach Texter mehr salzige Krystallen, weniger Gallert und Eyweißstoff, als im Normalzustande. Nach Fiedler brauste der Speichel eines wüthen- den Hundes mit Ammonium, und gab beym Abdam- pfen ein braunes Salz, welches in der Glühehitze zu einer glasartigen, ganz sauren Substanz zusammen- schmolz. In dem Speichel eines abmagernden syphi- litischen Kranken fand Brugnatelli eine Säure, welche er für Zuckersäure hielt.

§. 402.

3) Dynamisches Verhältniß.

Die Speichelabsonderung steht mit der Ver- dauung im Zusammenhange, und findet ihren Zweck in der Unterstützung des Kauens, Schmeckens, Schlin- gens und Verdauens. Vorzüglich stehen daher die Speicheldrüsen als sauerstoffige Absonderungsorgane

in

in Consensus mit der Schleimmembran des Mundes, Magens und Darmcanals, vermöge dessen bey Magenkrämpfen, Wurmbeschwerden, vor dem Erbrechen ꝛc. eine Menge Speichel ausfließt. Eben so stehen sie in Consensus mit der Schleimhaut der Zunge, so daß Alles, was als Reiz auf diese würkt und eine Geschmacksempfindung erregt, auch die Speichelabsonderung vermehrt.

Vermöge ihrer sauerstoffigen Natur steht ferner diese Secretion im Zusammenhange mit dem Muskelsysteme. Während die Absonderung und Ausleerung des Speichels durch die Reizung vermehrt wird, welche die in die Mundhöhle aufgenommenen Speisen ausüben, wird dieselbe zu gleicher Zeit durch die Würkungen der Muskeln beym Kauen verstärkt. So werden die Parotiden gedrückt von dem Masseter, Platysma myoïdes und biventer maxillae; die Kiefer- und Zungenspeicheldrüse von dem Platysma myoïdes, dem biventer, dem mylohyoïdeus, dem geniohyoïdeus, dem genioglossus und der Zunge; und die kleinern Speicheldrüsen von den Lippen und Backen. Daher wird also auch die Secretion des Speichels durch Sprechen und Singen vermehrt. Eben so würkt auch das Gemüth, unter dessen Herrschaft das Muskelsystem steht, auf diese Absonderung. Lebhafte Vorstellung und Begehrung eines sinnlichen Genusses, z. B. von Speisen, Getränken, auch von Begattung ꝛc. bewürkt einen stärkern Zufluß von Speichel. Zorn hat dieselbe Würkung, indem er dabey zugleich die Mischung des Speichels alienirt. Wo aber immer das Gehirn auf die Speichelabsonderung würkt, werden vornemlich nur die Parotiden afficirt, welche reine Cerebralnerven haben; da hingegen die Kieferdrüsen vermöge der ganglïosen Natur ihre Nerven mehr vom Gehirn unabhängig sind.

II. Bauch-

II. Bauchspeicheldrüse.

§. 403.

1) Mechanisches Verhältniß.

Die Bauchspeicheldrüse (Pancreas) ist für den Magen das, was die Mundspeicheldrüsen für die Mundhöhle sind. Es ist eine ungepaarte, aus feinen Körnchen, welche durch Zellgewebe zu kleinen und größern Lappen vereinigt sind, bestehende Drüse. Sie ist fest, röthlich- oder gelblichweiß und lang, ihr linkes Ende liegt unter der Milz; sie erstreckt sich von da aus in horizontaler Richtung bey der Wirbelsäule und den Blutgefäßstämmen des Unterleibes quer hinter dem Magen, und ihr rechtes Ende verwächst mit dem Zwölffingerdarme. Die Ausführungsgänge vereinigen sich in einen Stamm, welcher lang ist, eine dünne, aber feste Wand hat, und in einem spitzigen Winkel mit dem gemeinschaftlichen Gallengange sich vereinigt, wobey seine Mündung ein Wärzchen auf einer langen Runzel des Zwölffingerdarmes darstellt. Ihre Arterien bekommt diese Drüse von der Hepatica, einem Zweige der Coeliaca, und ihre Nerven gehören zum sympathischen.

§. 404.

2) Chemisches Verhältniß.

Der Bauchspeichel ist wasserhell, klebrig, von schwachsalzigem Geschmacke und besteht aus Gallert, Eyweißstoff, salzsaurem Natrum, vielleicht salzsaurem Ammonium und Wasser. Vom Mundspeichel unterscheidet er sich durch seinen größern Gehalt an Gallert und geringern an Eyweißstoff. Daher ist er sowohl, als der Schleim, welchen er beym Abdampfen zurückläßt, in Wasser etwas auflöslicher.

§. 405.

3) Dynamisches Verhältniß.

Daß der Bauchspeichel zu den sauerstoffigen Flüssigkeiten gehört, ungeachtet er keine freye Säure enthält, ergiebt sich schon aus seinen Würkungen auf Chymus und Galle (§. 205.). Daher wird nach Autenrieth, wenn man das Pankreas reizt, ein saurer Speichel abgesondert, welcher die Milch zum Gerinnen bringt.

Das Pankreas steht zunächst in Consensus mit der Schleimhaut des Magens und Darmcanals, und nimmt an den Affectionen derselben Theil. Die Absonderung und Ergießung des Bauchspeichels nimmt daher zu, wenn der Zwölffingerdarm durch Chymus und Galle in erhöhte Reizung versetzt wird. Wie es scheint, hat die erhöhte Thätigkeit der Mundspeicheldrüsen vermöge des Consensus dieselbe Würkung. Auch die Muskelwürkung des mit Speisen gefüllten Magens kann Einfluß darauf haben.

III. Thränendrüsen.

§. 406.

1) Thränenabsonderung.

Die Thränendrüse (Glandula lacrymalis) liegt am obern äußern Augenwinkel in einer eigenen Vertiefung des Stirnbeines, ist ein flach rundlicher, an der vordern Fläche etwas converer Körper, welcher härtlich ist, aus vielen Drüsenkörnern besteht, und mit Fett haltendem Zellgewebe umgeben ist. Eine ähnliche, ungleich kleinere Drüse ist die von Rosenmüller entdeckte, welche am untern äußern Augenwinkel liegt. Die Arterien dieser Drüsen kommen von der Maxillaris interna, und ihre Nerven geben

einen

inen eigenen Zweig (Surculus lacrymalis) zum er-
:en Aste (Ramus ophthalmicus) des fünften Hirn-
ervenpaars.

Sechs bis sieben Ausführungsgänge führen die
ier abgesonderten Thränen im äußern Augenwinkel
m obern Augenlide gegen den Tarsus hin auf die
ordere Fläche des Augenlides, und nach Adam
Schmidt wahrscheinlich auch auf die Bindehaut des
luges (Conjunctiva), wo sie sich ergießen und die
ordere Fläche des Auges feucht, schlüpfrig, glatt
nd glänzend erhalten. Durch die Bindehaut der
lugenlider, die Augenliderknorpel, den Thränensee,
ie Thränencarunkel und die Ringmuskeln der Augen-
ider werden sie hier geleitet, und diese Stelle ist
gleichsam das erste Rudiment und das Vorbild eines
Behälters, dergleichen die drüsigen Eingeweide ha-
en, in den Speicheldrüsen aber fehlen.

§. 407.

2) Thränen.

Die hier ergossene Thränenfeuchtigkeit ist wasser-
hell, ohne Geruch, von salzigem Geschmacke, etwas
schwerer als destillirtes Wasser, und besteht aus Gal-
lert, reinem, salzsaurem und phosphorsaurem Na-
trum, phosphorsaurer Kalkerde und vielem Wasser.
Sie färbt den Veilchensaft leicht grün; verdünstet in
der Wärme, ohne zu gerinnen, auf $\frac{4}{100}$ gelblichen,
trocknen Rückstand, welcher beym Einäschern die Salze
giebt. An warmer trockner Luft oxydiren sich die Thrä-
nen; sie werden dick, zäh, faserig, gelblich und bis-
weilen grün; ihr reines Natrum wird kohlensauer,
und sie präcipitiren nun Kalkwasser. Laugensalz löset
die verdickten Thränen auf. Uebersaure Salzsäure
setzt ihren überflüssigen Sauerstoff an die Thränen ab
und verdickt sie dadurch.

§. 408.

3) Thränenröhrchen.

Am obern und untern Augenlide gegen den Nasenwinkel hin an der Gränze des Thränensees liegt eine aus dichtem Zellgewebe bestehende Protuberanz, das Thränenwärzchen (Papilla lacrymalis), in welchem eine äußerst feine, am untern Augenlide leichter zu erkennende, cirkelrunde, vermöge der Dichtigkeit des Gewebes immer offen stehende Oeffnung, der Thränenpunct (Punctum lacrymale) ist. Dieses ist der Anfang des Thränenröhrchens (Ductus s. Canalis lacrymalis), eines engen Canals, welcher nahe am Rande eines jeden Augenlides, hinten vom Zellgewebe des Augenlides, vorn von den feinsten Fasern des Ringmuskels umgeben ist, und inwendig eine feine, zarte und glatte Schleimmembran hat. Das Thränenröhrchen des obern Augenlides geht im Wärzchen etwas aufwärts und dann erst quer nach innen; das untere geht erst etwas abwärts und dann nach innen. So laufen sie denn in einem spitzigen Winkel gegen einander und öffnen sich dicht beysammen in den Thränensack.

§. 409.

4) Thätigkeit der Thränenröhrchen.

Die Thränenröhrchen würken wie die Saugadern, und nehmen durch die Thränenpuncte die ergoßnen Thränen auf. Durch ihre engere Mündung, so wie durch die von derselben abweichende Richtung der Röhrchen, und durch die Bewegungen der Augenlider, deren Fasern die Röhrchen umwebt, wird die Ansaugung unterstützt, welche übrigens, so wie die Fortbewegung, auf der unmerklichen Irritabilität dieser Röhrchen beruht; denn deutliche Muskelfasern

lassen

ssen sich nicht an ihnen darlegen: das Ansaugen und ortbewegen geschieht aber ganz allmählig. Die hränen verweilen zuvor eine Zeitlang auf dem Augpfel, und werden daselbst etwas oxydirt. In den hränenröhrchen werden sie dann mit dem hier abgenderten Schleime vermischt, um sodann ganz langam in den Thränenschlauch geführt zu werden.

§. 410.

5) Thränenschlauch.

Der Thränenschlauch oder Thränensack (Saccus acrymalis) ist ein kleiner länglicher Schlauch, wovon der obere Theil in einer Knochenrinne, der untere über (den man unnöthiger Weise mit dem eigenen Namen des Ductus lacrymalis belegt) in einem Knochenanale liegt. Er besteht aus einer weichen, dichten, gefäßreichen und mit vielen, kleinen Bälgen besetzten Schleimmembran; und ist mit einer feinen, weißen, zähen, zellgewebigen Membran umgeben, welche ihn an die Beinhaut anheftet. Der obere Theil dieses Schlauches steigt etwas über die Gegend der Einmündung der Thränenröhrchen aufwärts und bildet ein blindes Ende. Unten endigt er sich am untern vordern Theile des Oberkieferbeins und der untern Muschel in den untern Nasengang mit einer Klappe, welche den Weg verschließen kann.

§. 411.

6) Thätigkeit des Thränenschlauches.

Der Thränenschlauch hat zunächst den Zweck, die Thränen mit Schleim zu vermischen. Daher ist er, namentlich an seinem blinden Ende, sackartig erweitert, um den Flächeninhalt der Schleimmembran zu vermehren. Zugleich tritt von der untern Nasenmuschel

muschel Luft durch das untere Ende des Schlauches, und setzt die auf der Bindehaut begonnene Oxydation fort. Bey dem Weinen, wo die Thränen so häufig ausgesondert werden, daß sie im Thränenschlauche nicht verweilen können, bewürken sie daher in der Nase eine Art Kützel. Sein zweyter Zweck ist, die Thränen vom Auge in die Nase zu leiten. Diese Bewegung geschieht durch eine der Thätigkeit der Saugadern ähnliche Würkung des Thränenschlauches, und wird noch durch die Einwürkung des Ringmuskels unterstützt, welcher bey allen Bewegungen der Augenlider den Thränenschlauch unterhalb seines blinden Endes, wo er von drey Seiten von der Knochenrinne eingeschlossen, nach vorne zu aber frey liegt, comprimirt und verengt.

§. 412.

7) Thränenergießung.

Wenn die Thätigkeit der thränenableitenden Wege (der Thränenröhrchen und des Thränenschlauches) gestört ist, so daß sie die Feuchtigkeit nicht gehörig aufnehmen oder fortführen, so häufen sich die Thränen im Auge an, machen es wässerig und fließen über die Wangen herab. Dasselbe geschieht aber auch, wenn die Secretion dergestalt vermehrt wird, daß die thränenabführenden Wege auch bey normaler Thätigkeit nicht im Stande sind, Alles einzusaugen. In diesem Falle ist wegen der erhöhten Thätigkeit der Blutgefäße das Auge roth und aufgetrieben.

§. 413.

8) Sympathie des Thränenorgans.

Das Thränenorgan steht mit andern sauerstoffigen Absonderungsorganen, namentlich mit der Schleim-

membran

membran der Nase und der Bronchien in Consensus. Der entzündliche Zustand der Nase beym Schnupfen hat vermehrte Thränenabsonderung zur Folge. Bey Reizung der Schleimmembran der Bronchien durch starkes Husten, Niesen, Lachen erfolgt Thränenabfluß. Was jene Schleimmembranen erregt, vermehrt auch die Thränenabsonderung. Reizung der Geruchsnerven durch Ammonium oder flüchtig scharfes Princip hat dieselbe Würkung, in sofern überhaupt örtlich erhöhte Lebensthätigkeit die Secretionen daselbst vermehrt.

Vorzüglich steht aber bey dem Menschen das Thränenorgan in Zusammenhange mit dem Gemüthe, als dem idealen Puncte des expansiven Systems, dessen materielle Sphäre die Muskeln ausmachen. Es entsteht vermehrte Thränenabsonderung bey einem lebhaften Gefühle eigener Schwäche: also bey körperlichen Schmerzen; bey Trauer über einen Unfall; bey dem Zorne der Schwachen, weil sie sich nicht helfen können; bey überströmender Freude, wo man sich überwältigt fühlt; beym Mitleiden, wo man sich entweder durch die Phantasie in die Lage des Leidenden versetzt, oder wo man dunkel fühlt, daß das leidende Subject zu derselben Sphäre gehört, zu welcher wir gehören, und mit uns Glied eines Körpers ist. Ueberall ist bey dem Weinen das Gefühl, das leidentliche Aufnehmen vorwaltend, und es hört daher auf, wenn man im Unglücke auf Hülfe sinnt, beym körperlichen Schmerze seine Aufmerksamkeit auf einen andern Gegenstand richtet, beym Zorne seine Rache ausübt, beym Mitleide reflectirt. Am meisten sind also dazu geneigt reizbare und schwächliche Personen, Frauen, Kinder, hysterische und hypochondrische Subjecte. Nur wichtige und ernste Gegenstände erregen in dem männlichen Gemüthe ein

Gefühl, welches Thränenerguß zur Folge hat; noch schwerer aber entsteht dieses bey rohen, kalten, ungebildeten Menschen.

§. 414.

9) Weinen.

Das Weinen oder der mit einer bestimmten Gemüthsthätigkeit in Zusammenhang stehende Thränenerguß wird durch Reizung des Nervus lacrymalis vermittelt, und da dieser mit den übrigen Zweigen des Ramus ophthalmicus, welche von den Muskeln der Stirn und Augengegend kommen, in Verbindung steht, so entstehen durch Sympathie besondre Bewegungen in den letztern: die Stirn wird gerunzelt, die Augenspalte verengt, der Mund breit gezogen. Vermöge der Sympathie, welche alle sauerstoffigen Absonderungen mit dem Muskelsysteme verbindet, veranlaßt die durch einen Gemüthszustand vermehrte Thränenabsonderung die besondere Thätigkeit der peripherischen Respirationsmuskeln, welche das Weinen als eine eigenthümliche Form des Einathmens abgiebt (§. 270). Endlich entsteht durch Sympathie mit andern sauerstoffigen Absonderungsorganen auch vermehrte Secretion von Nasenschleim und Speichel.

Zweyte Section.

Intermediäre Drüsenabsonderungen.

§. 415.

Allgemeiner Charakter.

Zwey Organe giebt es, nämlich die Prostata und die Milchdrüsen, welche den Uebergang von den körni-

körnigen Drüsen zu den drüsigen Eingeweiden bilden, und welche als solche die Eigenschaften beyder auf eine unregelmäßige Weise mit einander vereinigen.

Sie haben das mit einander gemein, daß sie, ungeachtet sie keine drüsigen Eingeweide sind, doch auch keine eigentlichen Körner haben, sondern vielmehr die Verwickelung der feinsten Ausführungsgänge selbst die Drüsensubstanz zu bilden scheint; daß sie ein weißes und festes Gewebe haben, eine weiße eyweißstoffige Flüssigkeit absondern, dieselbe durch mehrere abgesonderte Ausführungsgänge auf die äußere Fläche ergießen, und in Beziehung auf Bildung und Ernährung eines neuen Organismus, folglich auch in Consensus mit den Geschlechtstheilen stehn.

Dadurch unterscheiden sie sich aber von einander, daß die Prostata mehr Blut hält; daß die Hirn- und Rumpfnerven gleichen Antheil an ihr haben; daß sie dem männlichen Geschlechte eigenthümlich ist, und zur Zeugung beyträgt; — daß dagegen die Milchdrüsen viel Zellgewebe, und in diesem auch Fett haben; daß sie nur in dem weiblichen Geschlechte vorkommen, und den Zweck haben, das neugeborne Kind zu ernähren.

I. Vorsteherdrüse.

§. 416.

Vorsteherdrüse.

Die Vorsteherdrüse (Prostata) besteht aus einem Convolute von Haargefäßen, welche in eine gleichförmige Masse vereinigt sind. Sie ist nur dem männlichen Geschlechte eigen, ist herzförmig, nach vorne zu schmäler, hat ein sehr dichtes Gewebe, liegt unter dem Halse der Harnblase, und umfaßt den Anfang der Harn-

röhre von unten nach oben bis an den Knollen derselben. Ihre Nerven gehören zu dem untern Bauchgeflechte. Acht bis zehn, auch zwölf Ausführungsgänge laufen schief vorwärts und öffnen sich mit engen Mündungen in die Harnröhre, dicht neben den Mündungen der Saamenbläschen, um den Hahnenkamm herum.

§. 417.

Vorsteherdrüsensaft.

In diesem Apparate wird eine weißliche, milchige, klebrige, durch Alkohol gerinnbare, eyweißstoffige Flüssigkeit abgesondert und ausgeleert. Von der Saamenfeuchtigkeit unterscheidet sie sich durch größere Leichtigkeit und Flüssigkeit, so wie durch Mangel an eigenthümlichem Geruch.

§. 418.

Sympathie der Vorsteherdrüse.

Die Prostata dient blos den Geschlechtsfunctionen, und ist den Hoden beygegeben, unter deren Einfluß sie auch steht. Sie entleert sich daher zu gleicher Zeit mit den Saamenbläschen, und der Zweck ihrer Feuchtigkeit bezieht sich blos auf die Vermischung mit der Saamenfeuchtigkeit, welche in der Harnröhre vor sich geht, wodurch die letztere Flüssigkeit an Quantität vermehrt und eingehüllt wird. Der Vorsteherdrüsensaft soll auch etwas früher ejaculirt werden, so daß er also die Wege schlüpfrig macht und den Durchgang des Saamens vorbereitet. — Vermöge des Verhältnisses zu den Geschlechtsfunctionen ejaculirt die Prostata ihre Feuchtigkeit bey wollüstigen Regungen bey Individuen, wo keine Saamenfeuchtigkeit gebildet wird (Castraten).

II. Milchdrüsen.

§. 419.

1) Mechanisches Verhältniß.

Die weibliche Brust ist mit vielem sehr weißen und weichen Fette umlagert, und enthält eine Drüse, die aus röthlichen, runden, härtlichen Klümpchen besteht, ohne einen eigentlich körnigen Bau zu haben, und nach außen zu mit einem festen Zellgewebe überzogen ist. Sie hat verhältnißmäßig wenig Blutgefäße, und zwar kommt ihre Arterie aus der Subclavia. Ungleich reicher ist sie an Saugadern, und diese kommen von der Achselhöhle her. Auch hat sie viel Nerven, welche in die Cervicalnerven übergehen. Aus der Mitte der Drüsen entspringen mit vielen Wurzeln zahlreiche, feine, weiße, weiche, dehnbare Aussonderungscanäle (ductus lactiferi), welche nach der Brustwarze, einem in der Mitte liegenden zelligen Körper gehen und sich hier mit ungefähr zwanzig Mündungen öffnen.

§. 420.

2) Chemisches Verhältniß.

Die Milch gehört noch zu den Flüssigkeiten, zu deren Bereitung noch kein so großer Aufwand von organischer Kraft erfordert wird. Denn sie hat noch wenig Individualität, und wird sehr auffallend und schnell durch die Quantität sowohl, als durch die Qualität der genossenen Nahrung und andrer in den Darmcanal gekommner Substanzen bestimmt, so daß sie z. B. nach dem Einnehmen von Purgirmitteln selbst purgirende Eigenschaften bekommt. Daher kann auch ihre Absonderung durch örtliche Einwürkungen hervorgerufen werden, ohne daß der Organismus vermöge seiner innern Natur dazu hinneigt: Mädchen und selbst

Jüng-

Jünglinge können durch ein wollüstiges Spiel an den Brustwarzen gegen den Zweck der Natur Milchabsonderung erregen.

Die Milch ist ein Gemenge von Eyweißstoff, fettem Oele, Milchzucker, viel phosphorsaurer Kalkerde, etwas salzsaurem Natrum und Wasser. Sie ist undurchsichtig, weiß, etwas gelblich, von süßem Geschmacke, eigenthümlichem Geruche und einer specifischen Schwere, welche zu der des Wassers sich verhält wie 1040 zu 1000. Sie kocht eher, als das Wasser, und bekommt dabey ein Häutchen, welches aus geronnenem Eyweißstoffe besteht. Das fette Oel der Milch (Butter) sondert sich vermöge seiner specifischen Leichtigkeit durch Ruhe ab, und bildet einen leichten, weißen Ueberzug (Rahm, cremor lactis). Es zeichnet sich vor vegetabilischen fetten Oelen durch seinen eigenthümlichen milden Geschmack und durch seine Leichtverdaulichkeit aus. Die Milch von Menschen giebt weniger Butter, als die von den meisten Thieren.

Der Eyweißstoff der Milch gerinnt nicht durch die Hitze, weil er in zu vielem Wasser aufgelöset ist, aber durch Säuren, Alkohol, so wie durch die saure Gährung der Milch. Er bildet den Käse, welcher von Frauenmilch weichlich, schmierig ist und keine feste Consistenz annimmt.

Der Milchzucker (saccharum lactis) ist reiner in den Molken (Wattike, serum lactis) vorhanden: so nennt man nämlich die Milch, nachdem man ihr das fette Oel und den Eyweißstoff durch Alkohol, Säuren, säuerliche vegetabilische und animalische Substanzen, metallische Salze, anhaltendes Kochen oder saure Gährung entzogen hat. Die Molken von Menschenmilch sind fast farblos, enthalten mehr Milchzucker und weniger andre Salze, als die von Thieren, z. B. von Kühen.

Der

Der Milchzucker ist eine Art Halbsäure, welche aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und wenigem Stickstoffe besteht, und daher den vegetabilischen Substanzen ähnelt, namentlich zwischen dem Schleime und dem Zucker mitten inne steht. Denn er schmeckt nicht blos wie Zucker, sondern verhält sich auch bey der trocknen Destillation (wo er kein Ammonium giebt) und beym Verhalten gegen metallische Salze fast eben so, wie dieser. Dem Schleime nähert er sich aber durch seine Unauflöslichkeit in Alkohol und durch die Entwicklung von Schleimsäure bey seiner Destillation. Er enthält Kalkerde, die sich aber nicht leicht präcipitiren läßt, und wenn man ihn mit mehr Sauerstoff schwängert, so verwandelt er sich in eine eigenthümliche Säure, die Milchzuckersäure (Acidum saccharolacticum), welche Kalkerde enthält und sich verkohlt. Etwas andres ist die Milchsäure (Acidum galacticum), welche entsteht, wenn man die Molken nach der weinigen Gährung in die saure Gährung gehen läßt, und die viel Aehnlichkeit mit der Essigsäure besitzt.

Der nach Krystallisation des Milchzuckers übrig bleibende Rückstand der Molken giebt beym Abdampfen etwas Gallert, und etwas salzsaures Natrum, oder auch Kali.

§. 421.

3) Dynamisches Verhältniß.

Die Brüste gehören zu den Geschlechtstheilen im weitern Sinne des Wortes, und stehen daher in Beziehung zur Geschlechtslust sowohl, als zu den eigentlichen Geschlechtsorganen, namentlich zum Uterus. Es findet aber hier ein rein dynamischer Zusammenhang Statt, welcher blos durch die diesen Organen gemeinschaftliche Idee, nicht durch mechanische Verbindung von Nerven und Gefäßen begründet wird.

Die

Die Brüste entfalten sich, blühen und verwelken gleichzeitig mit dem Uterus, in sofern sie mit ihm zu einer Sphäre gehören; doch bey der höchsten Steigerung der Thätigkeit dieser Organe treten dieselben in ein antagonistisches Verhältniß gegen einander. —

Bey dem Eintritte der Pubertät, gleichzeitig mit dem Anfange der Katamenien, entwickeln sich die Brüste. So wie das Leben des Uterus in der Schwangerschaft gesteigert wird, schwellen sie an, und geben dadurch ein Merkmaal der Schwängerung ab. Doch erst dann tritt ihre Vitalität am kräftigsten hervor, wenn der Uterus den Gipfel seiner Thätigkeit erreicht, sein Product (den Embryo) ausgestoßen und nun allmählig zu seinem Stilleben zurückzukehren begonnen hat. Zwey bis drey Tage nach der Entbindung wird ihre Thätigkeit erhöht, mit allgemeiner Affection des Gefäßsystems, dem eintägigen Milchfieber. Die exaltirte Thätigkeit erschöpft sich selbst, und setzt sich mit der Bildung ins Gleichgewicht: der fieberhaften Wallung folgt eine gelinde, allgemeine Vermehrung der Hautausdünstung und Absonderung von Milch. Die Milchgänge füllen sich, werden ausgedehnt und strotzen. Das Kind umfängt die Warze mit seinem Munde und drückt sie; diese schwillt durch die Reizung an, die Milchgänge richten sich gerade, öffnen ihre Mündungen und treiben ihre Milch aus. Diese Ausstoßung geschieht sowohl durch die mechanische Einwürkung des Säuglinges, denn sie erfolgt in der Regel nur beym Anlegen desselben; theils durch die Irritabilität jener Gänge, denn sie erfolgt auch auf bloße Vorstellungen, oder beym Kützeln und zwar mit einem würklichen Aussprützen. Die beym Saugen Statt findende Reizung hat auch Einfluß auf die Absonderung: je öfter jene erfolgt, um so mehr nimmt diese zu, und wenn jene aufhört, wenn also das Kind stirbt oder entwöhnt wird, so cessirt auch diese. Entsteht ein Fieber, welches

vom

vom Uterus ausgeht (Kindbetterinnenfieber), so hört die Milchabsonderung auf. So lange aber diese Secretion ungestört fortdauert, ist der Uterus minder thätig: die Katamenien setzen gewöhnlich aus, und es erfolgt nicht leicht Schwängerung. Nach acht bis neun Monaten vermindert sich die Milchabsonderung; die Milch stockt einige Tage in den Milchgängen, wird dann von den Saugadern eingesogen und der Uterus wird verhältnißmäßig wieder thätiger. So wie aber die gesammte Geschlechtsbeziehung schwindet und die Katamenien sich verlieren, so welken denn auch die Brüste.

Diese stehen endlich auch mit der Geschlechtslust selbst in Beziehung. So wie der Anblick derselben die Geschlechtslust im Manne erregt, so schwellen auch die Brüste bey wollüstigen Phantasien an, und ihre Berührung, namentlich das Saugen, und das Aussprützen der Milch ist mit einer Wollust verbunden, welche die Liebe zum Säuglinge erhöht.

Dritte Section.

Visceraldrüsenabsonderung.

§. 422.

Allgemeiner Charakter.

Die drüsigen Eingeweide oder die Visceraldrüsen sind am individuellsten gebildet und stehen unter den Absonderungsorganen oben an. Vermöge ihrer höhern Vitalität beherrschen und verdichten sie das Zellgewebe, und umgeben sich dadurch mit einer eigenthümlichen Membran, so daß ihre äußere Fläche glatt erscheint; man findet daher kein lockres Zellgewebe in ihnen

ihnen, und sie werden nie der Sitz von Fettanhäufung oder von seröser Infiltration, wiewohl man bey der Maceration Zellgewebe in ihnen darlegen kann. Ihr Parenchyma bildet weniger Körner, als vielmehr ein gleichartiges Gewebe. Die Arterien geben ihnen viel Blut, und treten nur von einer einzigen Seite und in einem einzigen Zweige in sie, und zwar haben sie zu dessen Aufnahme an ihrer nach der Tiefe zu gewendeten concaven Fläche einen Einschnitt; die Arterien endigen sich auf der convexen Fläche, und zerästeln sich bisweilen unter der äußern Membran. Ihre Nerven gehören nie einem Systeme allein an, sondern allemahl zu den Rumpfnerven und zu den Hirnnerven zugleich. Sie haben ferner nicht allein einfache Ausführungsgänge, sondern diese sind durch einen eigenthümlichen blasenförmigen Behälter unterbrochen, in welchem die abgesonderte Flüssigkeit eine Zeitlang aufbewahrt und in ihrer Mischung umgeändert wird, und zu welchem blos der Thränensack das Vorbild giebt. Was die hier abgesonderten Flüssigkeiten anlangt, so sind dieselben brennstoffig, so daß also auch in dieser Hinsicht ein Gegensatz gegen die körnige Drüsenabsonderung Statt findet. Endlich bemerkt man noch, daß diese Organe, vermöge ihrer höhern organischen Dignität, mehr Bestimmtheit in ihrer Form besitzen und wenigern Varietäten unterworfen sind, als die übrigen Secretionsapparate.

I. Harnorgane.

1) Mechanisches Verhältniß und äußere Thätigkeit.

§. 423.

a) Nieren.

Zu beyden Seiten des Rückgrates in der Lendengegend, hinter dem Bauchfelle und von demselben blos

blos an der vordern Fläche überzogen, liegen in mit vielem Fette angefülltem Zellgewebe die Nieren, zwey bohnenförmige Körper, deren concave Fläche nach der Wirbelsäule zu gerichtet ist und den Zutritt, so wie den Ausgang von Nerven und Blutgefäßen abgiebt, und deren convexe Fläche nach außen zu gekehrt ist. Die rechte liegt wegen des Volumens der Leber etwas tiefer, als die rechte. Sie haben eine äußere oder Rindensubstanz, eine innre oder Marksubstanz, und eine innre Höhle oder ein Becken. Ihre äußere Membran gehört zu den fibrösen, ist weiß, fest, halbdurchsichtig, mit vielen kleinen Gefäßen versehen und fest mit den Nieren verwachsen.

Die Nierenarterien sind weit, kommen in einem rechten Winkel unmittelbar aus der Aorta, theilen sich in drey Stämme, wovon der eine zu den Nieren, der zweyte zu den Nebennieren, der dritte in das Fett geht. Der erstere geht an der Convexität der Niere ein, durch das Becken hindurch, zerästelt sich und bildet an der Gränzlinie zwischen der Mark- und Rindensubstanz einen Bogen, dessen Convexität der Rinde, und dessen Concavität dem Marke zugekehrt ist, und dessen Reiser wie Maschen eines Netzes die Marksubstanz umgeben. Von der Convexität dieses Bogens gehen die meisten Zweige in die Rindensubstanz, und diese ist das eigentliche Secretionsorgan des Harns.

Die Rindensubstanz ist nämlich eine netzartige Verschlingung von Arterien, Venen und Haargefäßen, in welchen man nach langer Maceration eine körnige Drüsenbildung erkennt. Die Arterien schlängeln sich herum, und gehen, ohne mit einander zu anastomosiren, theils in die absondernden Haargefäße über, welche mit den Ausführungsgängen in unmittelbarer Verbindung stehen, theils in sehr feine, weiche,

mehr

mehr wie Flocken aussehende, blutführende Haargefäße, welche in Venen übergehen. Die Venen bilden auf der Oberfläche der Nieren ein feines Netz, gehen dann einwärts, bilden zwischen Mark und Rinde einen Bogen wie die Arterien, und vereinigen sich endlich in einen Stamm, welcher in die untere Hohlvene geht. Jene absondernden Gefäße aber bilden kleine, weißliche Klümpchen, welche der Rindensubstanz eine gelbliche Farbe geben.

Sie treten hierauf nach innen, heißen nun Harnröhrchen (Tubuli uriniferi), welche dicht beysammen liegen und konische Bündel bilden, die von der Peripherie nach dem Centrum laufen, und so die Röhrensubstanz (substantia tubulosa) darstellen. Sie bilden hierauf warzenförmige Verlängerungen (Papillae renales), welche die Warzensubstanz (Substantia mammillaris s. papillaris) abgeben, und endigen sich an der Spitze der Warzen in die Höhle oder das Becken (Pelvis). Die Substanz der Röhren und Warzen begreift man unter dem gemeinschaftlichen Namen der Marksubstanz (Substantia medullaris), welche aus dem an ihrer äußern Fläche befindlichen Gefäßbogen nur wenige und nur solche Arterien empfängt, die zur Ernährung der Nierensubstanz, nicht aber zur Harnabsonderung bestimmt sind.

§. 424.

b) Harn.

In den Nieren wird der Harn, eine gelbe, durchsichtige, eigenthümlich riechende, salzig und etwas ekelhaft schmeckende Flüssigkeit abgesondert. Denn wenn man bey einem lebenden Thiere die Ureteren unterbindet, so sammelt sich oberhalb des Bandes Harn an und schwellt sie auf. Aus den Röhrchen der tubulösen Substanz läßt sich eine harnähnliche Feuchtigkeit aus-

ausdrücken, und im Nierenbecken ist der Harn mehr ausgebildet. Bey Misbildungen endlich, wo die Ureteren an der äußern Fläche sich öffnen, sieht man den Harn offenbar hier hervorkommen.

Man hat Harn in der Blase gefunden, wo die Nieren vereitert, oder die Ureteren verstopft waren, oder sich nicht in die Harnblase öffneten. Hier vicariirte die Schleimhaut der Harnblase und sonderte eine dem Harne ähnliche Feuchtigkeit ab, doch keinen eigentlichen Harn; daher wurde auch dabey durch Schweiß, Diarrhoe und Erbrechen eine Feuchtigkeit ausgeleert, welche nach Harn roch.

§. 425.

c) Leitung des Harns.

Der Harn siepert aus den Warzen in das Nierenbecken, in welches diese hereinhängen. Jede Warze steht in einen eigenen trichterförmigen Beutel, den Kelch (calix), welcher den Harn aufnimmt. Alle Kelche jeder Niere aber vereinigen sich in einen einzigen Canal, den Harnleiter (Ureter), welcher an der Wirbelsäule hinter dem Bauchfelle bis zum Boden der Harnblase herabsteigt, in diese schief durch ihre Häute eindringt, und mit einer engen, schiefen, erhabenen Mündung, nicht weit von der Mündung des Harnleiters der andern Seite sich daselbst öffnet. Die Harnleiter bestehen aus einer Schleimmembran, umgeben von einer äußern, dichten zellgewebigen Membran. Muskelfasern erkennt man nicht in ihnen, und der aus den Nieren hervorquellende Harn dringt schon nach mechanischen Gesetzen in die leere Blase, zum Theil selbst durch seine Schwere. Doch trägt eine, obgleich geringe, Muskelwürkung der Harnleiter etwas dazu bey, denn sie zeigen Irritabilität, indem sie sich um Nierensteine zusammen-

menziehen und durch krampfhafte Mittel erschlaffen lassen.

In dem gewöhnlichern Falle siepert der Harn ununterbrochen aus dem Nierenbecken in die Harnblase, wie man bey Vivisectionen sieht. Daher fließt auch der Harn, wenn man einen Katheter in die Blase bringt, nicht periodisch und in einem Strome, sondern continuirlich und tropfenweise aus; bey Vorfall und Umstülpung der Blase sieht man auch den Harn aus den Mündungen der Ureteren hervor träufeln.

§. 426.

d) Aufbewahrung des Harns.

Die Harnblase liegt in der vordern und untern Gegend der Beckenhöhle hinter den Schaambeinen, mit welchen sie durch Zellgewebe verbunden ist. Bey Männern liegt sie auf den Saamenbläschen und der Prostata, bey Frauen auf dem Befruchtungscanale (vagina). Sie ist eyförmig, nach oben zugespitzt, und besteht aus einer runzlichen Schleimmembran, welche von einer starken, weißen, mit vielen Muskelfasern, die nach allen Richtungen, besonders aber nach der Länge laufen, versehenen zellgewebigen Membran, so wie noch weiter nach außen von lockerem Zellgewebe umgeben ist. Oberhalb ihres Grundes, nach vorne zu ist sie zugespitzt, und bildet den Blasenhals, welcher sowohl mit eigenthümlichen Muskelfasern versehen ist, als auch von Fasern des Schließmuskels des Afters wie von einem Schließmuskel umschlungen wird. Am Blasenhalse, so wie an der Oeffnung der Harnleiter finden sich vornemlich Schleimbälge, so wie es überall hier viel ausdünstende Gefäße und Saugadern giebt. Am Blasenhalse ist die Oeffnung der Harnröhre.

Ist

Ist der Harn in die Blase gekommen, so kann er nicht zurückkehren, weil die Harnleiter schief durch die Wände der Blase gehen, also ihre Mündungen geschlossen werden, wenn der Harn die Blase ausdehnt. So wird denn der Harn eine Zeitlang hier aufbewahrt. Der Schleim, welchen die Schleimmembran der Blase absondert, schützt diese vor der Reizung des Harnes, denn derselbe kann ihn nicht auflösen; andre Flüssigkeiten aber spülen den Schleim hinweg, und machen dadurch, daß der Harn eine schmerzhafte Reizung und selbst Entzündung der Blase erregt. Zugleich wird der Harn mit dem aus den serösen Gefäßenden der Schleimmembran hervordringenden Serum vermischt; doch vorzüglich würken die zahlreichen Saugadern der Blase auf den Harn ein, und nehmen den wässerigen Theil desselben auf; je länger er verweilt, desto gesättigter wird er also, desto mehr nimmt seine Consistenz, Farbe und sein Gehalt an Salzen zu, wie man ihn z. B. des Morgens nach dem Schlafe findet. Während der Harn sich so sammelt, ist die Oeffnung der Harnröhre durch jenen Schließmuskel verschlossen. Wenn endlich die Blase stark angefüllt ist, so steigt sie in den obern Raum der Beckenhöhle, selbst bis zur Nabelgegend und bildet eine fluctuirende Geschwulst.

§. 427.

e) Ausleerung des Harns.

Eine zu starke Ansammlung von Harn würkt unangenehm auf das Gemeingefühl und weckt den Instinct zur Entleerung. Man giebt durch die willkührliche Bewegung des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln den ersten Impuls dazu, indem man tief einathmet und die Bauchmuskeln einzieht, während zugleich der levator ani mitwürkt. Durch erstre drängen die

Därme

Därme die Blase nach unten, durch letztre hingegen nach oben. Daher sieht man, wenn bey Vivisectionen das Thier vermöge eines durch den Schmerz erregten Krampfes den Harn läßt, daß bey Oeffnung der Bauchwände das Harnen nachläßt, weil diese nicht mehr auf die Blase pressen und auch der levator ani seinen festen Punct verloren hat. Durch diese willkührliche Bewegung ist nun der Widerstand der Schließmuskeln überwunden, und nun reicht die Thätigkeit der Fasern der Harnblase hin, den Harn vollends auszutreiben. Der Harn nämlich übt, je länger er in der Blase verweilt, einen um so lebhaftern Reiz auf dieselbe aus, mechanisch, indem seine Quantität zunimmt, und dynamisch, indem er immer gesättigter wird. Durch jene Verengerung der Harnblase und durch die Erschlaffung ihres Schließmuskels wird also der Harn in die Harnröhre getrieben. Diese ist ebenfalls von einer Schleimmembran gebildet, ist bey den Frauen kurz, weit und öffnet sich in den Vorhof des Befruchtungscanals; bey dem Manne ist sie länger, öffnet sich nach außen, und ist zugleich der Ausführungsgang des Saamens und des Vorsteherſaftes, steht daher in näherer Beziehung zu den Geschlechtsorganen. Sie verengert sich, treibt den Harn fort, und die Acceleratores urinae bewürken besonders die Austreibung der letzten Tropfen, welche in den Vertiefungen der Schleimhaut der Harnröhre hängen bleiben. Die plötzliche Entleerung der Blase, und die dadurch für einen Augenblick entstehende Leere in der Unterleibshöhle bewürkt einen Schauder.

2) Chemisches Verhältniß.

§. 428.

a) Mischung des Harns.

Der Harn besteht aus Harnstoff, Gallert, salzsaurem und phosphorsaurem Natrum, salzsaurem und phosphorsaurem Ammonium, phosphorsaurer Kalkerde, freyer Phosphorsäure und Wasser. Seine Mischungsverhältnisse sind aber mehr, als die irgend einer andern abgesonderten Flüssigkeit unbestimmt und wandelbar. Er enthält bisweilen Benzoesäure, Harnsteinsäure, Zuckersäure, salzsaures Kali, schwefelsaures Natrum, phosphorsaure Talkerde, schwefelsaure Kalkerde, Eyweißstoff ꝛc. In den Harn gehen selbst Pigmente, z. B. von Rhabarber, und Riechstoffe, z. B. von Spargel oder Freysamkraut, über; ja man hat selbst zuweilen beobachtet, daß die Pigmente aus den Nieren resorbirt und in den Saugadern von neuem fortgeführt wurden.

Der wichtigste und wesentlichste Theil des Harnes ist der Harnstoff (Materia urinosa), welchen man durch Alkohol aus dem feuerbeständigen Rückstande des abgedampften Harnes ausziehen kann. Er giebt dem Harne seine charakteristischen Eigenschaften, und beträgt auch an Quantität mehr, als ein andrer Bestandtheil des Harnes. Er ist der Grund des eigenen Geruches, der gelben Farbe und des scharfen Geschmacks; er macht den Harn besonders zur Fäulniß geneigt und fehlt nie im Harne irgend eines Thiers. Bey der Fäulniß bildet er Ammonium und Kohlensäure; in der Hitze schmilzt er und giebt bey der Destillation mehr Ammonium, als irgend ein andrer thierischer Theil, ohne Oel und Wasser; eben so giebt er sehr viel Stickgas, wenn man ihn mit Salpetersäure oder Salzsäure übergießt. Er charakterisirt sich

also durch überwiegenden Stickstoff, und es kommt in keiner andern Secretion der Stickstoff in gleichem Maaße vorwaltend vor.

Zu gleicher Zeit ist in dem Harne auch Natrum, Ammonium und Kalkerde enthalten, welche ebenfalls aus Stickstoff bestehen. Folglich wird durch die Harnabsonderung das Uebergewicht des Stickstoffes beschränkt, und die Proportion desselben zu den übrigen Stoffen dadurch hergestellt. So wie daher die Harnabsonderung unterdrückt ist, so entsteht auch durch das Uebergewicht des Stickstoffes Neigung zur Zersetzung und Typhus mit fauligem Charakter.

Wenn der Harnstoff gesäuert ist, so bildet er die Harnsäure (Acidum uricum s. lithicum), welche die Grundlage der meisten Harnsteine, so wie auch die röthlichen Krystallen abgiebt, die bisweilen im Harne sich zu Boden setzen. Vermöge ihrer Schwerauflöslichkeit ist sie zur Gerinnung sehr geneigt.

In dem eingedickten Harne krystallisirt sich das Harnsalz (Sal urinae, s. microcosmicum), welches aus phosphorsaurem Ammonium und phosphorsaurem Natrum besteht.

Die freye Phosphorsäure, welche in dem Harne sich findet, und welche beym Faulen, so wie beym Abdampfen desselben sich verliert, weil sie sich mit dem alsdann entstehenden Ammonium verbindet, hat den Zweck, die phosphorsaure Kalkerde in Wasser auflöslich zu machen; letztre wird daher niedergeschlagen, wenn man Kalkwasser oder ein Laugensalz zum Harne setzt.

Aus dem eingedickten Harne präcipitirt Gerbstoff die Gallert.

§. 429.

§. 429.

b) Bildung des Harnes.

Der wesentlichste Theil des Harnes wird wahrscheinlich aus dem stickstoffigsten Theile des Blutes, nämlich aus dem Faserstoffe gebildet und dadurch die Quantität desselben vermindert.

Die sehr feste, fibröse Membran der Nieren besteht, wie jede ähnliche Membran, aus oxydirter Gallert; durch ihre Ernährung wird aber dem Blute der Nieren vorzüglich viel Sauerstoff entzogen und dasselbe desoxydirt. Mehrere Zweige der Nierenarterie gehen aber in das die Nieren umgebende Fett, welches sehr fest und beynahe seifenartig ist: es geht also hier eine beträchtliche Entbindung von Wasserstoff und Kohlenstoff vor, und das Blut wird dadurch decarbonisirt und dehydrogenisirt. Hierdurch bekommt nun also das Blut ein relatives Uebergewicht an Stickstoff, und somit wird die stickstoffige Harnabsonderung dadurch vorbereitet.

Die Absonderung des Harnes erfolgt sehr schnell, da das Blut aus der Aorta auf einem kürzern und geraderen Wege zu den Nieren kommt, als zu irgend einer andern Drüse. Zugleich bekommen sie auch vermöge des beträchtlichen Durchmessers ihrer Arterie sehr viel Blut.

In der gefäßreichen Rindensubstanz geht die Secretion vor sich. Die Harnröhrchen sind schon anfangende Ausführungsgänge, wo aber die Secretion noch über die Excretion überwiegt, indem letztre erst in den Ureteren vollständiger wird. Der in der Rindensubstanz abgesonderte Harn ist noch trübe, und seine Theile sind noch nicht innig gemischt. Beym Durchgange durch die Warzensubstanz wird die Mischung inniger, und im Nierenbecken erscheint der Harn endlich hell.

3) Dynamisches Verhältniß.

§. 430.

a) Verhältniß zu Thätigkeiten des Organismus.

1) Bey gehöriger Nerventhätigkeit geht die Absonderung des Harnes vollkommner von Statten, und er wird vollkommner und gesättigter durch alle Potenzen, welche auf das Nervensystem erregend einwürken. Bey einem krampfhaften Zustande aber, z. B. bey heftiger Furcht, Schreck, hysterischen oder epileptischen Paroxysmen wird er in großer Quantität, jedoch wässerig und hell abgesondert. Besonders sind die Nieren abhängig von dem Rumpfnervensysteme, da ihre Nerven zu diesem, namentlich zum epigastrischen Geflechte gehören.

2) In dem Blasenhalse sind nicht blos Nerven, welche Theile des Rumpfnervensystems ausmachen, sondern auch solche, die zum Rückenmarke gehen, und daher kann man durch Willkühr auf die Muskelfasern des Blasenhalses, nicht aber des Blasengrundes würken. Eine Erschütterung des untern Theils des Rückenmarks, z. B. durch einen Fall auf das Kreuzbein hervorgebracht, kann daher eine Verhaltung des Harns veranlassen.

3) Mit der Thätigkeit des Blutgefäßsystems steht die Harnabsonderung in genauem Zusammenhange. Bey Fieberhitze und Entzündungen ist der Harn hochroth, heiß, scharf, reich an Harnstoff und an Harnsalzen, jedoch innig gemischt, so daß er nicht leicht trübe wird. Während des Fieberfrostes hingegen ist er blaß und wässerig. Am meisten ist der Harn gesättigt acht bis neun Stunden nach der Mahlzeit, weil um diese Zeit die Sanguification vollendet und das Blut an seinen Bestandtheilen am reichhaltigsten ist.

§. 431.

b) Verhältniß zu bildenden Organen.

1) Zu transspirirenden und schleimigen Membranen steht die Harnabsonderung in Antagonismus.

Was zuvörderst die Schleimmembran des Darmcanals anlangt, so entsteht nach Unterdrückung des Harns wässerige Diarrhoe; mit Stuhlverhaltung ist gewöhnlich häufige Harnabsonderung verbunden; und Nierensteine oder Nierenentzündungen erregen Erbrechen. — Mit dem Mastdarme steht aber die Harnblase in Consensus durch Nerven, Gefäße und Muskeln; und da die Muskeln des Mastdarmes stärker sind, so bestimmen sie die Blase: daher kann man den Harn ausleeren ohne Stuhlgang, aber dieser zieht allemahl jene Ausleerung nach sich.

In den Synovialmembranen und fibrösen Flechsenscheiden setzt sich, wenn die Harnabsonderung unvollkommen ist, gesäuerter Harnstoff mit Natrum ab.

2) Mit Haut- und Lungenausdünstung steht die Harnabsonderung ebenfalls in Antagonismus. Bey naßkalter Witterung verhält sich diese zu jenen wie 3 zu 1; in trockner Wärme hingegen wie 1 zu 3. In heißen Gegenden sind mehr Hautkrankheiten, in kalten, feuchten, niedrigen Gegenden mehr Krankheiten der Harnorgane gewöhnlich. Bey Hautkrämpfen geht viel wässeriger Harn ab. Steht eine Krisis durch den Schweiß bevor, so ist die Harnabsonderung sparsam oder ganz unterdrückt. Bey der Harnruhr ist die Haut trocken, schuppig und rauh. Nach unterdrückter Harnabsonderung bekommt der Lungendunst und endlich auch der Hautdunst einen Harngeruch.

3) Zwischen den Harnwegen und den Geschlechtstheilen findet ein genauer Zusammenhang

hang Statt, welcher durch die Nachbarschaft und unmittelbare Verbindung begründet wird; denn die Saamenarterie stammt bisweilen aus der Nierenarterie her; die Saamenbläschen liegen an der Harnblase und haben mit der Harnblase einen gemeinschaftlichen Auswurfsgang. Bey dem Manne ist daher dieser Zusammenhang vorzüglich würksam, und aphroditische Mittel vermehren zugleich die Harnabsonderung.

Bey säugenden Frauen findet man nur in der Milch, nicht aber im Harne phosphorsaure Salze.

4) Zum Knochensysteme findet ebenfalls eine besondre Beziehung Statt. Die Harnabsonderung leistet nämlich dem Blute dasselbe, was die Knochenbildung bewürkt. Sie vermittelt eine Ausleerung von phosphorsaurer Kalkerde, befreyt hierdurch, so wie durch Bildung von Harnstoff, den Organismus von überflüssigem Stickstoffe; der Harn zeigt ein Streben zur Verknöcherung, denn die Versteinerungen, welchen er mehr, als eine andre Flüssigkeit unterworfen ist, und welche gemeiniglich im Nierenbecken entstehen und durch die Harnleiter in die Blase herabsteigen, bestehen aus phosphorsaurer Kalkerde, verbunden mit Harnsäure, oder, jedoch seltner, mit Sauerkleesäure. In der Periode der Verknöcherung ist keine phosphorsaure Kalkerde und kein Harnstoff im Harne; bey der Rachitis und Osteosarkose aber führt der Harn viel phosphorsaure Kalkerde aus. Bey den Vögeln ist der Mastdarm der Stellvertreter der Blase, hängt mit dem Eyergange zusammen, und bildet hier aus der phosphorsauren Kalkerde des Harnes die Eyerschaale.

Dasselbe Verhältniß findet mit den Haaren Statt: bey Thieren, wo der Harn weniger phosphorsaure Kalkerde enthält, ist die Haut mit mehr Haaren bedeckt.

§. 432.

§. 432.

c) Verhältniß zur äußern Natur.

Die specifischen Reize der Nieren sind gewisse brennstoffige Substanzen, welche dabey mehr oder weniger rein das Nervensystem erregen. Sie vermindern die Oxydation des Harnes, und machen, daß er reicher an Harnstoff, gesättigter und tingirter ist. Es gehören hierher von den stickstoffigen Mitteln die Queckssilbersalze, die fixen Laugensalze und das Kalkwasser. Von den kohlenstoffigen Mitteln, welche dabey eine Erhitzung bewürken, der scharfe Stoff mit Harz, z. B. Canthariden; oder mit Extractivstoff und Schleim, z. B. Meerzwiebel; oder mit ätherischem Oele und Eyweißstoff, z. B. Petersilie; ferner auch ätherisches Oel mit Harz, z. B. Terpentin, Sabine, Wacholder; und endlich aromatische Säuren, Benzoesäure, Ameisensäure. Von den wasserstoffigen Mitteln gehört hierher der narkotische Stoff, z. B. das Opium. — Viele dieser Mittel verhalten sich auch als specifische Reize gegen die Haut, und es hängt in jedem einzelnen Falle von andern Umständen, besonders von der Temperatur der Luft ab, ob sie mehr die Hautausdünstung oder die Harnabsonderung befördern.

Sauerstoffige Substanzen, namentlich Neutralsalze und wässerige Getränke veranlassen auch eine reichliche Ausleerung, jedoch nur von hellem, wässerigem, an Harnstoff und Kalkerde armem, mithin unvollkommnem Harne. Es wird hier die Harnabsonderung blos durch Verminderung der Reizung der Harnwege der Quantität nach verstärkt, aber der Qualität nach unvollkommner, so wie auch Schwächung der Haut Schweiß zur Folge haben kann. Das wässerige Getränk bewürkt, so wie es in beträchtlicher Quantität in den Magen kommt, schnell reichliche Absonderung von wässerigem Harne. Allein es ist ein

Irr-

Irrthum, wenn man glaubt, daß deshalb mit diesem auch das augenblicklich vorher genossene Getränk ausgeleert werde. In dieser Voraussetzung, so wie aus dem Grunde, weil der Genuß mancher Nahrungsmittel (z. B. des Spargels), oder der innerliche Gebrauch mancher Medicamente (z. B. des Terpentins, Rhabarbers, Salpeters) die Eigenschaften derselben dem Harne mittheilt, ohne daß man dieselben im Blute entdeckt, hat man vermuthet, daß das Blut nicht das einzige Mittelglied zwischen Verdauung und Harnabsonderung sey, sondern daß es heimliche Harnwege gebe, welche aus dem Magen oder Darmcanal in die Harnwege übergingen. Man nahm an, 1) die wässerige Feuchtigkeit dringe durch die Poren des Magens in das Zellgewebe, werde von diesem zur Harnblase geführt und dringe in diese ein. Allein in gerader Richtung zwischen Magen und Harnblase ist nicht einmahl viel Zellgewebe; eine Durchschwitzung aus dem Magen kann nur bey abnormem Zustande Statt finden und eine Einschwitzung in die Blase ist ganz unmöglich. 2) Durch die Saugadern könnte die wässerige Flüssigkeit aus den Gedärmen in die Harnblase geführt werden; allein da die Saugadern der letztern nach jenen hingehen, so müßte dies durch eine retrograde Bewegung vermittelt werden, welche doch in dem gewöhnlichen Zustande nicht Statt findet. Auch sieht man bey vorgefallnen und ungestülpten Harnblasen, daß auf vieles Trinken ein starker Strom wässerigen Harnes aus den Harnleitern selbst hervortritt, und es ist daher die Hypothese geheimer Harnwege aufzugeben.

II. Sa=

II. Saamenorgane.

A. Des Mannes.

1) Mechanisches Verhältniß und äußere Thätigkeit.

§. 433.

a) Zuführung des Blutes.

Bald nachdem die Aorta die Nierenarterien in einem rechten Winkel abgegeben hat, kommt auf jeder Seite in einem sehr spitzigen Winkel eine Saamenarterie (Arteria spermatica) aus ihr hervor, hängt durch einige kleine Zweige mit dem Nierenfette, dem Zwölffingerdarme, dem Gekröse des Grimmdarmes, den Harnleitern und der Leber zusammen, steigt hinter dem Bauchfelle vor dem Psoas am Harnleiter herab, geht als ein Theil des Saamenstranges (§. 435.) durch die längliche Lücke zwischen den sehnigen Fasern des äußern schiefen Bauchmuskels oder durch den Bauchring hindurch, tritt dann in den Hoden, giebt einige Aestchen an den Hodenmuskel, an das Zellgewebe und die Scheidenhaut des Hoden, und geht sehr geschlängelt in die Substanz desselben ein. Sie zeichnet sich durch ihre beträchtliche Länge, durch ihren verhältnißmäßig engen Durchmesser und durch ihre geschlängelte Richtung aus. Sie bildet im Hoden zwey Hauptgeflechte: das eine zwischen dem Nebenhoden und dem Ursprunge des ausführenden Ganges verbreitet sich zum mittelsten und untersten Theile des Hoden; das andre geht längs des ausführenden Ganges und anastomosirt mit ersterem. Die größern Zweige gehen durch die weiße Haut des Hoden und werden durch häutige Zwischenräume in ihn vertheilt.

§. 434.

b) Absonderung des Saamens.

Die beyden Hoden liegen außerhalb der Beckenhöhle neben einander, und sind flach eyrunde Körper, von deren vordern Ende über den obern Rand bis an das hintere Ende die Nebenhoden sich erstrecken. Jeder Hode wird mit seinem Nebenhoden von einer fibrösen Membran, der weißen Hodenhaut (Albuginea), umfaßt, welche eigene Fortsezzungen als Scheidewände in die Substanz des Hoden sendet. Ueber den darin eingeschloßnen Hoden, so wie über den daran liegenden Saamenstrang zieht sich eine seröse Membran, die Scheidenhaut (Tunica vaginalis), welche eine Fortsetzung des Bauchfelles ist. Beyde Hoden, deren jeder in seiner eigenen Scheidenhaut liegt, werden nun von einer gemeinschaftlichen derben und contractilen Membran (Tunica dartos) überzogen, welche in der Mitte zwischen beyden Hoden eine Scheidewand (Septum) bildet, die äußerlich durch eine Linie, die Naht (Raphe) bezeichnet wird. Weiter nach außen folgt die Haut mit dem Hautnetze und der Epidermis, und wird Hodenbeutel (Scrotum) genannt.

Die Nerven der Hoden gehören zu den lumbalibus; die des Scrotum zu den cruralibus und obturatoriis.

Die feinsten Haargefäße, welche, in sofern sie schon Saamen enthalten, als Ausführungsgänge angesehen werden, aber diese Flüssigkeit erst ausbilden, heißen Saamengefäße (Canaliculi seminales), und bilden die eigentliche Hodensubstanz. Sie sind sehr lang, sehr enge, geschlängelt, liegen sehr dicht an einander und bilden in inniger Verbindung mit Nerven, Blutgefäßen und Saugadern Knäule, die durch

zell-

zellgewebige Scheidewände (loculamenta) von einander getrennt sind, und deren man über zwanzig zählt.

§. 435.

c) Abführung des Saamens.

Aus diesen Knäueln, welche die eigentliche Werkstätte des Saamens sind, gehen etwas weitere Röhren (vascula efferentia) in die Höhe, bilden am obern Rande durch ihre Verzweigung das Gefäßnetz, vereinigen sich hierauf in zwölf und mehrere kegelförmige Convolute von Saamengängen (Coni vasculosi), und diese bilden nun den Nebenhoden (Epididymis), oder die Verflechtung von Gefäßen, wo diese in einen einzigen Auswurfscanal sich vereinigen, indem die Saamenbildung nun vollendet ist. Der Anfang des Nebenhoden ist ein runder dicker Kopf am vordern und obern Ende des Hoden; hierauf geht er über den obern Rand bis an das hintere Ende des Hoden und von da wieder zurück bis zur Hälfte des obern Randes, durch Zellgewebe und Gefäße mit dem Hoden verbunden. Der Nebenhoden besteht also blos aus den vielfachen Windungen des ausführenden Ganges, welche mit einer gemeinschaftlichen Membran umgeben sind.

Dieser Gang wird allmählig stärker, und bekommt verhältnißmäßig zu seinem geringen Durchmesser sehr feste Wände, und heißt von dem Nebenhoden an, wo er aus dem untersten Theile desselben hervortritt, der Saamengang (vas deferens). Dieser Canal macht in Verbindung mit der Saamenvene (welche viel weiter ist, als die Saamenarterie, viele Windungen macht [Plexus pampiniformis] und auf der rechten Seite unmittelbar in die Hohlvene, auf der linken aber in die Nierenvene sich endigt), so wie mit den aus dem Hoden kommenden Ner-

Nerven und Saugadern, auch der in ihn tretenden Arterie ein Bündel, den Saamenstrang (Funiculus spermaticus) aus. Dieser Strang hat vieles Zellgewebe, welches jene Arterien, Venen, Saugadern, Nerven und Ausführungsgänge mit einander vereinigt, und einen Muskel (Cremaster), welcher aus Fasern des innern schiefen Bauchmuskels und des queren Bauchmuskels sich bildet, seinen festen Punct am Darmbeine hat, den Saamenstrang und Hoden umfaßt, und also bey seiner Würkung den Hodensack in die Höhe hebt. In dem Saamenstrange geht also der Saamengang in die Höhe durch den Bauchring in die Bauchhöhle, dann für sich durch das Becken hinab, zwischen der Prostata und dem Blasenhalse, bey den Saamenbläschen vorbey, bildet verschiedene Windungen, und stößt in einem spitzigen Winkel mit dem Canale der Saamenbläschen zusammen.

§. 436.

d) Aufbewahrung des Saamens.

Durch diesen Canal tritt nun der Saamen im gewöhnlichen Zustande, wo die Oeffnung des Saamenganges verschlossen ist, in das Saamenbläschen (Vesicula seminalis). Dies ist ein häutiger Behälter, welcher unter der Harnblase liegt und durch Zellgewebe an dieselbe geheftet ist. Jedes der zwey Saamenbläschen theilt sich in zehn und mehr ästige, blinde Säckchen. Hier wird also der Saamen aufbewahrt und bekommt eine dickere Consistenz, da seine flüssigern Theile von den Saugadern resorbirt werden.

§. 437.

e) Ausführung des Saamens.

Durch Verengerung der Höhle der Saamenbläs-

chen

chen wird der Saamen auf demselben Wege, auf dem er in sie getreten ist, wieder hervorgetrieben und in den Saamengang zurückgebracht. Der Saamengang aber geht, nachdem er mit dem Canale der Saamenbläschen communicirt hat, weiter vorwärts, und öffnet sich an der Harnröhre mit sehr enger Mündung zur Seite eines wulstigen Hügels, welchen man den Schnepfenkopf (Veru montanum, Caput gallinaginis) nennt. Diese Mündung ist im gewöhnlichen Zustande durch einen Schließmuskel geschlossen; dadurch aber, daß die Saamenbläschen sich unwillkührlich zusammenziehen, wird der Widerstand dieses Schließmuskels überwunden, die Mündung geöffnet und der Saamen wird aus dem Canale der Saamenbläschen in den Saamengang, und aus diesem in die Harnröhre zuckend und in einzelnen Stößen gesprützt, wo er sich mit dem Vorsteherfafte vermischt. Zugleich mit dem Saamen aus den Saamenbläschen kann auch welcher, der unmittelbar aus den Hoden kommt, in die Harnröhre sich ergießen.

2) Chemisches Verhältniß.

§. 438.

a) Mischung.

Der Saamen besteht nach Vauquelin aus $\frac{90}{100}$ Wasser, $\frac{3}{100}$ phosphorsaurer Kalkerde, $\frac{1}{100}$ Natrum und $\frac{6}{100}$ einer eigenthümlichen Modification von Gallert und Eyweißstoff, welche von Erstrer durch Unauflöslichkeit in Wasser, von Letztrem durch Mangel an Gerinnbarkeit in der Hitze abweicht. Er hat einen starken eigenthümlichen Geruch, ungefähr wie Knochen, den man raspelt, und wie der Saamen mehrerer Vegetabilien. Er hat einen scharfen, etwas reizenden und schrumpfenden Geschmack, ist schwerer

als

als Wasser, und scheidet sich dadurch von dem leichtern Vorsteherſafte, welcher in Wasser oben auf schwimmt. Frisch färbt er den Veilchensaft grün, und präcipitirt saure Auflösungen von Metallen und Erden. Wenn er erkaltet, wird er zähe; nach einigen Stunden aber flüssig und durchsichtig, wobey er zugleich leichter wird. Einige Tage einer mäßig warmen Luft ausgesetzt, trennt er sich in ein durchsichtiges Häutchen und in Krystallen, welche aus vierseitigen Prismen mit vierseitigen pyramidalischen Endspitzen bestehen, unschmackhaft und in Wasser unauflöslich sind, unter den Zähnen knirschen, vor dem Löthrohre in ein weißes, undurchsichtiges Kügelchen schmelzen und phosphorsaure Kalkerde sind. — Wenn der Saamen an der Luft gestanden hat, oder an derselben eingetrocknet ist, so löset er sich in Wasser auf. In warmer, feuchter Luft wird er sauer. In Säuren und Laugensalzen löset er sich auf, läßt sich aber durch Laugensalze und Säuren nicht wieder daraus präcipitiren.

In dem Saamen findet man bey mikroskopischer Betrachtung Infusionsthiere, die Saamenthiere (Animalcula spermatica), welche wie Aale gestaltet sind, einen dicken Kopf und langen, feinen Schwanz haben, und sich frey bewegen.

§. 439.

b) Bildung.

Der Saamen wird in den Hoden bereitet; man findet ihn hier noch dünn und wässerig. In den Saamenbläschen ist er zäher und gelber; in der Harnröhre wird er durch Vermischung mit dem Vorsteherſafte weiß oder weißgelblich.

Die Saamenarterie ist unter allen absondernden Arterien am meisten geschlängelt, und erweitert sich am sicht-

sichtbarsten. Die absondernden Gefäße des Saamens sind länger, als in irgend einem andern Organe. Die Bildung des Saamens geschieht daher auch langsamer, als jede andre Secretion, und sie geht namentlich bey den Thieren jährlich nur einmahl vor sich. Sie erfolgt ferner in allen Organismen nur in der mittlern Periode ihres Lebens, so lange ihre Kräfte am regsten und auf den höchsten Punct gesteigert sind. In dem Saamen sind ferner mehr und deutlichere Infusionsthiere, welche aber in höherem Alter und bey Krankheiten, also bey unvollkommner Bildung des Saamens fehlen. Aus dem Allen ergiebt sich, daß der Saamen das höchste Product der bildenden Kraft des Organismus ist, so wie er selbst die höchste Plasticität besitzt.

3) Dynamisches Verhältniß.

§. 440.

a) Einfluß des Organismus auf Bildung des Saamens.

Erst wenn der Organismus vollkommen ausgebildet ist, beginnen die Hoden zu secerniren, nachdem sie vorher blos sich ernährt und ihre Organisation allmählig vollendet haben. So wie die Lebensthätigkeit sinkt, in Krankheiten oder im Alter, steht die Saamenabsonderung still.

Bey Energie der Muskelkraft wird viel Saamen abgesondert. Besonders steht aber die Saamenabsonderung unter Einfluß des Nervensystems, und sie wird beschränkt, wenn die Thätigkeit desselben in einer andern Richtung überwiegend ist, z. B. bey langem Wachen, anhaltenden Meditationen ꝛc. Aber die Phantasie vermehrt, wenn sie sich mit Gegenständen der Geschlechtsverhältnisse beschäftigt, diese Secretion.

§. 441.

b) Einfluß der äußern Natur auf Bildung des Saamens.

Leicht verdauliche, stark nährende, an Brennstoff, namentlich an Stickstoff, reiche Speisen und Getränke befördern diese Absonderung. Wenig nahrhafte, herbe, zusammenziehende, mehr sauerstoffige Nahrungsmittel beschränken dieselbe.

Mäßige Wärme, die dem Brennstoffe gleich würkt, begünstigt sie; daher erwacht der Begattungstrieb vornemlich im Frühlinge und im Anfange des Sommers.

§. 442.

c) Einfluß der Bildung des Saamens auf den Organismus.

Die Bildung des Saamens würkt als ein mächtiger Reiz auf das Gemeingefühl, erregt die Thätigkeit des gesammten Organismus und giebt Kraftgefühl und Uebermuth. Geschnittne Thiere werden furchtsamer und träger.

Besonders würkt der abgesonderte und in den Saamenbläschen aufbewahrte Saamen auf das Muskelsystem, denn er wird, wenn er lange daselbst verweilt, in seiner ganzen Masse eingesogen und in das Blut geführt. Daher hat das Blut von brünstigen Thieren einen eigenen, ekelhaften Geruch und Geschmack. Das Sparen des Saamens ist daher ein würksames Mittel zu Erhöhung der Kraft; Verschwendung desselben macht schwächlich und reizbar.

Die Muskelkraft der Stimmorgane wird ebenfalls durch die Gegenwart des Saamens vermehrt. Mit Eintritt der Pubertät wird die Stimme tiefer, stärker; bey Castraten bleibt sie höher, feiner.

Mit

Mit Eintritt der Pubertät sprossen Haare an den Geschlechtstheilen und um das Kinn hervor. Bey Thieren wachsen zugleich um diese Zeit die Hörner aus.

Die Saamenabsonderung steht in Antagonismus mit den andern brennstoffigen Absonderungen, besonders mit dem Fette. Bey großer Fettigkeit wird wenig Saamen gebildet.

§. 443.

d) Einfluß der äußern Natur auf die Ausleerung des Saamens.

Verschiedene kohlenstoffige, erhitzende Substanzen, als ätherisch-ölige Gewürze und scharfer Stoff bewürken eine Reizung des Blasenhalses und der Saamenbläschen, und veranlassen dadurch Ausleerung des Saamens. Gewisse wasserstoffige Substanzen, z. B. Getränke, Opium ꝛc. würken eben so; auch Speisen, in welchen Ammonium sich entwickelt, z. B. in der ersten Periode der Fäulniß begriffnes Wildpret. Auch gehören dahin stark nahrhafte, aber schwer verdauliche Nahrungsmittel, als Schwämme, Austern, Schnecken ꝛc.

Die äußere Wärme reizt ebenfalls die Saamenbläschen zur Entleerung.

§. 444.

e) Einfluß des Organismus auf Ausleerung des Saamens.

Der Saamen selbst ist der natürliche Reiz, welcher die Saamenbläschen zur Verengerung ihrer Höhle erregt. Und diese Erregung wird vollkommen, während auch das Zeugungsglied in einem gereizten Zustande sich befindet und der Lebensturgor in demselben erhöht ist. Allgemeines Wohlbehagen und angenehme

Stimmung des Gemeingefühls durch Sättigung, Wärme ꝛc. unterstützt dieselbe. Es hat ferner die Phantasie bedeutenden Antheil daran.

Ein Druck von den benachbarten Theilen, z. B. von der vollen Blase, oder von dem vollen Mastdarme, auf die Saamenbläschen, bewürkt durch einen abnormen Reiz die Ausleerung derselben.

Bey dem Menschen finden während des Schlafes ohne Begattung Saamenergießungen Statt, durch welche der Saamen, nachdem er zu lange aufbewahrt und zu reizend geworden ist, entleert wird, ohne daß der Mann zur Begattung genöthigt ist. Bey Thieren kommen sie nie oder sehr selten vor.

§. 445.

f) Einfluß der Ausleerung des Saamens auf den Organismus.

Die Ergießung des Saamens bewürkt eine heftige Erschütterung des Nervensystems, und hinterläßt Mattigkeit und Schläfrigkeit. Häufige Ergießung bewürkt größere Schwäche, als der Verlust irgend einer andern abgesonderten Flüssigkeit; sie zieht Abmagerung, Ermattung, Verdauungsschwäche, Stumpfheit der Sinne und des Geistes und Hektik nach sich.

B. Weiblicher Zeugungsstoff.

§. 446.

Ovarien.

In den Ovarien, welche den Hoden des Mannes ähnlich sind, finden sich runde Bläschen, welche aus einer festen Haut bestehen, durch Zellgewebe mit einander verbunden sind, eine gerinnbare, durchsich-

tige

tige Flüssigkeit enthalten und bey fruchtbarer Begattung zerplatzen. Ihre nähere Betrachtung findet unten ihre Stelle.

III. Gallenorgane.

1) Mechanisches Verhältniß und äußere Thätigkeit.

§. 447.

a) Zuführung von Blut durch die Pfortader.

Wir haben bisher zwey Blutgefäßsysteme kennen gelernt, welche an der Oberfläche der Lungen ein Netz von Haargefäßen bilden, in Stämme sich sammeln, so an das Herz gehn, von da aus sich wieder verästeln und an der Peripherie des Körpers und seiner einzelnen Organe wieder ein Netz von Haargefäßen bilden. Jedes dieser Systeme steht in seinem Ursprunge unter dem Einflusse contrahirender, in seinem Fortgange von dem Herzen aus hat es den Charakter expansiver Würksamkeit; es trägt also beyde Charaktere in sich, aber derjenige ist in ihnen vorwaltend, welchen sie während ihres längern Verlaufes zwischen der äußern Peripherie und dem Herzen zeigen. In den Venen ist also vorwaltende Contraction, denn sie laufen in centripetaler Richtung von der großen Peripherie zum Herzen, und werden in dem kleinern Laufe vom Herzen zu den Lungen expansiv thätig oder arteriös. Die Arterien hingegen entspringen contractiv oder venös aus den Lungen, und sind vom Herzen an arteriös.

Ein drittes Gefäßsystem, von jenen ganz geschieden und außer allem Zusammenhang mit dem Herzen, ist die Pfortader (vena portae). Sie zerfällt in zwey

Theile: der eine, contractive oder venöse, entspringt aus den Haargefäßen aller zur Verdauung dienenden Organe des Unterleibes, nicht aber aus denen der Harn- und Geschlechtsorgane. Nämlich die Venen von den engen Därmen, von der rechten Seite des Netzes, des Grimmdarmes und des Magens und des Pankreas bilden einen Venenast (Vena mesenterica superior), welcher rechts zwischen den Blättern des Gekröses aufsteigt. Die Venen von der linken Seite des Netzes, des Grimmdarmes, des Magens, des Pankreas und des Zwölffingerdarmes, so wie von der Milz sammeln sich in einen zweyten Ast (Vena lienalis s. splenica). Beyde Aeste vereinigen sich in einem fast rechten Winkel hinter dem Zwölffingerdarm zu einem einzigen Stamme, und bilden so die Pfortader, welche nicht ganz so weit als die Hohlader ist.

Dieser gemeinschaftliche Stamm der Pfortader, welcher also in dem rechten und obern Theile des Darmcanales liegt, bildet gleichsam das Herz dieses Systems, und von ihm aus ist dieses nun arteriös. Er geht nämlich rechts in die Leber, und zertheilt sich daselbst in zwey Aeste, einen rechten, stärkern, aber kürzern für den rechten Lappen der Leber, und einen linken, schwächern, längern in der Querfurche und im linken Lappen der Leber. Von da aus zertheilen sich nun diese Aeste arteriös in die Leibersubstanz, und ihre Haargefäße gehen theils in die aussondernden Gallengänge, theils in die Lebervenen über.

Offenbar ist die Pfortader venöser Natur. Eine Mehrheit von Organen enthält ihre venösen Anfänge, und ihr arterioser Theil senkt sich wie die Lungenarterie in ein einzelnes Organ ein. Sie hat dieselbe Textur, wie die übrigen Venen; nur ist die äußere zellgewebige Membran etwas dichter. In dem arteriösen Theile ist sie aber auch mehr arteriös gebaut, nämlich überall von einer eigenen arteriösen Membran (Capsula Glissonii)

sonii) umkleidet, welche jedoch fester mit der Leber zusammenhängt, als mit ihr, und ohne Anastomosen ist, während ihr venöser Theil dergleichen hat. Der innern Membran fehlen endlich die Klappen.

Indem die Pfortader das Blut in die Leber führt, wird ihre Thätigkeit unterstützt durch die constanten und habituellen Bewegungen, welche von den benachbarten Theilen aus auf sie einwürken, nämlich von dem Zwerchfelle und den Bauchmuskeln bey der Respiration und von den Därmen bey der Verdauung.

§. 448.

b) Leber.

Die Leber, in welche die Pfortader sich verbreitet, ist das größte der bildenden Organe, und kann nur den Lungen an die Seite gestellt werden. Sie liegt in der obern und rechten Gegend des Unterleibes. Mit dem größten Theile ihrer obern, convexen Fläche und mit ihrem hintern und rechten Rande gränzt sie an das Zwerchfell; ihre hintere und untere Fläche ist glatt, oder etwas concav und hat Einschnitte, wo die Gefäße und Nerven hinein treten. Sie ist in Lappen getheilt. Das Bauchfell bildet eine Falte um sie herum, und wirft also eine glatte, feuchte, zarte Hülle um sie; auch befestigen dergleichen Fortsetzungen des Bauchfells, worin Gefäße laufen, die Leber als Bänder, an verschiedene Theile, besonders an das Zwerchfell.

Die Substanz der Leber ist sehr fest, und beym Durchschneiden erscheinen daher alle Gefäße in ihrem vollen Durchmesser. Indem letztrer sich immer gleich bleibt, ist also auch der Blutlauf in diesem Organe mehr gleichmäßig und geringern Veränderungen unterworfen.

Sie besteht aus kleinen, ziemlich festen, blättrigen, gelbbraunen, ins Röthliche spielenden Knäueln, welche

welche zusammengesetzt sind aus den feinsten Enden der Pfortader und der Leberarterie, und den ersten Wurzeln der aussondernden Gallengänge, der Lebervene und der Saugadern, mit Zellgewebe umwunden. Diese fünf Gefäße hängen an ihren Mündungen mehr oder weniger mit einander zusammen. Man füllt daher die Leber aus, man mag nun mit einer dünnen gefärbten Masse in die Leberarterie, oder in die Pfortader, oder in die Lebervene, oder in den Gallengang injiciren. Injectionen in die Leberarterien oder in die Gallengänge dringen bisweilen in die Saugadern. Bey dem Durchschneiden der Lebersubstanz sieht man, daß die Wand des Gallenganges am dicksten, die der Arterie weniger stark und wenig contractil, die der Pfortader zart und die der Vene am dünnsten ist. — Die Gefäßknäuel, welche die Marksubstanz der Leber ausmachen, werden umgeben und unter einander verbunden durch eine weichere, rothbraune Rindensubstanz.

Die Haargefäßenden der Pfortader und der Leberarterie bilden die Galle, welche in die Gallengänge tritt; das übrige Blut empfangen die Venen, welche zuvörderst in drey bis fünf Zweige und endlich in einen einzigen Stamm sich vereinigen, der in die Hohlvene sich endigt, wo diese in einem Ausschnitte der Leber herauf steigt. Die Saugadern der Leber sind zahlreich und haben keine festen Klappen, lassen sich daher auch leicht von den Zweigen aus in die Aeste injiciren.

§. 449.

c) Galle.

Die Galle ist eine gelbe oder grünliche Flüssigkeit von bittrem Geschmacke und eigenthümlichem faulem Geruche. Sie gefriert später, als Wasser, und zwar in Form dünner Blättchen. In Hinsicht auf specifische Schwere verhält sie sich zum Wasser wie 1020 zu 1000; zum

Blute

Blute wie 1003 zu 1036; zur Milch wie 1002 zu 1043.

§. 450.

d) Ableitung der Galle.

Aus jedem Gefäßknäuel der Leber tritt ein kleiner Ausführungsgang der daselbst secernirten Galle, und dieser schwillt daher beym Unterbinden zwischen dem Bande und der Leber an. Die Gallengänge bestehen aus einer weichen, glatten, gefäßreichen, mit vielen Bälgen versehenen und gelbgefärbten Schleimmembran, die von einer äußern, festern Membran umgeben ist. Sie laufen venenartig zusammen, und sammeln sich endlich in zwey Aeste, welche in der queren Furche der Leber zusammenstoßen und so den Lebergang (Ductus hepaticus) bilden. Dieser tritt nun aus der Leber heraus, und verbindet sich in einem sehr spitzigen Winkel mit dem Gange der Gallenblase.

Die in der Leber frisch bereitete Galle heißt Lebergalle (Bilis hepatica), und ist dünn, lichtgelb und wenig bitter.

§. 451.

e) Aufbewahrung der Galle.

So kann denn der Lauf der Galle seine Richtung ändern und durch den Blasengang (Ductus cysticus) nach der Gallenblase (Vesicula, s. Cystis fellea) hin gehn. Es ist dies ein birnförmiger, in einer eigenen Aushöhlung an die untere Fläche der Leber durch Zellgewebe und Bauchfell gehefteter Behälter, welcher aus einer mit vielen Runzeln und Falten versehenen und transspirirenden Schleimmembran besteht, und auswendig von einer festen, glänzenden, aus ästig verflochtenen Fasern gebildeten Membran umgeben. Sie liegt mit ihrem

Grunde

Grunde oder blinden Ende nach dem Grimmdarme zu, mit dem Halse nach dem Zwölffingerdarme zu. Sie kann gewöhnlich ungefähr eine Unze Galle halten.

Die Galle kommt aus dem Lebergange in die Gallenblase, denn so wie bey Injectionen die Flüssigkeiten diesen Weg leicht nehmen, so wie ferner der Saamen auf eine ähnliche Weise in die Saamenbläschen tritt, so sieht man auch, daß bey Verstopfung oder Unterbindung des Blasenganges die Blase keine Galle enthält.

Die in der Blase aufbewahrte Galle wird zum Unterschiede von der frisch bereiteten Lebergalle Blasengalle (Bilis cystica) genannt. Sie wird dadurch, daß die Saugadern der Blase ihre dünnen, wässerigen Theile ansaugen, bey ihrer Aufbewahrung mehr concentrirt. Sie ist daher mehr zäh und klebrig, gelblich grün, und färbt die organischen Theile, welche sie berührt, gelb. Wenn ein Gallenstein den Blasengang verstopft, so findet man blos ungefärbten Schleim in ihr, welcher von ihren Bälgen gebildet worden ist. Wenn also hier nach Verstopfung des Ganges noch Galle vorhanden gewesen ist, so ist sie in ihrer ganzen Masse eingesogen worden, denn eine Durchschwitzung der Wände findet man nicht bey Vivisectionen, sondern erst nach dem Tode.

§. 452.

f) Ausleerung der Galle.

Der Lebergang und der Blasengang vereinigen sich also in einem spitzigen Winkel, und constituiren dadurch den gemeinschaftlichen Gallengang (Ductus choledochus), welcher nach dem Zwölffingerdarme geht, und in schiefer Richtung durch die Wände desselben hindurch läuft, und in seiner Höhle sich endigt. Vermöge der schiefen Rich-

Richtung des Verlaufes kann keine Flüssigkeit aus dem Darme in die Gallenblase treten.

Die Mündung des gemeinschaftlichen Gallenganges ist gemeiniglich geschlossen, und die aus der Leber träufelnde Galle geht dann aus dem Lebergange in die Blase. Diese schwillt daher an, während man keine Nahrung zu sich nimmt. Wenn aber die Schleimhaut des Zwölffingerdarmes durch die Speisen gereizt wird, so pflanzt sich diese Reizung auf die Gallenblase fort; diese reagirt dagegen durch ihre Irritabilität, welche sie auch bey Krämpfen zeigt, verengert sich, bewürkt dadurch antagonistische Erweiterung der Mündung des gemeinschaftlichen Gallenganges und treibt die Galle durch diese in den Darmcanal. Ist nun durch die Würksamkeit der Blase dieser Weg geöffnet, so fließt auch die in dieser Periode abgesonderte Lebergalle gemeinschaftlich mit der Blasengalle aus. Bey Vivisectionen sieht man sie an diesem Puncte in den Darm fließen; bey Unterbindung des gemeinschaftlichen Gallenganges, so wie bey Verstopfung desselben durch Steine, kommt keine Galle in den Darmcanal.

2) Chemisches Verhältniß.

§. 453.

a) Mischung der Galle.

Die Galle ist in hohem Grade brennstoffig, und zwar ist ihr vorwaltender Theil oxydirter Kohlenstoff und Wasserstoff. Vermöge des vorwaltenden Kohlenstoffes giebt sie bey der Destillation viel Oel und wenig Ammonium, und hinterläßt viel Kohle, welche sich leicht einäschern läßt. Dieser Kohlenstoff ist aber in einem gewissen Grade oxydirt, dadurch in Wasser auflöslich und bitter, so wie das Ohrenschmalz, auch Fett und

selbst

selbst vegetabilisches fettes Oel durch Oxydation bitter wird. Daher ist auch bey dem Embryo, so lange er nicht geathmet hat, die Galle noch nicht bitter.

Ihr wesentlicher und eigenthümlicher Bestandtheil ist ein Mittelding von fettem Oele, Harz und Adipocire. Dieser Gallenstoff giebt der Galle ihre Bitterkeit und ihre gelbe Farbe, und ist durch beygemischtes Natrum in Wasser auflöslich. Durch Säuren präcipitirt, erscheint er dunkelgrün, klebrig und zäh wie Pech, löset sich in Alkohol auf, schmilzt in der Hitze, entzündet sich schnell an der Flamme, brennt wie ein Harz, giebt auch bey der Destillation dieselben Producte, wie ein vegetabilisches Schleimharz, und hinterläßt eine Kohle mit vielem Natrum.

Das Natrum in der Galle versetzt den Gallenstoff in einen seifenartigen Zustand, oder macht ihn in Wasser auflöslich; jedoch beträgt seine Quantität mehr, als zu diesem Zwecke nöthig ist; es macht ungefähr $\frac{1}{100}$ der Galle aus. Es ist kaustisch, und deshalb brauset die Galle mit einer Säure nicht auf. An der nach Destillation der Galle zurückbleibenden Kohle beschlägt es.

Der Eyweißstoff der Galle ist ebenfalls mit Natrum verbunden, und läßt sich durch Kochen, oder durch einen Zusatz von Säuren präcipitiren und verbrennt mit dem ihm eigenthümlichen Geruche.

Das Salz der Galle beträgt $\frac{4}{100}$, und besteht aus phosphorsaurem (schwefelsaurem?) und salzsaurem Natrum, phosphorsaurer Kalkerde und Eisenoxyd.

§. 454.

b) Pfortaderblut.

Durch die Absonderung des sauerstoffigen und wässerigen Darmsaftes und Darmschleimes längs der Schleim-

membran des Darmcanals, so wie durch die Bildung des ebenfalls sauerstoffigen pankreatischen Saftes wird das Blut sehr arm an Sauerstoff, und zum Theil auch an Wasserstoff; und der venöse Theil der Pfortader empfängt daher aus diesen Theilen ein mit Brennstoff überladenes Blut, welches ausgezeichnet dunkel gefärbt ist, und bey der Destillation mehr Wasser und Ammonium, weniger empyreumatisches Oel und trocknen Rückstand giebt, als andres Venenblut, und nach Autenrieth schon die Eigenschaften der Galle zeigt, indem es, wie diese, Chylus aus dem Chymus präcipitirt.

§. 455.

c) Leber.

Die Leber hat ein festes Gewebe, und ist trocken, fault daher auch später. Getrocknete Leber fühlt sich fettig an, schmilzt auf glühenden Kohlen, und wird zum Theil von Weingeist aufgelöset. Laugensalz löset sie ganz auf, und bildet damit eine Seife. Bey der Destillation giebt sie etwas ammonialisches Wasser, concretes, blättriges Oel, gekohltes Wasserstoffgas und eine leichte Kohle. Sie wird also nach Fourcroy in Adipocire verwandelt, wie der Gallenstoff. Die Leber steht demnach dem Pfortaderblute in chemischer Hinsicht nahe, und ist demselben verwandt.

§. 456.

d) Bildung der Galle.

Die Pfortader führt den Stoff zur Bildung der Galle herbey. Ihr Blut trifft in den Knäueln der Leber, wo die Haargefäße der Pfortader neben denen der Leberarterie sich öffnen, mit sauerstoffigem Blute zu-

zusammen, und ihr kohlenstoffiger Theil wird durch dieses gesäuert und präcipitirt.

Die Leberarterie sondert die Galle nicht aus ihrem Blute ab, denn sie ist enger, als der Gallengang; nirgends finden wir aber, daß zwischen einer in ein Absonderungsorgan gehenden Arterie und dem Aussonderungsgange ein solches Verhältniß Statt findet. Sie ernährt also die Leber, da alle Ernährung und Gerinnung durch sauerstoffiges Blut vermittelt wird; sie trägt aber, indem sie einen Gegensatz zur Pfortader bildet, zur Absonderung der Galle bey, indem ihr Sauerstoff den Kohlenstoff aus dem Blute präcipitirt. Daher giebt sie der Leber ungleich weniger Blut, als die Pfortader; daher dringen Injectionen aus ihr in die Gallengänge ungleich schwieriger und schwächer, als aus der Pfortader. Die Leberarterie kann die Stelle der Pfortader nur unvollkommen vertreten; sie hatte bey einem Kinde, welches im ersten Lebensjahre starb, und bey welchem die Pfortader in die Hohlvene sich einmündete, einen ungewöhnlich starken Durchmesser. Wird sie unterbunden, so dauert die Gallenabsonderung in einem gewissen Grade noch fort; diese cessirt aber gänzlich, wenn die Pfortader unterbunden wird.

3) Dynamisches Verhältniß.

§. 457.

a) Einfluß der Gallenbildung auf den Organismus.

Die Bildung der Galle ist eine Decarbonisation des Blutes; der überflüssige Kohlenstoff wird dadurch eliminirt und in dem Gallenstoffe ausgeführt. In dieser Hinsicht giebt sie einen Pendant zu den Lungen, und hat mit diesen viel Aehnlichkeit. Die venöse Lungenarterie ähnelt dem arteriösen Theile der Pfortader;

die

die Bronchialarterie ähnelt der Leberarterie. Letztre vertritt aber zugleich die Stelle der Atmosphäre, deren Sauerstoff aus dem Blute der Lungenarterie den Kohlenstoff präcipitirt. Bey dem Embryo ist die Leber am größten, indem hier ihre Function die Stelle der Lungenthätigkeit vertritt.

Doch wie Alles im Organismus in Wechselbeziehung steht, so ist auch die Galle kein bloßer Auswurfsstoff, sondern dient der Verdauung. Sind die Gallenwege durch Steine verstopft, oder durch einen Krampf verschlossen, so ist die Verdauung träge. Der Speisebrey entwickelt Luft, wird langsam fortbewegt, blos ausgetrocknet und nicht umgeändert; die Excremente sind bleich und ohne Gestank. Bey zu schwacher Thätigkeit der Leber wird die Säure des Chymus nicht gedämpft, und es entsteht auch in andern Theilen abnorme Säuerung.

§. 458.

b) Einfluß des Organismus auf die Gallenabsonderung.

Die Gallenorgane stehen in Sympathie mit der Thätigkeit des Zwölffingerdarmes. Während der Verdauung sondert die Leber mehr Galle ab, als bey leeren Därmen, und diese Galle wird zugleich mit der Blasengalle ausgeleert. Nach der Verdauung, bey leeren Därmen ist die Absonderung der Galle geringer, und diese geht größtentheils in die Blase.

§. 459.

c) Einfluß der äußern Natur auf die Gallenabsonderung.

Jede Einwürkung vorwaltender expansiver Thätigkeit bewürkt vermehrte Absonderung der Galle. Stheniſche Affecten, heiße Atmosphäre, fette Nahrungsmittel, geistige Getränke, Gewürze haben daher

her diese Würkung mit einander gemein. Auch wird diese Secretion antagonistisch verstärkt, wenn entweder eine andre brennstoffige Secretion vermindert, oder wenn die Oxydation zu gering ist, z. B. bey Mangel an Bewegung und in einer wenig Sauerstoffgas enthaltenden Atmosphäre. Die Thätigkeit der Leber und Absonderung der Galle wird dagegen beschränkt, theils durch Säuren und sauerstoffige Substanzen (z. B. saure Vegetabilien und Neutralsalze), theils durch Vermehrung einer andern brennstoffigen Secretion (z. B. der Fettabsonderung).

Zweyter Artikel.

Absonderung ohne Aussonderung.

§. 460.

Ueberhaupt.

Höchst zweydeutig und dunkel ist die Natur derjenigen Organe, welche der Reproduction dienen, ohne daß das, was durch sie gebildet worden ist, aus diesem Organe ausgeführt und zu einem andern Zwecke verwendet wird. Sie scheinen also blos eine Umänderung in der Mischung des Blutes zu bewürken, wodurch dasselbe zu andern Bildungsprocessen geschickt gemacht wird. Eins dieser Organe, die Milz, bewürkt diese Umänderung, ohne daß eine neue Flüssigkeit aus dem Blute gebildet würde. Die übrigen Organe (Schilddrüse, Brustdrüse und Nebennieren) enthalten einen Saft, welcher aber sehr veränderlich ist, in keiner würklichen Höhle aufbewahrt wird und nicht durch Auswurfsgänge abgeleitet wird. Es hat also diese Absonderung etwas Aehnliches mit der des Fettes, welches, nachdem es an seiner Bildungs-

stätte

stätte eine Zeitlang verweilt hat, wieder eingesogen wird. Nach Autenrieth stehen sie in Verbindung mit dem Respirationsprocesse, da sie bey allen Thieren vorzüglich entwickelt sind, welche häufig den Zutritt der Luft gänzlich entbehren, oder in einen Zustand verfallen, wo sie wegen des deprimirten Athmens weniger Sauerstoff aus der Atmosphäre ziehen. Meckel glaubt, daß alle diese vier Organe nebst Gehirn, Nerven, Leber und Geschlechtstheilen den Gehalt des Körpers an Wasserstoff und Kohlenstoff zu mindern, und dadurch mittelbar die relative Quantität des Sauerstoffes zu vermehren bestimmt sind.

I. Schilddrüse.

§. 461.

Mechanisches Verhältniß.

Die Schilddrüse (Glandula thyroïdea) ist eine weiche Drüse, von schmuziger Fleischfarbe, undeutlicher Abtheilung in Lappen und ansehnlichem Umfange, auf der vordern Seite des Schildknorpels und Ringknorpels des Kehlkopfes. Sie umfaßt mit ihren Seitenhörnern die Seiten des Schildknorpels, und hängt mit dem Theile von der andern Seite durch ein dünnes Stück zusammen. In ihrem Gewebe enthält sie einen etwas zähen, gelblichen Saft, welcher bald heller, bald dunkler ist. Bey dem Kropfe ist er in eigenen Blasen angehäuft.

Besonders merkwürdig ist die Blutmenge, welche diese Drüse erhält. Kein andrer Theil des Körpers hat verhältnißmäßig so große und zahlreiche Arterien: und überdies ist das Blut, welches diese ihr zuführen, sehr reich an Sauerstoff. Es wird also hier viel arterióses Blut während eines kurzen Laufes in venóses verwandelt. Einer Seits giebt die äußere Caro-

tis

tis Zweige an die Schilddrüse. Die obere Schilddrüsenarterie ist gemeiniglich der erste Zweig der äußern Carotis. Sie ist so weit, als die innre Carotis, ja bisweilen selbst eben so weit, als die übrige, äußere. Sie geht sehr geschlängelt zur Schilddrüse, verbreitet sich in derselben, und ihre Aeste anastomosiren häufig unter einander, so wie auch mit der von der andern Seite und mit der untern Schilddrüsenarterie. — Andrer Seits giebt die Schlüsselbeinarterie, nachdem sie die Wirbelbeinarterie abgegeben hat, die untre Schilddrüsenarterie, welche bey Kindern so stark ist, als die ganze übrige Schlüsselbeinarterie.

Die Nerven der Drüse gehören zum sympathischen und zum herumschweifenden Nerven.

Endlich ist zu bemerken, daß sie bey neugebornen Kindern beynahe schon dieselbe Größe hat, wie bey ausgewachsenen Menschen.

§. 462.

Theorie.

Der Zweck der Schilddrüse kann sich zuerst beziehen auf den Kehlkopf und dessen Verrichtungen. Schmidtmüller glaubt, daß von der Schilddrüse eine Menge Ausführungsgänge zu der Luftröhre, dem Kehlkopfe und dem Zungengrunde gehen, daß hierdurch der Saft der Schilddrüse wie ein feiner Thau sich dahin ergießt, daß dieser zuerst in die Schleimbälge der genannten Theile tritt, mit dem Safte derselben sich vermischt, und so den weißlichgrauen Ueberzug der Luftröhre ausmacht, welcher das Austrocknen derselben von dem Durchströmen der Luft verhütet. Schmidtmüller fand an einem kropfigen Subjecte ein paar Linien unter der Stelle, wo sich die pyramidenförmige Verlängerung der Schilddrüse unter

das

das Mittelstück des Zungenbeins verkriecht, ein Bläschen von der Größe einer Erbse, mit einer weißlichen Feuchtigkeit gefüllt; als er dasselbe aufwärts strich, so drang an dem Grunde der Zunge aus mehrern Oeffnungen eine helle Feuchtigkeit hervor. Daher kommt es, daß man aus dem Kehlkopfe Luft in die Schilddrüse treiben kann, und daß bey einem heftigen Nisus, wo die Luft gewaltsam zurückgehalten wird, ein Kropf entsteht.

Andre Physiologen beziehen den Zweck dieser Drüse auf das Gehirn. Sömmering vermuthet, daß sie mit dazu dient, den Andrang des Blutes nach dem Kopfe zu vermindern. Auch Ackermann nimmt an, daß sie zur Ableitung für das Hirnblut diene, indem sie zwischen der Carotis und Wirbelbeinarterie liegt, und ihre vier Arterienäste da abgehen, wo diese Arterien gerade aufwärts nach dem Hirne steigen; daher soll die gehemmte Rückkehr des Blutes aus dem Kopfe bey einem Nisus eine abnorme Ausdehnung derselben bewürken; auch soll der Kropf der Kretinen davon herrühren, daß der Processus basilaris zu sehr nach oben getrieben ist, daher nicht genug Blut in das Gehirn dringt, und folglich zu viel Blut in der Schilddrüse sich sammelt.

Autenrieth endlich wirft die Frage auf, ob nicht durch dieses Organ das Venenblut zu der durch das Athmen zu erfahrenden Veränderung vorbereitet werde?

II. Brustdrüse.

§. 463.

Mechanisches Verhältniß.

Die Brustdrüse (Thymus) ist eine weißlichgelbe, weiche, schlaffe Drüse, welche aus mehrern

Läppchen besteht, und zwey obere, größere, und zwey untere, kleinere Enden bildet, die durch langes, schlaffes Zellgewebe vereinigt sind. Sie hat nicht viel Blutgefäße; ihre Arterien kommen von der Mammaria, einem Aste der Subclavia, oder auch von der Thyroïdea; ihre Venen gehen in die Subclavia.

Bey dem Kinde ist sie sehr groß, nimmt einen bedeutenden Theil der Brusthöhle ein, und enthält einen serösen weißen Saft. Wenn der Körper wächst, nimmt sie an Größe nicht zu, sondern schwindet vielmehr allmählig, während sich dagegen Lungen und Aorta weiter ausbreiten. Im Alter verschwindet sie bisweilen gänzlich.

§. 464.

Theorie.

Einige Physiologen schreiben ihr nur einen mechanischen Nutzen zu, nämlich so lange die Lungen noch nicht geathmet haben, den Raum einzunehmen, welchen sie hernach erfüllen; sie soll also den Auftrag haben, den Lungen einen Platz aufzuheben.

Stark und Karch vermuthen, daß sie in chemischer Hinsicht die Stellvertreterin der Lungen, vornemlich bey dem Embryo sey. Und Meckel unterstützt diese Annahme durch die Bemerkung, daß sie bey denjenigen Säugthieren, welche sich lange unter dem Wasser aufhalten, ohne zu athmen, z. B. Meerottern und Fischottern, sehr groß sey, und daß sie bey dem Winterschlafe, wo das Athmen auf sein Minimum herabgesetzt werde, wachse.

III. Nebennieren.

§. 465.

Mechanisches Verhältniß.

Die Nebennieren (Glandulae suprarenales, Renes succenturiati, Capsulae atrabiliariae) sitzen auf dem obern Ende der Nieren, und stimmen in ihrer Gestalt meist mit diesen überein, so daß sie z. B. bey Thieren, wo die Nieren in Lappen getheilt sind, dieselbe Structur haben, und gleichzeitig die Substanz beyder homogen oder verschieden ist. In Fischen, wo die Nieren am unvollkommensten sind, giebt es noch keine Nebennieren. Bey dem menschlichen Embryo sind sie eben so groß und oft noch größer, als die Nieren. Bey Erwachsenen beträgt ihre Größe kaum den funfzehnten Theil der Nieren, doch schwinden sie auch im spätesten Alter nicht gänzlich. Sie haben auswendig eine festre, gelbliche Rindensubstanz. Inwendig sind sie weich und braun, und enthalten, bisweilen in einem Becken, meistentheils aber blos zwischen ihrer Substanz einen serösen Saft, welcher bald milchweiß, bald leberbraun, bald gelblich, bald schwärzlich ist. Er wird, da keine Auswurfsgänge vorhanden sind, unstreitig resorbirt; gleichwohl bemerkt man in den Saugadern, die von den Nebennieren kommen, keine gefärbte Flüssigkeit.

§. 466.

Theorie.

Meckel glaubt, daß die Nebennieren auf die Geschlechtstheile Bezug haben. Die subjectiven Bestimmungsgründe zu dieser Annahme waren folgende: 1) Bey einer Misgeburt fehlten zugleich Geschlechtstheile und Nebennieren. 2) Bey dem Meerschwein-

chen waren beyderley Organe sehr stark entwickelt. 3) Bey den Seesäugthieren sind beyde sehr klein. 4) Bey den Vögeln und mehrern Amphibien liegen sie sehr nahe an einander. 5) In den meisten Fällen, wo die Nebennieren krank waren, waren es die Geschlechtstheile auch.

Merkwürdig ist die von mehrern Zergliederern bestätigte Beobachtung, daß bey Misgeburten, mit kleinem Gehirne oder ohne alles Gehirn, die Nebennieren sehr klein waren, oder auch ganz fehlen.

IV. Milz.

§. 467.

Mechanisches Verhältniß.

In dem linken Hypochondrium, unter den kurzen Rippen liegt die Milz, ein Organ, in welchem viel Blut sich findet und lange verweilen kann, ohne daß aus demselben eine neue Flüssigkeit gebildet würde. Wenn wir die Milz zu den absondernden Organen zählen, so verstehen wir also darunter blos, daß das Blut in ihr eine besondre Veränderung erleidet. Sie ist sehr schlaff, und ihre Größe, welche der Anhäufung des Blutes parallel läuft, steht in umgekehrtem Verhältnisse zu der Anfüllung des Magens. Die Milzarterie ist geschlängelt und hat sehr dicke, aber weiche und zähe Häute. Ihre Aeste scheinen in Verhältniß zum Stamme weiter zu seyn, als in andern. Ihre Zertheilung macht in Verbindung mit festem, weißem Zellgewebe die Substanz der ganzen Milz aus, weshalb auch diese dunkelkirschbraun aussieht. Ihre Capillargefäße sind wie Haarpinsel verwickelt. Die Injectionen gehen aus ihnen leicht in die Venen über. Letztre sind kurz, weit, schlaff und ohne Klappen. Auch sind viel Saugadern daselbst vorhanden.

Das

Das Blut in der Milz ist dunkler und flüssiger, als andres venöses Blut, und giebt bey der trocknen Destillation mehr Wasser, mehr Ammonium, und weniger empyreumatisches Oel und trocknen Rückstand. Durch Sauerstoffgas wird es wieder hellroth und plastisch.

§. 468.

Theorie.

Die Milz ist an den Magen geheftet, und wird durch diesen bestimmt. In ihr kann sich ohne Schaden Blut ansammeln, welches dann bey der Verdauung in den Magen übergeht und zu der sauerstoffigen Absonderung des Darmsaftes verwendet wird. Autenrieth bemerkt daher, daß bey Erweiterung der zwischen Milz und Magen communicirenden Gefäße der Magensaft zu sauer wird. So viel scheint gewiß zu seyn, daß die Milz ein venöses Organ ist, in welchem das Blut an Sauerstoff und an Wasserstoff relativ reicher wird. Wenn sie nach dem innerlichen Gebrauche von Eisen kleiner wird, so geschieht dies aber nicht vermöge des daraus sich entwickelnden Wasserstoffes, sondern vermöge der stärkern Erregung der Arteriosität durch das Eisen, wodurch die venösen Organe mehr beschränkt werden. Vermöge dieser Desoxydation und Hydrogenisation des Blutes wird nun die Milz das die Gallenabsonderung vorbereitende Organ. Daher wird bey Thieren, welchen die Milz ausgeschnitten worden ist, die Galle sparsamer abgesondert, und sie ist an Wasserstoff ärmer, dicker und zäher; die Verdauung wird geschwächt und die Fettabsonderung vermehrt.

Vierte Unterabtheilung.

Organische Wärme.

§. 469.

1) Erscheinungen.

Der Mensch hat, so wie die Säugthiere und Vögel, eine Wärme, welche durch seine Lebensthätigkeit selbst erzeugt, und von der äußern Temperatur unabhängig ist. Sie beträgt an der äußern Oberfläche bey dem Menschen 96° Fahrenheit, in innern Höhlen 98°; in der Fieberhitze steigt sie bis auf 100 und 105°. Je unvollendeter die Organisation ist, um so weniger kann ein thierischer Organismus seinen Wärmegrad gegen die Macht der äußern Temperatur behaupten. Der Mensch zeigt auch hier eine hohe Selbstständigkeit: er hält die bedeutendsten Veränderungen in der Temperatur der Atmosphäre aus, und der Wärmegrad ist bey dem Neger derselbe, wie beym Grönländer. Fordyce blieb zwanzig Minuten lang in einer durch Wasserdämpfe bis zu 120° Fahrenheit erhitzten Stubenluft. Solander, Banks und Blagden hielten sieben Minuten lang in einer auf 211° erhitzten Atmosphäre aus. Blagden trug endlich den Preis davon, indem er einer Temperatur von 240 bis 260° sich aussetzte, wo bey roth glühendem Ofen das Wachs schmolz, das Eyweiß auf metallnen Flächen gerann, und Wasser kochte, wenn man durch darauf gegoßnes Oel sein Verdünsten hinderte. Sein Körper war dabey nur um einige Grad wärmer, als gewöhnlich, folglich viel kälter, als alles andre im Zimmer, und daher kühlten sich die Wasserdämpfe an ihm ab, und flossen als Wasser herunter.

§. 470.

§. 470.

2) Theorie der Erzeugung der Wärme.

Wärme ist die durch ein Entgegengesetztes hervorgerufene dynamische Thätigkeit, welche sich dem Gemeingefühle offenbart. Sie ist die bey überwiegender Contraction frey werdende expansive Thätigkeit. So entsteht sie denn in der äußern Natur 1) mechanisch durch Compression und Friction; 2) chemisch durch Oxydation und Erstarrung in feste Form; 3) dynamisch durch den Conflict unsers Erdkörpers und der Sonne, und (nach Bunzen) bey der Wasserzersetzung zwischen beyden Polen einer galvanischen Säule.

So muß denn auch die Wärme, welche der thierische Organismus in sich erzeugt, das durch die Einwürkung contrahirender Kraft erregte Hervortreten expandirender Thätigkeit seyn. Sie entsteht also

1) dynamisch als Würkung der Muskelfaser und des Blutes, erregt durch die contrahirende, sauerstoffige Nerventhätigkeit. Es giebt demnach zwey Factoren der thierischen Wärme: die Nerven, als Reize, besonders die Gefäßnerven; und musculöse Theile, als die Organe vorwaltender Expansivkraft, vornemlich die Arterien mit ihrem Blute.

Die Arterien und ihr Blut sind zur Wärmeerzeugung nöthig, denn a) unterbindet man eine derselben, so wird der Theil unterhalb des Bandes kalt, und nimmt man das Band hinweg, so erscheint wieder Wärme. b) Je mehr ein Theil Arterien hat, um so wärmer ist er auch. c) Je rascher der Blutlauf ist, und je mehr Blut in einen Theil kommt, um so wärmer ist dieser auch; in demselben Verhältnisse, als die Bewegung des Blutes vermindert wird, tritt auch Kälte ein, z. B. bey Greisen, ferner bey Schreck, Blutungen.

Aber

Aber auch die Nerventhätigkeit ist zur Wärmeerzeugung unumgänglich nothwendig. Denn a) unterbindet man einen Nerven, so hört die Wärme auf. b) Dieselbe Folge hat die Lähmung eines Nerven, die Ohnmacht ꝛc. c) Die Wärme des Organismus wird vermehrt durch solche Einwürkungen, welche zugleich eine Erhöhung der Nerventhätigkeit nach sich ziehen, als exaltirende Affecte, äußere Wärme, brennstoffige Nervenreize, besonders kohlenstoffige, welche den sympathischen Nerven, als den eigentlichen Gefäßnerven, erregen: Harze, ätherische Oele, Balsame, auch Alkohol ꝛc. d) Die Wärme wird vermindert zugleich mit der Nerventhätigkeit durch deprimirende Affecte, äußere Kälte, sauerstoffige Mittel, als vegetabilische Säuren und Neutralsalze ꝛc. e) Oft ist ein Gefühl von Wärme oder Kälte nur täuschend, und blos Würkung erhöhter oder verminderter Lebensthätigkeit der Nerven, ohne daß man eine Veränderung am Thermometer wahrnehmen kann.

Da nun zur Wärmeerzeugung weder die Arterie mit ihrem Blute, noch auch der Nerve mit seiner Thätigkeit entbehrt werden kann, so muß sie das gemeinsame Product beyder seyn. Das Blut kann als die materielle, der Nerve als die formelle Bedingung angesehen werden. Daß dieser Conflict von musculöser und nervöser Thätigkeit die Wärme im thierischen Organismus begründe, hat Bunzen durch ein Experiment selbst unmittelbar zur Anschauung gebracht. Er armirte bey einem frisch geschlachteten Rinde die Nerven des Oberschenkels mit Zink, und die Muskeln des Unterschenkels mit Silber, und brachte ein Thermometer in die Schenkelmuskeln. Bey der Vereinigung beyder Armaturen, wo also Muskel und Nerve in galvanische Wechselwürkung traten, stieg das Thermometer von 287 Linien auf 296. So wie aber

all-

allmählig die Lebensthätigkeit dieser Theile erlosch, so sank auch das Thermometer wieder.

Dieser Conflict von Nerven und Arterien findet sich nun überall im ganzen Körper, und daher ist die Wärme über denselben verbreitet; nur da ist sie niedriger, wo der Blutlauf schwächer und die Nerventhätigkeit geringer ist, z. B. an den Füßen.

2) Auf chemische Weise entsteht Wärme im Organismus a) durch die Respiration, als durch eine Oxydation oder langsame Verbrennung: nur ist sie nicht im Stande, dem ganzen Körper die Quantität der Wärme und die gleichförmige Verbreitung derselben zu verschaffen, welche wir würklich beobachten. b) Eben so entsteht auch Wärme im Organismus bey Ernährung desselben, oder bey dem Uebergange der Säfte in feste Form, so wie bey jeder Krystallisation.

§. 471.

Theorie der Selbstständigkeit thierischer Wärme.

Die Körper setzen sich bey ihrer Berührung unter einander, und namentlich mit der Atmosphäre, in Hinsicht auf Temperatur in ein Gleichgewicht. In dem menschlichen Organismus bleibt sich aber der Wärmegrad gleich, er mag nun in warmer oder kalter Atmosphäre sich aufhalten. Da nun in heißer Temperatur aus dem Organismus weniger Wärme ausströmt, und er demungeachtet nicht wärmer wird, als in mittlerer Temperatur, so muß durch die äußere Hitze auch die Wärmeerzeugung vermindert werden. Und da der Organismus in der Kälte mehr Wärme an die äußern Dinge absetzt und diese erwärmt, als in mittlerer Temperatur, so muß durch äußere Kälte die Wärmeerzeugung im Organismus vermehrt werden.

Die

Die äußere Wärme nämlich befördert 1) mehr verstärkte Erregung an der äußern Peripherie des Körpers, und erregt dagegen weniger den innern Conflict von Gefäß und Nerven. 2) Die Respiration ist in heißer Luft unvollkommner, denn diese ist weniger schwer, enthält weniger Sauerstoffgas (da dieses nicht so expansibel ist, als Stickgas) und mehr fremde Stoffe; so wie jede Verbrennung in der Wärme unvollkommner vor sich geht, so wird auch die Respiration beklommen und am Ende ganz unmöglich. Die Wärme vermehrt die Ausdünstung, oder den Uebergang aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand: dadurch wird aber, so wie durch jede Verdampfung, Kälte erzeugt, oder der Wärmegrad vermindert. Wenn bey starker Hitze durch Lähmung der Gefäße die Hautausdünstung stockt, so erfolgt plötzlicher Tod.

Die Kälte hingegen vermindert 1) die Gemeinschaft des Organismus mit der äußern Natur, und macht, daß die ganze ihm inwohnende Lebenskraft auf sein Centrum würkt, und daß die innern Lebensprocesse dadurch angefacht werden, wenn nämlich die Kälte, ihrem Grade und ihrer Dauer nach, dem Zustande der Lebensthätigkeit angemessen ist. 2) In der Kälte ist die Luft dichter, schwerer, an Sauerstoff reicher, von fremdartigen Beymischungen freyer; die Respiration ist tiefer, freyer, vollkommner, also auch die Wärmeerzeugung stärker. 3) Die Kälte vermindert die Hautausdünstung, als einen Kälte erzeugenden Proceß.

Zweyter Abschnitt.

Irritabilität.

Erstes Hauptstück.

Irritabilität überhaupt.

Erste Abtheilung.

Wesen der Irritabilität.

§. 472.

1) Charakter der Irritabilität für sich.

Die Irritabilität ist die Richtung der Lebensthätigkeit von dem Innern des Organismus nach außen, und ist als der eine Factor des Lebens überall vorhanden, wo dieses selbst sich findet. Wenn wir aber in der speciellen Physiologie die Irritabilität zum Gegenstande nehmen, so betrachten wir diejenige Function, in welcher der ihr gegenüber stehende Factor, die Sensibilität, so wie das auf der Indifferenzirung beyder beruhende Moment, die Reproduction, am meisten zurücktritt, und folglich die Irritabilität am freyesten sich offenbart. Und diese Functionen sind die willkührlichen Bewegungen. Die Muskeln, welche im Dienste der Reproduction stehn, stellen den Charakter der Muskelthätigkeit, welcher in Expansion, in einem Veräußern des Innern besteht, nur unvollkommen dar; sie treiben blos Stoffe von der Central-

gegend

gegend eines organischen Gebildes aus; die Idee der Muskelthätigkeit ist hier, in der materiellen Sphäre des Organismus, gleichsam in der Materie untergetaucht. Aber freyer tritt sie hervor in der willkührlichen Bewegung, denn durch sie offenbart sich das Innerste des Organismus, und der Gedanke stellt sich in räumlichen Veränderungen dar.

§. 473.

2) Verhältniß der Irritabilität in den organischen Wesen.

In dem Pflanzenreiche schlummern noch die höhern Differenzen organischer Thätigkeit, und nur in den einzelnen Momenten eines potenzirten Lebens zeigen sich hier Keime von Sensibilität und Irritabilität. Die Indifferenz beyder, die Reproduction waltet hier vor, und charakterisirt die Pflanze, so daß wir daher die reproductiven Functionen in dem menschlichen Organismus als seine vegetative Sphäre bezeichnen. Aber in dem Thiere zerfällt magnetisch die Reproduction in ihre beyden Pole; mit der Nervensubstanz erscheint zugleich die Muskelfaser; und weil hier der Punct in der organischen Natur ist, wo das Gleichartige in ein Ungleichartiges sich trennt, ist eben hier diejenige Function vorherrschend, welche die Mannichfaltigkeit in den Organismus setzt, und also dem Magnetismus entspricht, oder die Irritabilität. In dem Thiere zeigt sich die Irritabilität zuerst, und da sie nicht durch eine höhere Thätigkeit beschränkt ist, so ist sie auch hier vorwaltend. Hier wird also die Bewegung frey und erscheint also Locomotivität, welche den Standort des Organismus im Raume willkührlich wählt. Indem wir also die Irritabilität des menschlichen Organismus betrachten, so schauen wir die thierische Natur in ihm an.

§. 474.

§. 474.

3) Verhältniß der Irritabilität zum Organismus.

Das System der Irritabilität im engern Sinne, oder der willkührlichen Bewegung hängt durch die Lungen mit dem reproductiven, durch das Rückenmark mit dem sensiblen Systeme zusammen. Kein Organ der reproductiven Sphäre ist so der Willkühr untergeordnet, als die Lunge, und ihre Extremität, der Kehlkopf, ist selbst dazu bestimmt, das Innerste der Seele zur äußern Anschauung zu bringen; und auf der andern Seite wird auch in der Lunge die Muskelsubstanz erst ausgebildet, erst hier wird die Production des Faserstoffes vollendet. Eben so ist das Rückenmark das Mittelglied, durch welches die Muskeln mit dem Gehirne zusammenhängen. — Die reine Irritabilität zeigt sich aber auf zweyerley Weise: einmahl in der Sprache, dann in der Bewegung der Extremitäten. Andre willkührliche Bewegungen betrachten wir hier nicht, denn sie sind entweder dem reproductiven Systeme untergeordnet, z. B. Kauen, Schlingen ꝛc. oder dem sensibeln, z. B. Bewegung der Zunge und der Augen.

Zweyte Abtheilung.

Elementarische Theile des irritabeln Systems.

I. Willkührliche Muskeln.

§. 475.

1) Textur.

Die Fasern der willkührlichen Muskeln unterscheiden sich von denen der unwillkührlichen dadurch,

daß

daß sie stärker, ohne Ausnahme roth, und blos gerade und parallel neben einander gelagert sind, ohne Spaltung oder Durchflechtung; nur in den Schließmuskeln durchkreuzen sie sich hin und wieder, ohne jedoch sich zu verschlingen. Die willkührlichen Muskeln zeichnen sich ferner aus durch einen größern Reichthum an Zellgewebe, welches zur Befestigung, zu Unterstützung der Bewegung, zur Isolirung und zur Einschließung von Feuchtigkeit dient: jede Faser, so wie jedes Faserbündel, und die Gesammtheit der Faserbündel, oder der Muskel, ist von einer solchen zelligen Scheide eingeschlossen. So findet demnach auch hier die größte Mannichfaltigkeit Statt, indem durch diese Isolirung ein jeder Muskel, und jeder einzelne Theil desselben in gewissem Grade selbstständig und vom Ganzen unabhängig wird. Diese Bildung wiederholt sich auch an ganzen Gliedern, wo eine ganze Partie von Muskeln durch eine solche aponeurotische Scheide eingeschlossen wird, die den Muskeln zu Insertionspuncten dienen, ihr räumliches Verhältniß gegen einander unterhalten, und ihre Würksamkeit unterstützen.

Die willkührlichen Muskeln haben ziemlich viel Blutgefäße, Capillargefäße und Saugadern, jedoch, wie es scheint, nicht soviel, als die unwillkührlichen. Die Gefäße finden sich besonders an ihrer Mitte.

Sie charakterisiren sich ferner dadurch, daß sie mehr Nerven besitzen, als die der Reproduction dienenden Muskeln, und daß dieselben weniger weich und durchscheinend, weniger in Geflechte und Fäden vertheilt, nicht blos in den Häuten der Arterien verbreitet sind, und in einem nähern Zusammenhange mit dem Gehirne stehen.

§. 476.

§. 476.

2) Structur.

Die Mitte der willkührlichen Muskeln ist der Punct, wo ihr Leben am regsamsten und kräftigsten ist, und wo die meisten Fasern liegen; dieser Theil ist daher stärker und röther, und wird der Bauch genannt. Die Extremitäten des Muskels sind dünner, blässer, und bilden die Uebergangspuncte zu dem niedrigern, zellgewebigen Daseyn.

Die Formen der willkührlichen Muskeln sind von dreyerley Art, nämlich:

1) Längenmuskeln, welche dem ursprünglichen Typus musculöser Bildung gemäß in die Dimension der Länge geformt sind. Sie kommen besonders vor in den Gliedmaaßen und am Rückgrate. Wenn sie würken, d. h. wenn ihr Bauch, als der eigentlichste Sitz ihrer Thätigkeit, anschwillt und sich expandirt, so werden dadurch beyde Enden verkürzt, und folglich die beweglichen Theile, mit welchen sie verbunden sind, zusammengezogen.

2) Flächenmuskeln sind in die Breite ausgedehnt, z. B. die, welche Brust- und Bauchhöhle umgeben. Bey ihrer Bewegung schwellen sie im Centrum an und würken daselbst comprimirend auf die benachbarten Theile; durch diese Expansion im Centrum wird die Peripherie zusammengezogen, und dadurch werden die Theile, an welche diese befestigt ist, einander genähert. Solche breite, aber kleinere Muskeln liegen besonders da, wo viel Kraft bey geringer Extension der Bewegung erfordert wird.

3) Die Schließmuskeln reihen sich an die der Reproduction dienenden Ringmuskeln an, indem sie die Mündung einer reproductiven, oder auch einer sensibeln Höhle umlagern, und hier an dem Gränz-

puncte

puncte derselben die Herrschaft der Willkühr begründen. Im Zustande der Ruhe verschließen sie diese Höhlen bis auf einen gewissen Punct, z. B. die Harnblase. Werden sie durch den Reiz des Willens erregt, so verschließen sie dieselben noch stärker, indem sie anschwellen und sich expandiren, z. B. beym willkührlichen Zurückhalten des Harns und beym Schließen der Augen. Wird aber ihre Würkung durch die höhere Thätigkeit andrer Muskeln antagonistisch überwunden, so öffnet sich die Höhle.

Vermöge des innigern Zusammenhanges mit dem Nervensysteme, und namentlich mit dem Gehirne, herrscht auch mehr Einheit in dem Baue der willkührlichen Muskeln. Nur die Schließmuskeln, welche den Muskeln der Reproduction am meisten sich nähern, zeigen eine geringere Symmetrie.

§. 477.

3) Mechanische Kraft.

Die Dehnbarkeit und Contractilität der willkührlichen Muskeln entspricht der Länge ihrer Fasern; letztre äußert sich durch eine langsame und gleichförmige Zusammenziehung. Im Ganzen genommen aber ist ihre mechanische Kraft, wegen der höhern Stufe ihrer Lebensthätigkeit, nicht so bedeutend, als die der unwillkührlichen Muskeln.

II. Sensibilität im irritabeln Systeme.

1) Tastsinn.

§. 478.

a) Allgemeiner Charakter.

Durch die Irritabilität verändert der Organismus sein räumliches Verhältniß zu den äußern Dingen,

gen, und das räumliche Verhältniß dieser selbst; er tritt mit ihnen in eine neue Art des Contactes. So wie nun in jeder Function Allheit ist, so tritt auch eine sensible Function in die Irritabilität ein, und dient derselben, jedoch so, daß sie ihr immer verwandt bleibt. Derjenige Sinn nämlich, welcher durch Contact bedingt ist, und das reine räumliche Verhältniß der Dinge erkennt, mit einem Worte der Tastsinn, ist dem irritabeln Systeme beygegeben. Er hat mit den willkührlichen Muskeln meistentheils gleiche Nerven gemein, und einen gleichen Centralpunct im Nervensysteme, nämlich das Rückenmark. Er ist rein mechanisch, so wie die Muskelthätigkeit die mechanische Sphäre im Organismus darstellt. Wo er endlich concentrirt in einzelnen organischen Gebilden sich darstellt, sind diese (Tentakeln, Palpen, Antennen, Finger) der Muskelfaser gleichgestaltet, d. h. nach der Dimension der Länge organisirt, und sehr beweglich, von der Willkühr vollkommen beherrscht.

§. 479.

b) Verhältniß zum Gemeingefühl.

Der Tastsinn ist demnach das Seitenstück zu dem Gemeingefühle, welches die Sensibilität in der reproductiven Sphäre darstellt, jedoch steht er auf einer höhern Stufe, als dieses, denn er empfindet nicht blos den eigenen Organismus, sondern das Aeußere, und wird dadurch zum Sinne. Gemeingefühl ist nämlich das Product der Indifferenz, das Chaos, aus welchem eine bestimmte Gestaltung erst durch Hinzutritt einer höhern Thätigkeit hervorgeht. Es findet sich daher in allem Organischen, auch da, wo noch die Indifferenz der organischen Thätigkeiten, die Reproduction allein waltet, also in den Pflanzen. So wie aber die Muskelthätigkeit erscheint, tritt auch in der

Reihe der organischen Wesen der Tastsinn hervor. Er zeichnet sich dadurch aus, daß sein Organ schon mehr individualisirt ist; daß durch ihn der Organismus ein Aeußeres, von ihm Verschiedenes anerkennt, daß dadurch das Selbstbewußtseyn, welches auf dem Gegensatze des Ichs und des nicht Ichs beruht, vorbereitet wird, daß demnach auch die Nerven des Tastsinnes mehr mit dem Gehirne communiciren, und durch ihn deutlichere Anschauungen der Dinge gegeben werden.

§. 480.

c) Verhältniß zu den höhern Sinnen.

Indem aber dieser Sinn noch auf einem fremdartigen Boden lebt, steht er unter den höhern Sinnen zu unterst, dient ihnen aber deshalb auch als Basis, und äußert sich noch in denselben, z. B. auf der Zunge, oder an der Riechhaut. Die höhern Sinne sind als die weiter individualisirten Ausführungen des Tastsinnes anzusehen, so wie dieser selbst durch weitere Individualisirung des Gemeingefühles gegeben ist. Daher nennt man ihn auch, jedoch unrichtig, den Gefühlsinn, weil das allgemeine Gefühl in ihm noch nicht hinreichend individualisirt ist. Vermöge dieser niedrigen Stufe, welche er unter den höhern Sinnen einnimmt, ist er

1) noch nicht so concentrirt wie diese, er ist über die ganze Haut verbreitet, und selbst wo er am intensivsten erscheint, an den Fingerspitzen, ist er noch an mehrfache Organe vertheilt, denn die Vielheit, als das Princip der Irritabilität, ist vermöge des Einflusses der Letztern in ihm noch überwiegend.

2) Er ist einzig auf das Materielle der Dinge gerichtet, und giebt uns daher eine höhere Gewißheit von dem Seyn der Dinge im Raume, als die übrigen

Sinne.

Sinne. So wie aber das Materielle in der Natur die Vielheit ausdrückt und als Quantität erscheint, so unterrichtet er uns blos von der Quantität der Dinge, und nicht von ihrer Qualität. So wie ferner das Materielle besonders als Seyn sich ausspricht, so ist vornemlich nur das Ruhende, nicht das Thätige sein Gegenstand. Und so wie endlich der Mechanismus auf das Verhältniß des außer einander Seyns sich bezieht, so ist er ein mechanischer, oder durch Mechanismus bedingter Sinn. Der Tastsinn ist nämlich die Fähigkeit des Organismus, das mechanische Verhältniß der Körper zu percipiren aus der Art, wie sie sich verhalten, wenn wir mechanisch auf sie einwürken. Wir können aber auf die Gesammtheit eines Körpers durch unsre Irritabilität mechanisch einwürken, seine Lage im Raume ändern, oder ihn bewegen: der Tastsinn giebt uns dann Vorstellungen von seiner Schwere oder Leichtigkeit, d. h. von dem Grade des Widerstandes, welchen der Körper unsrem Streben, ihn zu bewegen, entgegensetzt. Oder wir suchen durch unsre Irritabilität das räumliche Verhältniß der Theile des Körpers unter einander abzuändern, oder sie zu verschieben; und der Tastsinn percipirt den Grad des Widerstandes, welchen der Körper dann leistet, und den wir als Festigkeit oder Flüssigkeit bezeichnen. In der Flüssigkeit findet aber eine größere Veränderlichkeit und ein steter Wandel Statt, und die Thätigkeit tritt mehr hervor. Daher ist das Flüssige weniger Gegenstand für den Tastsinn, als das Feste, in welchem mehr das ruhige Seyn, als die Thätigkeit, mehr das Gebildete, als das Bildende sich darstellt. An dem Festen unterscheidet also der Tastsinn wieder die Härte und Weichheit, als die nähern Bestimmungen der Grade des Widerstandes, welchen ein fester Körper leistet; die Feuchtigkeit oder Trockenheit, als das Vorhandenseyn oder den Mangel eines flüssigen, d. h. höchst

leicht verschiebbaren Körpers an einem festen; die Glätte oder Rauhheit, als die Stetigkeit oder die Trennung der Theile eines Körpers, dessen Theile wir verschieben wollen.

3) Indem er auf einer untern Stufe steht, erscheint er endlich auch schon in den untersten Thierclassen, also früher, als die höhern Sinne.

Damit aber die Sinne einen Cyklus, eine geschloßne Kette darstellen, fügt sich das unterste Glied derselben in das oberste ein, und der Tastsinn vermählt sich mit dem Gesichte. Beyde unterstützen und berichtigen einander gegenseitig, und der Mensch glaubt einen ihm neuen Gegenstand nicht vollständig zu erkennen, wenn er nicht außer der idealen Anschauung des Auges auch das materielle Getaste zu Hülfe nimmt. So wird auch der Tastsinn um so vollkommner, wenn das Gesicht mangelt, und es wird dann durch das Tasten auch die Figur eines Körpers erkannt, jedoch nicht unmittelbar durch einen einzigen Act des Tastens, sondern durch mehrere Betastungen, welche entweder gleichzeitig sind, oder auf einander folgen. Diese Wahrnehmung der Figur geschieht demnach weniger durch diesen Sinn, als vielmehr durch Reflexion über die einzelnen Wahrnehmungen desselben. So unterscheiden auch die Blinden die farbigen Körper; sie erkennen nämlich nicht die Farbe, sondern die materiellen Eigenschaften der Körper, welche mit einem bestimmten Colorit gleichzeitig gegeben sind, und welche dem Sehenden verborgen bleiben, weil er seinen Tastsinn nicht so cultivirt. Die Blinden richten ferner auch ihren Tastsinn mehr auf Flüssigkeiten, erkennen namentlich den Grad des Widerstandes, welchen die atmosphärische Luft leistet; da sie nun wissen, daß dieser mit bestimmt wird durch die in ihr befindlichen festen Körper, so erkennen sie aus dem Betasten der Luft

durch

durch Reflexion die Eigenschaften der Körper, ungeachtet sie nicht mit ihnen in unmittelbarem Contacte stehen. So erkennen Manche die Breite und Höhe eines Zimmers, wenn sie es zum ersten Mahle betreten, indem in einem freyeren Raume die Luftschichten ihnen geringern Widerstand entgegen setzen, als wenn die Wände in der Nähe sind. Sie unterscheiden bey ihren Spaziergängen genau, ob sie bey Gärten, oder Häusern, bey Mauern, Planken oder Staketen vorübergehen ꝛc. Fledermäuse, welchen Spallanzani die Augen ausgestochen hatte, flogen mit Sicherheit herum, und vermieden die Wände, so wie das Licht.

§. 481.

d) Allgemeines Tastorgan.

Das allgemeine Organ des Getastes ist dasjenige, welches ganz vorzüglich den Organismus von der äußern Natur scheidet und isolirt, nämlich die Haut, oder das Corium.

In den Thieren ist die gesammte Haut wenig oder gar nicht zum Getaste organisirt, denn die Irritabilität herrscht zu sehr in ihr vor. Die Würmer und Mollusken haben zwar eine weiche Haut, allein ihre Nerventhätigkeit ist noch zu gering, als daß sie sich als Sinn über die ganze äußere Fläche ausbreiten könnte. Bey den folgenden Ordnungen der Crustaceen und Insecten ist die Haut erstarrt, so daß sie als Insertionspunct für willkührliche Muskeln einzig der Bewegung dient. Bey den Fischen ist sie mit Schuppen bedeckt, und blos da, wo diese Bedeckung schwächer ist, nämlich am Bauche, zum Betasten geschickt. Bey den Amphibien ist sie zum Theil noch mit Schildern, Reifen oder Schuppen bedeckt, zum Theil nackt, jedoch ebenfalls wegen der geringen Nerventhätigkeit,

welche

welche sich z. B. durch Mangel an eigenthümlicher Wärme ausspricht, noch nicht der Sitz des Getastes. Der Körper der Vögel ist mit Federn, so wie der der Säugthiere mit Haaren bedeckt; und ihre Haut steht noch mit der Irritabilität in genauerem Zusammenhange, und kann willkührlich bewegt, in Runzeln und Falten aufgezogen werden. Je mehr sich das Thier dem Menschen nähert, um so mehr tritt der Hautmuskel zurück. Bey dem Menschen bekommt die Sensibilität in der Haut mehr das Uebergewicht; sie ist nackt, zum Tasten organisirt; nur an einzelnen Stellen kann sie noch durch Muskelthätigkeit bestimmt werden, nämlich besonders an der Stirne und den Augenliedern.

Auf dem dichten und festen Gewebe der Haut liegen nämlich bey dem Menschen die Tastwärzchen oder Papillen, schwammige, kegelförmige, abgerundete Erhabenheiten, welche durch den Hautschleim hindurchgehen und mit der Epidermis in Berührung kommen. Ihre Empfindlichkeit zeigt, daß sie aus Nervensubstanz gewebt sind und bestimmte Modificationen der peripherischen Nervenenden sind; aber man kann die Nerven nicht bis in sie verfolgen, wegen ihrer Feinheit und wegen der Dichtigkeit der Haut. Unter der Haut liegt Fett, wodurch dieselbe gespannt und nachgiebig wird, so daß sie bey dem Betasten in eine mannichfaltigere Berührung mit dem Körper kommen kann. Der Hautschleim oder das Malpighische Netz unterstützt das Tasten durch Befeuchtung der Wärzchen; Trockenheit der Haut, z. B. nach Krankheiten, wo eine starke Consumtion der Flüssigkeiten Statt gefunden hat, und Unterdrückung der Ausdünstung beschränkt auch die Vollkommenheit des Getastes. Die Epidermis endlich giebt eine schützende Decke für die empfindlichen Tastwärzchen und das Medium ab, durch welches die äußern Eindrücke sich hindurch ver-

verbreiten müssen, um, auf diese Weise gemildert, mit dem sensibeln Organe in Berührung zu kommen. Sie bildet den Gegensatz gegen das in den Tastwärzchen frey liegende Nervenmark, und ohne das gehörige Verhältniß dieses Gegensatzes von dem Maximum und dem Minimum organischer Bildung ist keine Thätigkeit dieses Sinnes möglich. Sobald die Epidermis hinweggenommen ist, wird jede Berührung schmerzhaft, der Tastsinn cessirt, und das Gemeingefühl tritt hervor; ist sie aber zu dicht, so hört der Tastsinn aus dem entgegengesetzten Grunde auf zu würken.

§. 482.

e) Besonderes Tastorgan.

Der Tastsinn ist aber auf ein einzelnes Organ concentrirt einer Seits in seinem Ursprunge, wo er noch zu gering ist, als daß er sich über die Hautfläche erstrecken könnte; andrer Seits in seiner Vollendung, wo die Haut am vollkommensten ausgebildet ist. Es gehören hierher die Fühlfäden der Würmer und Molusken (Tentacula), der Crustaceen (Palpae), der Insecten (Antennae), und die Bartfasern (Cirri) der Fische. Bey den höhern Thierclassen sind dem Tastsinne die beyden der Willkühr untergeordneten Extremitäten als Sitz angewiesen, nämlich die Extremität des Verdauungsapparates (vgl. §. 181.), d. i. die Lippe, und die eigentlich so genannten Extremitäten, oder die Füße; Erstre ist bey ihnen noch wichtiger. Der Schnabel der Vögel und die Lippen der Säugthiere sind allein glatt, ohne Haare und zum Tasten organisirt. Die steifen Baarthaare einiger Thiere unterstützen dasselbe, indem sie den mechanischen Eindruck der Körper zu den Tastwärzchen fortleiten. Bey andern Thieren ist die Fläche der Lippen zu Verstärkung

des

des Tastsinnes vergrößert, z. B. in dem Rüssel des Elephanten.

Bey dem Menschen aber, wo sich die willkührliche Bewegung nicht mehr so ausschließlich wie bey den Thieren auf die Sorge für das materielle Bestehen, auf das Suchen des Futters richtet, sind nicht nur die Lippen zarter organisirt, damit sie theils der Sprache dienen, theils der liebevollen Vereinigung zweyer Individuen, sondern es sind ganz besonders die obern Extremitäten zum Sitze des vollendeten Tastsinnes bestimmt, wie dies nur, jedoch nur unvollkommner, bey den Affen und Makis der Fall ist. An den Fingern der Hand, wo die höchste Mannichfaltigkeit der Bewegungen in einem kleinen Raume sich darstellt, und wo die Willkühr, durch die Intelligenz geleitet, die vollendetsten Kunstproducte bilden kann, ist das eigentliche Organ dieses Sinnes gelagert. Die Tastwärzchen sind hier am dichtesten beysammen, und liegen in spiralförmigen Reihen neben einander. Und so wie das Tasten überhaupt bedingt wird durch den Gegensatz des höchsten Organischen (des Nervenmarkes in den Tastwärzchen) und des niedrigsten Organischen (der Epidermis), so muß auch mit der höhern Steigerung des Organischen, zugleich eine weitere Erstarrung des mindest Organischen gegeben seyn. Die Epidermis geht also hier in den Nagel über, welcher der Haut als feste Unterlage dient, so daß sie bey dem Andrücken an den zu untersuchenden Körper nicht zurückweicht. — Daß auch in den Zehen ein Keim des Tastsinnes ruht, welcher sich weiter entwickeln und ausbilden läßt, sieht man an Personen, die ohne Hände geboren worden sind.

§. 483.

f) Thätigkeit des Tastsinnes.

Die äußere Bedingung zur Thätigkeit dieses Sinnes ist das mechanische Andringen der äußern Körper an die Tastwärzchen, indem man durch die willkührliche Bewegung der Finger diese an den zu untersuchenden Gegenstand gelind andrückt. Dieser würkt durch seine Expansion entgegen, oder durch diejenige Kraft, welche der Zusammendrückung widersteht, und vermöge deren die Körper eine Mannichfaltigkeit der Theile im Raume zeigen. Da nun expandirende Thätigkeit den eigenthümlichen Reiz für die Nerven abgiebt, so werden die Tastwärzchen dadurch erregt. Diese Erregung pflanzt sich in den Nerven fort, bis zu dem Sensorium, wo sie zur innern Anschauung gelangt.

Daß die Tastwärzchen bey ihrer Würkung anschwellen, wird von Bichat geleugnet.

2) Rückenmarknerven.

§. 484.

a) Peripherisches Ende.

Alle Nerven, welche mit den willkührlichen Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten verbunden sind, haben ihr Centralende im Rückenmarke. Nur die willkührlichen Muskeln des Kopfes, vorzüglich der an demselben befindlichen Sinnorgane, haben Hirnnerven. Wo also von den Nerven gesprochen werden soll, welche mit der willkührlichen Bewegung in nächstem Zusammenhange stehen, da geben die Rückenmarknerven unsern Gegenstand ab. Diese haben aber ihr peripherisches Ende nicht allein in den Muskeln, sondern auch in der Haut, und offenbaren da-

dadurch den Zusammenhang der willkührlichen Bewegung mit dem Tastsinne.

Die willkührlichen Muskeln gehören nächst den Sinnorganen zu denjenigen Theilen, welche die meisten Nerven haben. Die Nerven gehen in der Richtung der Muskelfasern, vereinigen sich mit einander in einen Stamm, welcher meist mit der Größe des Muskels in geradem Verhältnisse steht, in einem verschiedenen, bald spitzigen, bald stumpfen Winkel aus dem Bauche des Muskels hervorgeht, und durch lockres Zellgewebe mit den Arterien verbunden ist. Sie unterscheiden sich von den Rumpfnerven durch ihre größere Dichtigkeit und weißere Farbe, von den Hirnnerven aber dadurch, daß sie alle einander mehr ähnlich sind, während man meistentheils in der Structur eines jeden Hirnnerven etwas Ausgezeichnetes und Eigenthümliches wahrnimmt.

§. 485.

b) Verlauf.

In ihrem Verlaufe bilden sie dreyßig Paare, nämlich fünf Kreuzbeinnerven, fünf Lendennerven, zwölf Rückennerven und acht Halsnerven.

1) Kreuzbeinnerven (Nervi sacrales). Nerven vom After bilden den untersten oder fünften Kreuzbeinnerven. Nerven von dem Mastdarme, dem Befruchtungscanale, der Harnblase und dem Kreuzbeine geben den vierten. Die erste Partie der Nerven von den Füßen vereinigt sich am Schenkel in den Ischiadicus oder Cruralis posterior, welcher sich dann wieder theilt in Fäden, die zum ersten, zweyten und dritten Kreuzbeinnerven, und zum vierten und fünften Lendennerven gehen. Die Nerven von dem Mastdarme, dem After, der Harnblase, dem Hodensacke,

sacke, den Saamenbläschen, oder bey Frauen von dem Schaamberge, den Schaamlippen, der Clitoris, dem Uterus und dem Befruchtungscanale bilden den dritten Kreuzbeinnerven. Nerven von dem Zeugungsgliede, den Beckenmuskeln, dem After, der Harnblase und Harnröhre geben den zweyten. — Außerdem kommen zu jedem Kreuznerven hintere Aeste von den Muskeln des Rückgrates, des Gesäßes und Afters, und von der Haut der Kreuzbeingegend; und vordere Aeste von andern Kreuznerven und vom sympathischen Nerven. Ihre Stärke nimmt von unten nach oben zu, so daß der oberste der stärkste ist.

2) Lendennerven (Nervi lumbales). Fäden vom ersten Kreuzbeinnerven bilden den fünften; andre vom Saamenstrange den vierten; welche von der Haut und den Muskeln des Schenkels den dritten; welche von der Haut und den Muskeln der Lenden und Weichen, von den Hoden und Schaamlippen den zweyten; und endlich welche von den Lendenmuskeln und den Hoden, oder dem Uterus und dem Schaamhügel bilden den ersten Lendennerven. Außerdem bildet die zweyte Partie von den Nerven des Fußes theils den Obturatorius, theils den Femoralis oder Cruralis anterior, welche beyde Nervenstämme sich dann theilen und gemeinschaftlich an den vierten bis ersten Lendennerven übergehen. Auch kommen zu jedem Lendennerven vordere Aeste von dem sympathischen Nerven und hintere Aeste von den Lendenmuskeln, dem Bauche, den Hoden, oder dem Uterus und dem Schaamhügel. Die Stärke dieser Nerven nimmt von unten nach oben zu ab, so daß der oberste der schwächste ist.

3) Rückennerven (Nervi dorsales). Die Nerven von der Haut und den Muskeln des Thorax und des Rückgrates, auch Nervenfäden des Bauches

und

und des Zwerchfelles, des Armes und der Thymusdrüse, und Fäden vom sympathischen Nerven bilden die Rückennerven. Der oberste wird durch das Armgeflechte gebildet. Sie sind nicht so stark, als Hals- und Lendennerven, da sie ihr peripherisches Ende meist nur in dünnen Muskeln und in der Haut haben.

4) Halsnerven (Nervi cervicales). Die Nerven vom Arme vereinigen sich in eine vordere, größere Reihe, nämlich den Cutaneus internus, medius und externus, den Ulnaris, Medianus und Scapularis; und eine hintere, kleinere Reihe, nämlich den Axillaris und Radialis. Diese Nerven zusammen bilden das Armgeflechte (Plexus brachialis), welches hierauf aus einander weicht und so den ersten Rückennerven, und den achten, siebenten, sechsten, fünften Halsnerven abgiebt, indem noch Fäden von dem sympathischen, auch wohl vom Zwerchfellnerven, ferner Nerven von den Muskeln der Rippen und der Wirbelsäule dazu kommen. Nerven von den Muskeln und der Haut des Rückgrates, des Nackens, des Schulterblattes, der Achsel, der Zunge und der Brust, nebst Fäden vom sympathischen und Zwerchfellnerven bilden den vierten Halsnerven. Der dritte wird gebildet durch Nerven von den Muskeln und der Haut des Kopfes, der Ohren, des Nackens, und von Zweigen des Facialis vom fünften Hirnnerven. Nerven von den Muskeln und der Haut des Kopfes, Nackens und Rückgrates bilden mit Fäden des sympathischen Nerven den zweyten Halsnerven. Endlich bilden Nerven von den Muskeln des Kopfes und Rückgrates, so wie Fäden von dem Halsknoten des sympathischen Nerven den ersten Halsknoten, welcher mit dem Myoglossus oder dem zwölften Hirnnervenpaare communicirt.

§. 486.

c) Centralende.

Jeder Rückenmarknerve besteht also aus vordern und hintern Zweigen, welche sich zu einem Stamme vereinigen. Sie gehen unter ihren gleichnamigen Wirbelbeinen in die Rückgrathöhle, der erste Halsnerve zwischen Schädel und Atlas, der achte zwischen dem untersten Halswirbelbeine und dem ersten Rückenwirbelbeine; die vier obern Kreuznerven gehen durch die Löcher des Kreuzbeines; der fünfte geht zwischen dem untern Ende des heiligen Beins und dem Steisbeine hindurch.

Der Stamm eines jeden Rückenmarknerven ist nur kurz und theilt sich wieder in eine vordere und hintere Reihe von Fäden, welche durch das gezahnte Band getrennt sind, und wovon die hintere Reihe ein Knötchen bildet. Jede dieser Reihen geht durch ein besondres Loch der festen Rückenmarkhaut (Dura Mater). Von hier aus bis zum Rückenmarke selbst durchlaufen nun die Nerven, welche zum untern Theile des Rückenmarkes gehen, einen längern Raum, als die zum obern gehörigen. Die Kreuzbeinnerven, Lendennerven und untern Rückennerven liegen daher sehr schlaff und geschlängelt, aber dicht an einander, so daß sie einem Pferdeschweife ähneln. Alle Rückenmarknerven scheinen übrigens nicht bis zum Gehirne hinaufzusteigen, sondern im Rückenmarke sich zu endigen. Nach Autenrieth lassen sich die Nerven aus einem durch concentrirte Sublimatauflösung verhärteten Rückenmarke mit ihren Centralenden herausziehen, welche wie die kleinen Knollen der Haarzwiebeln aussehen, und Grübchen im Rückenmarke zurücklassen.

3) Rückenmark.

§. 487.

Allgemeiner Charakter.

Das Rückenmark ist nun die Vereinigung der Marksubstanz dieser Nerven, ein markiger Körper, welcher aus den zusammenfließenden Nerven entsteht, die hier ihre Scheiden ablegen, und, indem sie in ein gemeinschaftliches Seyn übergehen, als Nerven zu existiren aufhören. Es ist also ein Seitenstück zu den Ganglien und zum Gehirne, und steht zwischen diesen beyden andern Centralpuncten des Nervensystems mitten inne. Es unterscheidet sich von dem Gehirne schon dadurch, daß die Centralenden seiner Nerven in Verhältniß zu ihm selbst weit stärker sind, als die der Hirnnerven in Vergleich zum Gehirne: es hat also noch nicht ein solches Uebergewicht über seine Nerven, wie das letztre Organ.

Das Rückenmark ist das Centralorgan für die willkührliche Bewegung, welche vermittelt wird durch die Würkung der Seele vom Gehirne aus, und für das Getaste, welche Sensation von den peripherischen Enden nach dem Gehirne zu sich fortpflanzt. Das Rückenmark erscheint daher auch schon auf der untersten Stufe der thierischen Schöpfung, wo willkührliche Bewegung und Tastsinn die einzigen Aeußerungen der Thierheit sind. Es ist bey den Würmern ein einfacher Markstrang ohne Gehirn; und sein Zusammenhang mit Ganglien bewürkt einerseits blos dunkle Perception des Getasteten im Gemeingefühle, theils Bestimmung der willkührlichen Bewegung durch das Gemeingefühl. In den Mollusken und Insecten bildet sich allmählig das obere Ende desselben in ein Gehirn aus, und bekommt dadurch eine höhere Bedeutung. Wenn bey den Amphibien das Misverhältniß

zwischen

zwischen dem starken Rückenmarke und dem kleinen Gehirne besonders auffallend in die Augen springt, so ist für immer auch in den höhern Thierclassen das Rückenmark überwiegend über das Gehirn, weil vorwaltende Irritabilität den Charakter des Thieres ausmacht. Erst in dem Menschen wird die Irritabilität der Sensibilität untergeordnet, und er hat deshalb im Verhältnisse zum Gehirne weniger Rückenmark, als irgend ein Thier. Bey den Thieren ist ferner die Thätigkeit des Rückenmarkes mehr auf die Bewegung gerichtet, und die peripherischen Enden seiner Nerven sind deshalb weniger ausgebildet. In dem Menschen steht aber auch diese sensible Function des Rückenmarkes mit der irritabeln mehr in gleicher Proportion.

Eine plötzliche Verletzung des Rückenmarkes ist schmerzhaft und lebensgefährlich, denn hier pflanzt sich die Erschütterung über die andern mit ihm zusammenhängenden Sphären des Nervensystemes, Ganglien und Hirn, fort. Aber ein langsamer Druck hat blos örtliche Folgen: es entsteht Lähmung in allen Muskeln, und Unvermögen des Tastsinnes in allen Puncten der Haut, deren Nerven unterhalb der gedrückten Stelle in das Rückenmark sich inseriren. Reizt man nach der Enthauptung das Rückenmark mechanisch oder elektrisch, so gerathen alle Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaßen in Zuckungen. Leveling sah davon die gefalteten Hände eines Leichnames mit äußerster Schnelligkeit und Gewalt auseinander fahren. Nach Camper bekam ein Mensch, dessen Rückenmark unter dem Zwerchfelle durch Krümmung des Rückgrates gedrückt war, und in dessen Füßen deshalb Tastsinn und willkührliche Bewegung verloren gegangen war, die heftigsten Zuckungen, sobald man die Füße bog, weil dadurch das Rückenmark gezogen wurde.

§. 488.

§. 488.

Textur des Rückenmarkes.

Das Rückenmark ist ein rundlicher, vorn und hinten platter Körper, welcher einen markigen Brey darstellt, worin man jedoch Fasern bemerkt. In ihm ist nun die Nervensubstanz weiter ausgebildet und individualisirt, und dies offenbart sich in der Textur dadurch, daß sie in zwey verschiedne Substanzen sich scheidet, in die weiße, umgebende Marksubstanz, in welcher die Sensibilität am reinsten sich darstellt, und in eine inwendig liegende, graue Substanz, eine sulzige Masse, in welcher die Reproduction über die Sensibilität herrscht, die also besonders die Ernährung vollzieht, indem ein Gewebe von Capillargefäßen diese Substanz constituirt.

Das Rückenmark ist an seiner vordern und hintern Fläche durch eine feine, aber scharfe Linie in die rechte und linke Hälfte, und zu beyden Seiten durch eine weniger deutliche Linie in eine vordere und hintere Hälfte getheilt, so daß es also aus vier Strängen besteht, welche hin und wieder durch sich kreuzende Markbündel unter einander verbunden sind.

Indem es der Ausdruck der Sensibilität im Gebiete der Irritabilität ist, so ist es auch nach der Dimension der expansiven, irritabeln Thätigkeit, also nach dem Typus des Magnetismus, d. h. in die Länge gebildet. Nachdem in dem untersten Theile des Rückgrates die Kreuzbeinnerven, Lendennerven und untersten Rückennerven in der Form des Pferdeschweifes sich an einander gelagert, und dadurch ein unvollendetes Streben nach Vereinigung in einem gemeinsamen Centralpuncte ausgedrückt haben, bildet es sich in der Gegend des ersten oder des zweyten Lendenwirbelbeins als ein kleines konisches, und über diesem als ein größeres ovales Knöpfchen, und dann als ein starker konischer

nischer Körper. So steigt es längs des Rumpfes, wie die Wirbelsäule sanft schlangenförmig nach hinten und vorne gebogen aufwärts; wird in der Mitte des Rückens dünner, unten im Halse dicker, dann wieder dünner und zu oberst am dicksten. Es tritt hierauf (als verlängertes Rückenmark, Medulla oblongata) durch das große Loch des Schädels in die Höhle des letztern ein, und setzt sich daselbst einer Seits durch die Pyramiden und die Brücke in die Markschenkel und so in das große Gehirn selbst fort, andrer Seits durch die corpora restiformia in das kleine Gehirn.

Seine Arterien bekommt es aus den Wirbelbeinarterien und Intercostalarterien. Sie vereinigen sich vorne von beyden Seiten in ein enges geschlängeltes Gefäß, welches längs des Rückenmarkes hinläuft. Zwey ähnliche Arterien begleiten es an seiner hintern Fläche. Die Venen umgeben es ringförmig und gehen theils in die Wirbelbeinvenen, theils in die ungepaarte und in die Lendenvenen.

§. 489.

Umgebungen des Rückenmarkes.

Wie der Nerve, so trägt auch das Rückenmark den Charakter und die Repräsentanten der drey Stufen der Natur in sich: in dem Marke die rein dynamische Natur, die Sensibilität; in dem Neurilema die organisch-reproductive Natur, irritable Gefäße; und in der zelligen Scheide das verlöschende Leben und den Uebergang zum unorganischen, ruhenden Seyn. So wie aber in dem Rückenmarke selbst die Marksubstanz des Nerven potenzirt ist, so sind auch seine Umgebungen ihrer Natur gemäß vollendeter, der Gegensatz ist greller und schroffer, und mit dem höhern Leben ist zugleich auch ein um so kälteres Erstarren gegeben.

§. 490.

1) Gefäßhaut und Spinnwebenhaut.

Das Neurilema ist an dem Rückenmarke ausgebildet zur Gefäßhaut (Pia Mater) und Spinnwebenhaut (Arachnoïdea). Den Uebergang der Gefäßhaut des Rückenmarks in das Neurilema seiner Nerven kann man nach Bichat selbst sichtbar darstellen. Die Gefäßhaut ist nichts, als eine Ausbreitung der Gefäße des Rückenmarks an dessen Oberfläche, durch Zellgewebe unter einander verbunden. Sie liegt dicht an dem Rückenmarke an, geht tief in die vordre Spalte desselben hinein, so daß sie es fast in zwey Stücke theilt, und sendet überall eine Menge Gefäße in dasselbe, so daß sie an dieser innern Seite, wenn man sie lostrennt, zottig erscheint. Ihre äußere Fläche ist glatt, und hängt locker mit der Spinnwebenhaut zusammen.

Die Spinnwebenhaut ist eine seröse Membran, und als eine solche von der Gestalt eines Sackes ohne Oeffnung, dessen äußere Fläche auf der einen Seite conver die feste Markhaut, auf der andern Seite concav die Gefäßhaut überzieht. Ihre innre, glatte, ausdünstende und einsaugende Fläche kleidet einer Seits concav die feste Markhaut aus, auf der andern Seite überkleidet sie conver die Gefäßhaut. Sie isolirt also das Rückenmark, als lebendiger Gränzpunct desselben, indem sie es in einer eigenen Dunstatmosphäre einschließt, welche sie innerhalb ihrer Höhle bildet. Schon die Centralenden der Rückenmarknerven bekommen nebst der festen Markhaut auch einen Ueberzug von der Gefäßhaut, und diese bekleidet mit ihrer einen Hälfte das ganze Rückenmark wie ein trichterförmiger Sack, während die andre Hälfte längs der festen Markhaut verläuft.

Die

Die Gefäßhaut bildet hierauf noch einen eignen Fortsatz, in welchem sie sehr verdichtet ist, und welcher von dem Rückenmarke aus in dem dreyeckigen Raume zwischen dem vordern und hintern Zweige eines jeden Rückenmarknerven nach der festen Markhaut zu geht, also sägenförmig gezahnt ist, und deshalb das gezahnte Band genennt wird. Durch diese Fortsetzung werden also jene beyden Häute mit einander verbunden.

§. 491.

2) Feste Markhaut und Wirbelsäule.

Weiter nach außen erlischt nun das Leben allmählig, indem das materielle Seyn deutlicher, als in der Umgebung des einzelnen Nerven hervortritt, und so die zellgewebige Scheide in eine fibröse Membran und Knochensubstanz ausbildet.

Die feste Markhaut (Dura Mater) gehört zu den fibrösen Membranen, und ist ein Filz von mannichfaltig sich kreuzenden Fasern. Sie hat keine Nerven, aber Blutgefäße, ist dehnbar und contractil, im gewöhnlichen Zustande nur empfindlich gegen Dehnung, wird aber bey Entzündung ꝛc. auch für andre Eindrücke empfänglich. Sie umfaßt das Rückenmark als eine lockre Scheide, und ist an ihrer innern concaven Fläche mit der Spinnwebenhaut überzogen, mit der äußern convexen Fläche an die Wirbelbeine angeheftet.

Sie giebt den Uebergang ab zu der völligen Erstarrung des Organismus in der Knochenmasse, und schützt das zarte Mark vor der unmittelbaren Berührung der starren Wirbelsäule. Diese findet sich erst bey den rothblütigen Thieren, ist aber überall selbst mit Bewegungsorgan: daher steht bey ihnen die Zahl der Wirbelbeine in umgekehrtem Verhältnisse mit den

Gliedmaaßen, und die unterste von Rückenmark leere Verlängerung der Wirbelsäule, der Schwanz, giebt selbst eine Extremität ab. Bey den Fischen liegt das Rückenmark auf der Wirbelsäule, zwischen den obern Fortsätzen derselben, und ihr innrer Canal ist mit einer gallertartigen Substanz angefüllt. Bey den Amphibien variirt die Zahl der Wirbelbeine sehr; die Schlangen haben die meisten. Bey den Vögeln ist der Rücken steif; dafür haben sie aber desto zahlreichere und beweglichere Halswirbel. Die Wirbelsäule der meisten Säugthiere ist noch in einen Schwanz verlängert, und wo dieser das vollkommenste Bewegungsorgan ist (als Rollschwanz), giebt er zugleich auch einen Sitz des Getastes ab. — Die Wirbelsäule des Menschen enthält neun und zwanzig Knochen: vier Steißbeine (ossa coccygis), welches zur Bildung der untern und hintern Wand des Beckens beyträgt; das Kreuzbein (os sacrum), welches aus fünf Wirbelbeinen zusammengewachsen ist, und vorzüglich die hintere Wand der Beckenhöhle abgiebt; fünf Lendenwirbelbeine, welche die stärksten sind und in welchen die Höhle für das Rückenmark anfängt; zwölf Rückenwirbelbeine und sieben Halswirbelbeine, von denen das zweyte (Epistropheus) eine zahnförmige Gelenkfläche (Processus adontoideus) für das oberste (Atlas) hat, welches mit dem Kopfe articulirt. Diese am Halse und an den Lenden vorwärts, an dem Rücken und am Kreuzbeine nach hinten gebogene Säule giebt das Gerüste des ganzen Körpers, trägt den Kopf, befestigt die Extremitäten, und ist der feste Punct, von dem die Haltung und jede willkührliche Bewegung ausgeht.

III. Zellgewebe.

§. 492.

Knochen und fibröse Membranen.

Die beyden Formen des Zellgewebes, welche der Bewegung dienen, sind die Knochen und die fibrösen Membranen. Die Knochen, als der feste Kern, an welchen sich die lebendigern Theile anlagern, und ihr räumliches Verhältniß unterhalten, ändern auch dieses dem Zwecke des Organismus gemäß, oder auf Anregung des Willens ab, indem sie von den willkührlichen Muskeln bestimmt werden. Vermöge des Zusammenhanges der Knochen mit dem irritabeln Systeme erscheinen in der Thierreihe erst da Knochen, wo die Muskelfasern ausgebildeter sind; und in den Vögeln, wo die Irritabilität auf den höchsten Punct gelangt, enthält die Knochensubstanz die meiste Kalkerde. — Die fibrösen Membranen sind ganz diesem Systeme beygegeben, indem sie theils unmittelbar als Flechsen sich in die Muskeln fortsetzen, oder als Schleimbeutel ihre Bewegung unterstützen, oder als Aponeurosen ihr räumliches Verhältniß erhalten, oder als Beinhaut ihnen zur Insertion dienen; theils zunächst auf die Knochen sich beziehen, als Synovialcapseln ꝛc.

Dritte Abtheilung.

Muskelthätigkeit.

I. Verhältniß zum übrigen Organismus.

§. 493.

a) Verhältniß zum übrigen Organismus überhaupt.

Irritabilität ist das Vermögen, von innen nach außen zu würken; folglich muß das, was sich als Reiz gegen dieselbe verhalten soll, in dem Organismus selbst liegen, während die contrahirende Nerventhätigkeit ihre Reize in der äußern Natur findet. Die Muskeln, welche der Reproduction dienen, werden vermöge der niedrigen Stufe ihrer Irritabilität durch solche Reize erregt, die vorzüglich nur mechanisch einwürken, und entweder noch gar nicht, oder doch unvollkommen integrirende Theile des Organismus sind: der Darmcanal durch Speisen, die Saugadern durch Lymphe, Herz und Blutgefäße durch Blut, die Harnblase durch Harn ꝛc. Aber die Reize der willkührlichen Muskeln sind im Normalzustande blos in innern Functionen des Organismus enthalten, und bestehen in einem dynamischen Einwürken innrer Organe. Daher sehen wir auch nach dem Tode, daß die unwillkührlichen Muskeln gegen äußere mechanische Reize um vieles empfänglicher sind, als die willkührlichen. Unter den willkührlichen sind aber diejenigen, welche mit einer reproductiven Function zunächst im Zusammenhange stehen, nämlich Zwerchfell und Intercostalmuskeln, noch am empfänglichsten gegen mechanische Reize, wiewohl auch diese ihre Reizbarkeit schon durch die der Harnblase, noch mehr des Magens, und am meisten durch die des Herzens übertroffen wird. Aeußere chemische Reize, welche sauerstoffiger Natur sind, erregen

gen mehr Bewegungen in den willkührlichen Muskeln; jedoch ist auch diese Würkung nur dann constant, wenn das Thier gestorben, oder der Nerve des Muskels durchschnitten ist, so daß die innre Nerventhätigkeit jene äußere Reizung nicht hemmen kann. Aeußere brennstoffige Reize vernichten die Muskelthätigkeit, da diese nur durch Sauerstoff angefacht werden kann; so bewürkt nach Bichat das Einblasen von Salpetergas oder geschwefeltem Wasserstoffgas, oder das Einsprützen von einer Opiumauflösung in das die Muskeln umgebende Zellgewebe eine Lähmung derselben.

Eine Bedingung zur Muskelthätigkeit ist daher auch der continuirliche Andrang von sauerstoffigem, arteriösem Blute. Wird die Arterie eines Muskels unterbunden, oder wird venöses Blut, oder Wasser, oder eine andre fremdartige Flüssigkeit eingesprützt, so wird der Muskel entweder gänzlich gelähmt, oder doch seine Würksamkeit sehr geschwächt.

Wenn man durch äußere Reize Bewegung in einem Muskel hervorbringen will, so ist hierzu nichts würksamer, als Elektricität oder Galvanismus.

§. 494.

b) Verhältniß zu dem Nervensysteme.

Von der Nerventhätigkeit, als dem Principe der Einheit und der innern dynamischen Würksamkeit des Organismus geht die Irritabilität aus, als von einem Innern nach außen strahlend, und das Dynamische im Mechanischen offenbarend. Der Nerve ist demnach, als das Sauerstoffige im Organismus, der Reiz für den brennstoffigen Muskel; und der Muskel ist in demselben Verhältnisse beweglich, in welchem er an Nerven reich ist. Die Sensibilität ist in dem Muskel einzig auf die Bewegung gerichtet; daher ist

dieser

dieser nur sehr wenig empfindlich, man mag ihn durchschneiden, oder ätzen; erst wenn eine Nerve getroffen wird, entsteht davon Schmerz. Alle Theile des Nervensystems aber, einzelne Nerven, Rückenmark und Gehirn, würken, wenn sie gereizt und in höhere Erregung versetzt werden, als Reize auf die willkührlichen Muskeln, und erregen in diesen Bewegungen, da hingegen die Nervenreizung auf unwillkührliche Muskeln, z. B. das Herz, weit schwächer würkt. Daher kommt es denn auch, daß, wenn durch brennstoffige Mittel eine intensive Reizung des Nervensystems und dagegen eine antagonistische Schwächung des Muskelsystems hervorgebracht wird, die willkührlichen Muskeln weniger geschwächt werden, als die unwillkührlichen. Unter den willkührlichen Muskeln selbst findet aber auch noch eine Gradation Statt: je mehr und je reiner sie der Willkühr dienen, um so leichter und um so stärker werden sie durch die Nerventhätigkeit bestimmt. Affectionen des Nervensystems bewürken daher Krämpfe oder Lähmungen leichter an den Extremitäten, als am Rumpfe, leichter in den Muskeln des Kehlkopfes, als in Brust- und Bauchmuskeln; am schwersten in dem Zwerchfelle und den Intercostalmuskeln, weil in diesen die Willkühr mit der Reproduction in Berührung steht. — Die Reizung pflanzt sich aber in den gewöhnlichen Fällen von dem Nerven abwärts nach seinem peripherischen Ende und nach den Muskeln, worin dieses sich findet, fort.

1) Wenn man den Nerven, dessen peripherisches Ende in einem Muskel enthalten ist, mechanisch reizt, z. B. kneipt oder sticht, oder noch besser, wenn man ihn chemisch reizt, oder noch vollkommner, wenn man ihn elektrisirt oder galvanisirt, so entsteht eine Bewegung in dem Muskel. Ist der Tod erst eben erfolgt, so ist die Bewegung vollständiger, der Mus-

kel

kel verkürzt sich in seiner Länge und bewegt die Theile, an welchen er befestigt ist. Ist aber das Leben schon mehr erloschen, so entsteht blos Oscillation und Erzittern der Fasern des Muskels gegen einander. Wird ein Nerve gereizt, der nur zu einem Theile eines Muskels gehört, so geräth auch nur dieser Theil in Zuckungen; gehört er aber zu mehrern Muskeln, so entstehen in diesen allen Bewegungen. Applicirt man aber solche äußere Reize bey lebenden Thieren, so vermag die durch den Willen bewürkte innre Nerventhätigkeit, ihnen entgegen zu würken und ihren Erfolg aufzuheben.

2) Wird das Rückenmark gereizt, oder comprimirt, so entsteht in allen Muskeln, deren Nerven unterhalb der gereizten oder gedrückten Stelle in das Rückenmark sich inseriren, Krampf oder Lähmung, und im letztern Falle auch Taubheit der Haut, d. i. Cessation des Tastsinnes. Ist diese Affection des Rückenmarkes in der Lendengegend, so leiden blos Muskeln und Haut der untern Gliedmaaßen und des Beckens. Ist sie in der untern Gegend des Rückens, so werden außerdem auch die Bauchmuskeln angegriffen, und dadurch wird die Respiration etwas gestört. Noch mehr ist dies der Fall, wenn die Affection des Rückenmarks im obern Theile des Rückens ist, weil sie dann auf die Intercostalmuskeln Einfluß hat. Ist sie endlich an den obern Halswirbelbeinen, so würkt sie auch auf den Zwerchfellnerven und macht die Respiration ganz unmöglich. — Eine Reizung des Rückenmarks kann daher auch nach der Enthauptung noch Krämpfe hervorbringen, welche den willkührlichen Bewegungen ähnlich sind.

3) Reizung oder Compression des Gehirns bewürkt ebenfalls Krampf oder Lähmung willkührlicher Muskeln, jedoch nicht aller, welche abwärts liegen, sondern

sondern nur einiger. Wenn man aber bey einem lebenden Thiere eine solche Veränderung des Gehirns hervorbringt, so kann der Wille derselben nicht widerstehen. Man sieht hieraus, daß wenn der Wille den Erfolg der äußern Reizung eines Nerven in Bezug auf willkührliche Bewegung vernichtet, er dies blos in sofern zu leisten im Stande ist, als er von einem höhern Centrum aus, nach der Peripherie zu würkt.

§. 495.

c) Verhältniß zum Gemüthe.

Das Gemüth überhaupt, oder das Vermögen zu begehren und zu wollen, steht in einer innigen Beziehung zu den willkührlichen Muskeln, denn es ist in der psychischen Sphäre, was die Muskelthätigkeit in der materiellen Sphäre ist; ein Streben nach außen und Expansion.

Erhöhte Erregung des Gemüthes bewürkt lebhaftere Thätigkeit der Muskeln. Sthenische Affecte, Zorn, Freude ꝛc. bewürken größere Agilität und Kraftäußerung der Muskeln. Auch äußere Stoffe, welche mittelbar das Gemüth erregen, haben diese Würkungen, z. B. Opium und Wein in mäßigen Gaben. So sehen wir dagegen, daß jede Depression der freyen Gemüthsthätigkeit, z. B. durch deprimirende Affecte, oder durch übermäßige Gaben von Opium und Wein, oder antagonistisch durch zu hoch gespannte Thätigkeit des Geistes und der Sinne, die Bewegung der willkührlichen Muskeln schwächt.

Aber unmittelbar wird die willkührliche Bewegung erregt durch die bestimmte Richtung der Gemüthsthätigkeit auf den Muskel, welche wir den Willen nennen. Die willkührlichen Muskeln nämlich haben eine specifische Reizbarkeit für die Thätigkeit

keit derjenigen Nerven, welche mit der Gemüthsthätigkeit unmittelbar in Verbindung stehen. Die der Gemüthsthätigkeit dienenden Nerven sind nämlich dem irritabeln Systeme gleich, in sofern das Gemüth überhaupt die Expansion in der psychischen Sphäre darstellt; dabey sind sie aber doch dem Muskel heterogen und entgegengesetzt: die Bedingungen eines specifischen Reizes sind folglich hier erfüllt, nämlich Berührbarkeit auf der einen und Heterogeneität auf der andern Seite. Die Gemüthsthätigkeit veranlaßt eine entsprechende Thätigkeit in den Nerven, welche nach den peripherischen Enden sich fortpflanzt, und hier in einen stärkern Conflict mit dem Muskel kommt, so daß der letztre vermöge seines eigenthümlichen Würkungsvermögens auf eine besondre Weise, nämlich durch Bewegung reagirt. Diese dynamische Einwürkung wird nun auch durch eine chemische Veränderung sich offenbaren: nämlich der sauerstoffige Eyweißstoff der Nerven drängt sich an den brennstoffigen Faserstoff des Muskels, und dieser expandirt sich dagegen. So findet hier ein Uebergang Statt aus dem Reiche des rein Dynamischen, Geistigen in das Materielle.

Wenn der Wille häufig in einer bestimmten Richtung würkt, so prägt sich die Thätigkeit, welche er in den Nerven veranlaßt, diesen gleichsam als Typus ein; durch Uebung erfolgt diese Veränderung leichter in ihnen, so daß der Thätigkeit des Willens sowohl eine vollkommnere, als auch lebhaftere Thätigkeit des Muskels entspricht. Würkt aber der Wille öfters nach einem und demselben Typus, oder gleichförmig, so wird dieser Typus über die Freyheit des Willens überwiegend, die Bewegungen gehen in der gegebenen Richtung sehr leicht, und selbst bewußtlos vor sich, in jeder andern Richtung aber erfolgen sie schwer, und sind unbehülflich.

Die

Die Fortpflanzung der Nerventhätigkeit von dem Sensorium zu den Muskeln geschieht mit einer Schnelligkeit, wie sie nur bey den dynamischen Thätigkeiten, z. B. Licht und Elektricität, möglich ist; sie geschieht so schnell, daß es den Anschein hat, als ob gar kein Zeitmoment zwischen der Willensthätigkeit und der Bewegung läge, sondern beyde gleichzeitig erfolgten.

Kein Reiz ist übrigens im Stande, eine so kraftvolle Bewegung zu bewürken, als der Wille; und wenn sonst die Kraft der Bewegung nach der Ausbildung der Muskeln sich richtet, so kann der lebhafte Wille auch in schwachen Muskeln die kräftigsten Aeußerungen hervorbringen.

Da die Aeußerung der Gemüthsthätigkeit von dem Sensorium ausgeht, so hat auch eine Affection des Gehirns eine ähnliche Affection der willkührlichen Muskeln zur Folge. Daher bewürkt exaltirte Reizbarkeit oder abnorme Reizung des Gehirns Convulsionen; und ein paralytischer Zustand des Gehirns hat Lähmung der willkührlichen Muskeln zur Folge.

§. 496.

d) Verhältniß zum Gemeingefühle.

So wie die willkührlichen Muskeln durch das verlängerte Mark mit dem Gehirne communiciren, so hängen sie auch durch die Verbindung jedes Rückenmarknerven mit dem sympathischen Nerven mit dem Rumpfnervensysteme zusammen. So wie durch die erstere Verbindung der Zusammenhang mit dem Gemüthe vermittelt wird, so begründet die letztre das Verhältniß zum Gemeingefühle. Die willkührliche Bewegung nämlich soll nicht blos durch eine auf klaren Vorstellungen beruhende Richtung des Willens bestimmt werden, sondern auch durch die Triebe,

welche

welche durch die dunkeln Regungen des Gemeingefühles hervorgerufen werden. So wie bey den untern Thierclassen durchaus nur das Gemeingefühl auf die willkührliche Bewegung Einfluß haben kann, so besteht dieser Einfluß in dem Menschen fort, als Gegengewicht gegen die reine Willenskraft, als Gegensatz der Nothwendigkeit und Bestimmbarkeit gegen die Freyheit und die Selbstbestimmung. Unwillkührlich und bewußtlos zieht man die Gliedmaaßen zurück, wenn sie mit einer verletzenden Einwürkung in Berührung kommen; so schließt man die Augenlider bey drohender Gefahr; so saugt das Kind an der Brust der Mutter ꝛc. Alle thierische Triebe, namentlich der Selbsterhaltung des Individuums und der Selbsterhaltung der Gattung, stammen vornemlich aus dem Rumpfnervensysteme her, und bestimmen die Muskeln durch ihren Zusammenhang mit dem Rückenmarke. So bilden die Thiere vermöge des Kunsttriebes bestimmte ihrer Natur angemessene Producte.

Aber auch selbst bey den willkührlichen Bewegungen würkt das Gemeingefühl mit. Durch dieses nämlich, als durch den Sinn, mittels dessen wir den eigenen Körper und seine Verhältnisse wahrnehmen, sind wir im Stande, Bewegungen ohne Anstand zu vollziehen, welche die combinirtesten Actionen verschiedner Muskeln voraussetzen. Nicht durch den seiner Thätigkeit deutlich bewußten Willen, sondern einzig durch die dunkle Ahnung eines Zusammenhanges zwischen dieser Richtung des Willens und jener Muskelbewegung ist diese Erscheinung begründet. So ist denn also auch in der mit dem klarsten Bewußtseyn vollzogenen Bewegung eine rein organische, bewußtlos ihren Zweck erreichende Thätigkeit. — In unsern gewöhnlichen Bewegungen, welche der Wille anhebt, würkt ferner das Gemeingefühl fortsetzend und den Körper schützend. So wie niemand sichrer sich bewegt,

wegt, als der Mondsüchtige, bey dem das Gemeingefühl allein würkt, so gehen wir auch gewöhnlich an gefährlichen Stellen am sichersten, wenn wir nicht darüber reflectiren, noch mit einem deutlichen Willen auf unsre Muskeln würken wollen. Mit einem andern Gegenstande leicht beschäftigt, steigen wir Treppen und erklimmen Berge schnell und ohne Anstand, und fallen erst dann, wenn wir recht behutsam gehen wollen.

II. Erregung der willkührlichen Muskeln.

§. 497.

a) Ueberhaupt.

Wenn der willkührliche Muskel zur Thätigkeit erregt wird, so nimmt er an Länge ab und an Dicke zu, ohne daß jedoch das Volumen desselben im Ganzen geändert wird, wie Croone und Gilpin bewiesen haben. Er wird dabey härter, seine Gefäße werden etwas entleert, seine Farbe bleibt sich aber gleich. Wenn er die gehörige Energie hat, und der Nerve lebhaft genug auf ihn einwürkt, so bewegt sich der ganze Muskel, und verändert sein räumliches Verhältniß gegen die benachbarten Theile; würkt aber die Nerventhätigkeit zu schwach ein (z. B. bey Furcht, Kälte ꝛc.), oder wird die Einwürkung eines äußern, künstlichen Reizes durch den Willen beschränkt (bey Versuchen an lebenden Thieren), oder ist das Würkungsvermögen des Muskels zu gering (z. B. nachdem man durch Elektricität schon eine geraume Zeitlang Bewegungen an dem von dem Organismus getrennten Muskel hervorgebracht hat), so entstehen blos locale Bewegungen im Muskel, Veränderungen des räumlichen Verhältnisses der Muskelfasern unter einander, ohne daß der ganze Muskel verändert wird, Oscillationen, wobey besonders Querrunzeln

zeln hervortreten. In der Ruhe wird der Muskel wieder weicher, länger, schmäler.

§. 498.

b) Würkung der Muskelthätigkeit.

Indem die Muskeln bey ihrer Thätigkeit sich verkürzen, so bewürken sie nothwendig eine gegenseitige Annäherung derjenigen Theile, an welche sie mit ihren Enden angeheftet sind. Nun muß aber, da Muskelthätigkeit ein Würken von innen nach außen ist, die Bewegung eines Theiles von einem andern, unbeweglichen Theile ausgehen: das eine Ende der Muskeln wird also fixirt, und blos der Theil wird bewegt, an welchem das andre Ende angeheftet ist. Das erstre Ende ist aber entweder an einem ganz unbeweglichen Theile befestigt, oder an einem beweglichen, welcher durch die Würkung andrer Muskeln fixirt ist. In dem gewöhnlichen Falle ist der fixe Punct zunächst am Rumpfe, indem dieser, namentlich das Rückgrat, den Centralpunct der willkührlichen Bewegung abgiebt; und der vom Rumpfe abwärts gelegene Theil wird bewegt. Nur bey besondern Anstrengungen kann dies Verhältniß wechseln: man fixirt dann die Extremitäten an einem äußern Körper, und bewegt von ihnen aus den dem Rumpfe näher gelegenen Theil. Wenn z. B. der Coraco-brachialis gewöhnlich am Schulterblatte fixirt ist, und den Arm nach oben und innen bewegt, so kann er dann an dem Arme sich fixiren und die Schulter abwärts und auswärts ziehen. —

Besonders dienen der Bewegung die Gelenke, deren Flächen mit glatten und contractilen Knorpeln überzogen, auch an manchen Stellen noch mit halbmondförmigen Faserknorpeln versehen sind, indem die Gelenkschmiere die Bewegung hier unterstützt.

Wenn

Wenn zwey Muskeln von verschiednen Richtungen auf einen und denselben Punct zugleich würken, so wird dieser in der Diagonale beyder Muskeln bewegt.

Die Schließmuskeln, welche cirkelförmig eine Oeffnung umlagern, schließen dieselbe schon im ruhenden Zustande. Würken sie stärker, so verschließen sie die Höhle noch stärker. Diese wird aber geoffnet, wenn andre Muskeln in entgegengesetzter Richtung würken, z. B. wenn der Hebemuskel des obern Augenlides würkt, so öffnet sich das Auge; da dieser aber nicht unausgesetzt würken kann, so entsteht das Blinzeln, welches darauf beruht, daß bald der Schließmuskel des Auges, bald der Hebemuskel des obern Augenlides stärker würkt. Sobald letztrer zu würken aufhört, so schließt sich das Auge.

§. 499.

c) Kraft der Muskelthätigkeit.

Die Kraft der Muskeln äußert sich in drey Momenten, nämlich durch die Quantität des Widerstandes, den sie überwinden, durch die Kürze der Zeit, in welcher sie ihre Thätigkeit vollziehen, und durch die Länge der Zeit, in welcher sie dieselbe Thätigkeit fortsetzen können.

Die Muskeln sind an den zu bewegenden Theilen nicht so befestigt, daß dadurch mit geringer Kraft eine große Würkung hervorgebracht werden kann, sondern so, daß immer eine größere Kraft dazu erfordert wird, als nöthig wäre, wenn nicht in einem engen Raume sehr ausgedehnte Bewegungen vor sich gehen sollten. Zuvörderst nämlich inseriren sich die Muskeln schief und in einem spitzigen Winkel an die Knochen, und die Muskelfasern an die Aponeurosen. Sodann sind die allermeisten so angebracht, daß die bewegende

Kraft

Kraft an dem unvortheilhaftesten Puncte auf die zu bewegende Last einwürkt. Nämlich sie sind an dem Knochen, als dem Hebel, zwischen dem zu bewegenden Gliede und dem Gelenke, als dem Hypomochlion, oder der festen Unterlage, und zwar dicht an dem Letztern fixirt. Wenn sie also würken, so bringen sie zwar sogleich eine ausgedehnte Bewegung hervor, jedoch mit einem größern Aufwande von Kraft. Nur wenige Muskeln sind nach Art andrer Hebel construirt, nämlich wo entweder das Hypomochlion in der Mitte, und an dem einen Ende die Last, an dem andern die bewegende Kraft ist; oder wo die Last in der Mitte liegt zwischen dem Hypomochlion und der bewegenden Kraft.

Die Kraft der Muskeln wird aber auf der andern Seite unterstützt durch die Sehnenmuskeln und durch die Hervorragungen an den Muskeln, wodurch ihre Insertionswinkel vergrößert werden; durch die Aponeurosen, welche die Muskeln in ihrer Lage halten; und durch die schlüpfrig machenden Feuchtigkeiten, Fett und Gelenkschmiere.

Die Kraft eines Muskels ist angemessen seiner Dicke, oder der Zahl seiner Fasern. Je länger seine Fasern sind, desto mehr Extension, aber desto weniger Kraft haben seine Bewegungen.

Wenn man einen Muskel durch angebrachte äußere Reize erregt, so erfolgen die Bewegungen desselben anfänglich schnell, allmählig aber immer langsamer, so wie seine Reizbarkeit abnimmt. Der Wille bewürkt um so schneller die Bewegungen, je mehr die Muskeln geübt sind, überhaupt sowohl, als in einer bestimmten Richtung thätig zu seyn.

Die willkührlichen Muskeln unterscheiden sich auch dadurch von den unwillkührlichen, daß sie eine lange Zeit hindurch würken können, ohne daß Pausen

dazwischen nöthig sind. Doch leisten sie dies nur, wenn sie von dem Willen bewegt werden; applicirt man äußere Reize, so bewegen sie sich eben so wie die der Reproduction dienenden Muskeln nur in kurzen, mit Ruhe abwechselnden Momenten. Jede lang anhaltende Thätigkeit eines willkührlichen Muskels oder mehrerer erfordert aber eine große Anstrengung; jede Haltung des Körpers, sey sie für sich noch so bequem, wird mit der Zeit beschwerlich und schmerzhaft. Das irritable System strebt nach Mannichfaltigkeit, und nur in steter Abwechselung der Muskelthätigkeiten befindet man sich wohl.

III. Verhältniß der Muskeln unter einander.

§. 500.

a) Antagonismus.

Die verschiednen Muskeln befinden sich im Zustande der Spannung, d. h. jeder einzelne wird durch einen andern Muskel, so wie durch andre Theile des Organismus verhindert, seine Würksamkeit ganz und vollkommen auszuüben. Besonders geschieht dies durch Antagonisten oder durch solche Muskeln, welche in entgegengesetzter Richtung würken, und deren jeder, um das Glied nach der ihm eigenthümlichen Richtung zu bewegen, zuvor den andern überwältigen muß.

Besonders deutlich zeigt sich dies Verhältniß in den Streckmuskeln und Beugemuskeln. Wenn die Streckmuskeln würken, so giebt die Axe des einen Knochen die Verlängerung der Axe des andern Knochen ab; wenn aber die Beugemuskeln thätig sind, so weichen die Knochen von dieser einfachern Richtung ab, und treten in ein mannichfaltigeres Verhältniß gegen einander. Da nun durch die Muskelthätigkeit überhaupt Mannichfaltigkeit in das räumliche Verhältniß

des

des Körpers gebracht werden soll, diese aber mehr durch die Beugemuskeln realisirt wird, so sind diese auch in dem irritabeln Systeme für immer überwiegend, und haben einen höhern Grad von Lebensthätigkeit. Daher sind in dem natürlichen Zustande der Ruhe, wo beyde Arten von Muskeln mit einander im Gleichgewichte stehen, die Glieder etwas gebogen. Daher sind besonders an den obern Extremitäten, wo die mannichfaltigsten Bewegungen Statt finden sollen, die Beugemuskeln vorherrschend. Daher erregt ferner der Galvanismus, wenn er auf ein ganzes Glied einwürkt, zuerst Bewegung der Beugemuskeln, und erst wenn ihre Reizbarkeit erschöpft ist, Bewegung der Streckmuskeln. Sehr starke Säulen würken aber nach Walther von Anfange an auf die Streckmuskeln, weil sie die Irritabilität der Beugemuskeln im ersten Momente schon vernichten. Der negative Pol (d. h. die Application des Silbers auf den Muskelnerven, während Zink mit Muskelsubstanz in Berührung steht) bewürkt Bewegung in den Beugemuskeln; der positive Pol hingegen (d. h. Application des Zinks auf das Centralende des Nerven) erregt die Streckmuskeln. Endlich sind bey dem Tode die Streckmuskeln zuletzt thätig, und mit verminderter Lebensthätigkeit ist öfters Erstarrung verbunden.

§. 501.

b) Sympathie.

An mehrern Orten liegen Muskeln, welche auf einen gemeinschaftlichen Zweck würken und einander als Gehülfen unterstützen. Auch sind bey den meisten Bewegungen mehrere Muskeln zu gleicher Zeit in Thätigkeit. Eben so entsteht auch eine sympathische Erregung in ihnen, wenn entweder nur ein Theil derselben gereizt wird, oder wenn ganz andre Theile in

einem gereizten Zustande sich befinden; so entstehen z. B. bey Schmerzen gewöhnlich krampfhafte Bewegungen ꝛc.

Zweytes Hauptstück.

Bewegung der äußern Organe.

Erste Abtheilung.

Aeußere Bewegungsorgane.

§. 502.

1) Rückgrat.

Das Rückgrat bildet die feste Anlage für die verschiednen beweglichen Theile, und stellt den Punct dar, von dem alle willkührlichen Bewegungen ausgehen, und in welchem sie einen festen Punct finden. Denn es muß, da es in Verhältniß zu seinem Inhalte, dem Rückenmarke, der Ausdruck überwiegender Materialität ist, auch das in mechanischer Hinsicht dem Organismus seyn, was das Rückenmark dynamisch ist, nämlich der Centralpunct der Irritabilität. So trägt es denn die Organe der Brust- und Bauchhöhle, indem es den Knochen, Muskeln und Membranen einen Stützpunct giebt, welche die verschiednen Organe bedecken, überkleiden, befestigen und verbinden. Es trägt ferner den Kopf, und verliert sich in ihn, indem das Wirbelbein hier, wo das Rückenmark in das Gehirn übergeht, zum Schädel wird. Das Rückgrat ist daher sehr fest, indem es aus beynahe würfelförmigen Knochen besteht, welche sehr breite Gelenkflächen

und

und mehrere starke, lange und an einander passende Fortsätze haben, und durch viele und starke Muskeln und Bänder unter einander verbunden sind. Jedes einzelne Wirbelbein läßt sich zwar für sich deshalb wenig verrücken: aber in ihrer Gesammtheit ist die Wirbelsäule ein sehr beweglicher Körper, vermöge der großen Zahl ihrer Wirbelbeine, wobey die Dehnbarkeit der dazwischen liegenden Knorpelscheiben und der Gelenkbänder, so wie ihre Fähigkeit, sich zusammendrücken zu lassen, zu Statten kommt. Beugt sich der Körper nach vorne, so treten die Körper der Wirbelbeine nach vorne zu näher an einander, und comprimiren die dazwischen liegenden Knorpel; und die schiefen Fortsätze entfernen sich von einander. Bey der Beugung nach hinten nähern sich die schiefen Fortsätze, und die Körper der Wirbelbeine weichen an ihrem vordern Theile etwas von einander; aber die Stachelfortsätze beschränken diese Bewegung und machen, daß sie vielmehr auf Ausstreckung der Wirbelsäule sich beschränkt.

§. 503.

2) Extremitäten.

Die Wirbelsäule macht mit dem Schädel eins aus, denn dieser ist nur ein potenzirtes Wirbelbein, so wie jedes Wirbelbein als ein kleiner Schädel, und sein Rückenmark als ein unvollendetes Gehirn betrachtet werden kann. Das Rückgrat bildet aber zwey knochige Apparate, welche theils zur Fixirung der innern Organe des Rumpfes, theils zur Befestigung der Extremitäten dienen, und welche einen Gegensatz gegen einander bilden. Nämlich nach oben zu, wo das Rückenmark schon mehr vollendet ist und unter dem Einflusse des Gehirns steht, lagern sich an die Wirbelsäule die Lungen, als das höchste und zunächst mit der

Irri-

Irritabilität in Beziehung stehende Organ, und diese wirft eine Decke (den Thorax) um sie, welche aus einzelnen zarten Knochen besteht und sehr beweglich ist; es fügt sich die obere Extremität an, welche durch ihre Zartheit und Leichtbeweglichkeit, durch die höhere Beugsamkeit ihrer einzelnen Theile und durch den vollendeten Tastsinn sich auszeichnet, und welche theils durch das Schulterblatt, theils durch das Schlüsselbein fixirt wird. — An der untern Gegend des Rückgrates tritt das Materielle mehr hervor; eine dichte, fest gemauerte, unbewegliche Wand umfaßt die untersten Organe des Unterleibes, und setzt sich unmittelbar an das Rückgrat an; und von hier aus erstrecken sich, indem die Darmbeine den Schulterblättern, und die horizontalen Aeste der Schaambeine den Schlüsselbeinen entsprechen, die untern Extremitäten, in welchen ebenfalls das Materielle über das Dynamische, die Starrheit über die Beugsamkeit, die Festigkeit über die Beweglichkeit überwiegend ist.

Die Extremitäten sind dendritisch gebildet, und tragen den Charakter der Muskelthätigkeit, das Hervorgehen aus der Einheit zur Vielheit an ihrer Gestaltung in sich. Durch einen einzelnen, aber langen und starken Knochen hängen sie mit dem Rumpfe zusammen; diesem folgen zwey etwas schwächere und kürzere; und an diese schließt sich ein Aggregat mannichfaltig gebildeter Knochen an, aus welchen sodann die Phalangen hervorgehen, in welchen die Mannichfaltigkeit der Bewegungen nun wieder mehr zur Einheit geführt und bestimmten Richtungen untergeordnet wird.

Zweyte Abtheilung.

Thätigkeit der äußern Bewegungsorgane.

I. Verharren des Körpers in einem räumlichen Verhältnisse.

§. 504.

1) Stehen.

Die aufrechte Haltung ist, wie dem psychischen Charakter des Menschen angemessen, so in der Organisation desselben begründet, und ihm vor den Thieren eigenthümlich (§. 54.). Zwar ruht auch bey ihm der Kopf auf der Wirbelsäule nicht ganz im Gleichgewichte, allein er hängt doch nur wenig nach vorne, und die Nackenmuskeln sind schon hinreichend, ihn aufrecht zu halten, während bey den meisten Säugthieren noch ein eigenes Ligament das Hinterhaupt mit der Wirbelsäule verbindet. Zwar steht ferner die Wirbelsäule nicht senkrecht auf dem horizontalen Durchmesser des Beckens, aber ihre dreyfache Krümmung ersetzt diesen Mangel. Zwar sind endlich die Knochen der untern Extremitäten nicht in ganz gerader Richtung, und durch breite knochige Fortsetzungen unterstützt, mit einander verbunden, aber sie haben doch die größten Gelenkflächen, und werden durch die Breite des Fußes, so wie durch die geräumige Höhle des Beckens unterstützt, und was dem Mechanismus in Bezug auf Unterstützung der aufrechten Stellung abgeht, das muß die lebendige Thätigkeit der Streckmuskeln ersetzen.

Das Stehen nämlich beruht auf einer überwiegenden Thätigkeit der Streckmuskeln des Rumpfes und der Extremitäten über die Beugemuskeln derselben. Knöchel, Kniee, Hüften, Rumpf und Kopf wer-

werden durch ihre Streckmuskeln fest und unbeweglich gehalten, und da der Körper, seiner Schwere überlassen, nach vorne sinkt, so sind die stärksten Streckmuskeln an der hintern Fläche angelegt. Gleichwohl bleibt das anhaltende Stehen wegen des Uebergewichtes der Beugemuskeln immer mit Anstrengung verbunden, und man erleichtert es durch Abwechselung in der Art des Stehens, indem man bald auf der vordern, bald auf der hintern Fläche der Sohle mehr ruht. Der Fuß ruht mit seiner breiten Sohle auf dem Boden. Die kleinen Knochen der Fußwurzel gestatten, daß er ein Gewölbe bilden kann, um die hervorragenden Puncte des Bodens zu umfassen; auf der andern Seite bewürken sie, daß der Stoß von dem Boden beym Auftreten gebrochen, und nicht in seiner ungetheilten Kraft fortgepflanzt wird. Nach oben zu werden die untern Extremitäten durch das Becken befestigt, welches auf ihnen ruht, und indem es beynahe in senkrechter Richtung darauf drückt, den Centralpunct des stehenden Körpers ausmacht, in sofern es als eine Verlängerung der Wirbelsäule zu betrachten ist. Daher wird durch das Einstemmen der Hände in die Hüften der Druck des Beckens verstärkt und das Stehen gesichert. Bey erwachsenen Menschen fällt der Schwerpunct des stehenden Körpers zwischen die Schaambeine und das heilige Bein, und eine von diesem Schwerpuncte aus nach der Grundfläche zu gezogene Linie muß innerhalb des viereckigen Raumes fallen, welcher von den beyden Fußsohlen, also durch Linien von einer Fußspitze zur andern, und von einer Ferse zur andern umschrieben wird. Fällt diese Linie vom Schwerpuncte außerhalb dieses Viereckes, wo der Körper getragen wird, so fehlt es dem oberhalb des Schwerpunctes gelegenen Körper an einer Unterlage, und er fällt also. Fester steht man also erstlich, wenn die Axe des Körpers jener aus dem Schwer-

puncte

puncte perpendicular gezogenen Linie parallel ist; zweytens wenn die Grundfläche möglichst breit ist, also theils wenn man mit ganz flacher Sohle aufsteht, theils ganz vorzüglich wenn man durch Ausspreizen der Beine jenen viereckigen, von den Fußsohlen umschriebenen Raum vergrößert.

§. 505.

2) Sitzen und Liegen.

Bey dem Sitzen ruhen die Muskeln der untern Extremitäten, und indem sie nach vorne gestreckt sind, sichern sie die aufrechte Haltung des Rumpfes, jedoch so, daß derselbe etwas mehr nach vorne hängt, indem die Muskeln des Beckens und des Rumpfes den Obertheil des Körpers in senkrechter Richtung halten. Je mehr Muskeln, und namentlich je mehr Streckmuskeln ruhen, um so bequemer ist der Sitz; daher ist das Sitzen mit ausgestreckten Beinen auf platter Erde weniger zum Ruhen geeignet, als das Sitzen auf einem höhern Orte mit gekrümmtem Knie und ruhenden Fußsohlen. Bey dem Aufstehen würken die Streckmuskeln des Schenkels, und bringen den Schenkel in Verhältniß zum Rumpfe aus einem Winkel in gleiche Richtung; dazu muß der Sitzende sich vorwärts beugen, um die perpendiculare Linie von seinem Schwerpuncte dem Knie näher zu bringen, und auch die Füße zurückziehen.

Bey dem Liegen ruht der größte Theil der Muskeln, und die Extremitäten sind meist in einer mäßig gekrümmten Lage. Der Druck aber, welchen die Unterlage ausübt, ermüdet; je mehr aber dieser Druck vertheilt ist, je zahlreicher also die Berührungspuncte sind, je weicher und nachgiebiger die Unterlage ist, um so weniger ermüdet dieser Druck.

II. Fortbewegung des Körpers.

§. 506.

Ueberhaupt.

So wie Irritabilität der allgemeine Charakter des Thierreiches ist, so steht auch die willkührliche Bewegung der einzelnen Thiere in geradem Verhältnisse zu der höhern oder niedrigern Stufe ihrer Organisation. Das Schwimmen, als die einfachste und am meisten passive Bewegung, kommt bey den unvollkommensten Thieren vor, bey Würmern und Molusken; bey den Fischen ist es schon gesteigert durch einen mannichfaltigern Apparat. Hierauf folgt das Kriechen, eine träge, an die Erde gefesselte Bewegung, welche den Molusken und Crustaceen zukommt. In der Classe der Amphibien finden sich die mannichfaltigen Bewegungen des Schwimmens, Kriechens, oder Springens und die Insecten sind in Hinsicht auf Bewegung auch als Amphibien zu betrachten, denn die Larve ist noch kriechend, während das ausgebildete Insect vielfache Bewegungsorgane hat, und theils schwimmt, läuft, springt, theils schon zum Fluge sich erhebt. Das Fliegen ist die vollkommenste der Bewegungen, indem es mit der größten Schnelligkeit durch den weitesten Raum erhebt; und da es den größten Aufwand musculöser Thätigkeit erfordert, so ist es auch den Vögeln eigenthümlich, da in diesen die Irritabilität ihren höchsten Punct erreicht. Die Säugthiere sind mehr beschränkt und nähern sich schon mehr dem Menschen, welcher zwar in einzelnen Bewegungen von den Thieren übertroffen wird, aber dafür die mannichfaltigsten Bewegungen an sich trägt, deren keine Thierspecies fähig ist.

Das Fußgelenke des Unterschenkels ist bey den fortschreitenden Bewegungen des Körpers besonders merk-

merkwürdig, indem es die ganze Last desselben tragen muß. Die Last des Körpers fällt dicht an das Hypomochlion; die Muskelinsertion ist hingegen von diesem mehr entfernt, und dazu tritt das Calcaneum so weit nach hinten heraus. Die Wadenmuskeln haben eine ausgezeichnet starke Textur, vereinigen sich in eine sehr starke Sehne, und diese setzt sich in einem rechten Winkel an das Fersenbein an.

§. 507.

1) Gehen.

Wenn man anfängt zu gehen, so legt man seinen Schwerpunct auf einen Fuß, beugt die andre Extremität in allen Gelenken, Hüfte, Knie und Fuß, hebt sie durch Würkung des Psoas, Iliacus internus, Perineus, Triceps und Rectus femoris, Gracilis und Sartorius aufwärts, streckt sie vorwärts, läßt dann die aufhebende Muskelthätigkeit cessiren, und stellt den Fuß nach vorne. Der Rumpf wird durch die Bauchmuskeln vorwärts geneigt und gegen den Schenkel herabgezogen, und der Schwerpunct des Körpers fällt nun auf die vorgesetzte Extremität. Hierauf fängt die zweyte, hintere Extremität an zu würken: die Beugemuskeln der Zehen drücken die Zehen gegen die Erde; der Gemellus, Tibialis und die Peronei ziehen den Plattfuß von der Hacke bis zu den Zehen allmählig in die Höhe, so daß die Sohle nach hinten zu stehen kommt; die Extremität wird dann in die Höhe gehoben und vorwärts gesetzt.

Der Schwerpunct liegt also beym Aufheben eines Fußes allemahl auf dem andern, und fällt beym Niedersetzen des Fußes zwischen beyde. Unmittelbar vor dem Niedersetzen des Fußes hat sich der Schwerpunct schon etwas von dem erstern Fuße entfernt und ist nach vorne gerückt, dem zweyten genähert; das dadurch

durch nothwendige Fallen wird nur durch das Auftreten verhindert. Der feste Gang beruht also darauf, daß der Schwerpunct immer auf den ruhenden Fuß trifft. — Bey dem Gehen wird aber der Schwerpunct nach vorne geschoben; daher wird das Gehen erleichtert durch Beugung des Körpers nach vorne.

Der Rumpf wird bey jedem Schritte aufwärts, vorwärts und seitwärts getrieben. Aufwärts treibt ihn das Strecken der zuvor gebogenen Extremität. Auf die Seite wankt er, beym Niedersetzen eines Fußes, wo der Schwerpunct auf diesen fällt; durch Bewegung des Armes der andern Seite wird dieses Wanken wie durch eine Balancirstange vermindert, und so ist das Schlendern der Aerme bey dem Gehen natürlich. Bey dem Auftreten beugt sich der Rumpf auch vorwärts im Hüftgelenke, und dieses vorwärts Sinken wird nur gemäßigt durch das Ligamentum teres des Schenkelbeinkopfes; widersteht dieses nicht genug, so erfolgt ein scheinbares Fallen, oder ein Hinken.

Die Richtung des Ganges wird bestimmt durch die schwächere Seite: die stärkere Seite wirft mehr Last auf die schwächere. Da nun die willkührlichen Muskeln auf der rechten Seite des Körpers stärker sind, so weicht der Körper von der geraden Richtung immer etwas nach der linken Seite ab, wenn man sich nicht anstrengt, die gerade Richtung zu erhalten. Daher ist es dem Menschen auch natürlicher, sich auf die linke Seite umzudrehen, als auf die rechte.

§. 508.

2) Springen.

Bey dem Sprunge werden die untern Extremitäten in allen Gelenken gebogen, zum Theil auch die Wir-

Wirbelsäule und die Füße auf dem Boden fixirt. Mit einem Mahle würken dann alle Streckmuskeln wie ein elektrischer Schlag heftig und plötzlich; besonders wird die Fußsohle durch den Soleus, Peroneus und Tibialis gestreckt, und dadurch der ganze Körper in die Höhe geschnellt, wobey die Festigkeit und Federkraft des Bodens dazu beyträgt, den Körper aufwärts zu werfen. Man vermehrt die Größe des Sprunges, indem man zuvor läuft, oder einen Ansatz nimmt, um dadurch die Muskeln in eine desto höhere Thätigkeit zu versetzen, und um bey dem Sprunge desto stärker auf den Boden zu drücken.

Das Hüpfen ist ein ununterbrochen wiederholtes, und deshalb weniger starkes Springen in die Höhe.

Das Laufen ist ein ununterbrochen wiederholtes, und deshalb weniger starkes Springen in die Weite. Die Extremitäten sind gebogen, der Körper hängt deshalb mehr vor, und das Balanciren der Hände wird zu Erhaltung des Gleichgewichtes zu Hülfe genommen. Die Schritte sind länger und schneller, als beym Gehen, und die Lage des Schwerpunctes wechselt schneller ab. Dabey muß nun das Becken continuirlich fixirt werden, um für die Muskeln der untern Extremitäten als fester Punct zu dienen. Daher fixiren sich die Wände der Brusthöhle, und die Folge davon ist, daß diese nicht vollkommen sich bewegen kann: die Respiration wird also nicht so tief, sondern kürzer, und was ihr hier an Vollkommenheit abgeht, wird durch die Frequenz ersetzt, es entsteht also ein Keichen.

III. Partielle Bewegungen.

§. 509.

1) Am Rumpfe.

Der Rumpf beugt sich vorwärts oder seitwärts durch die Würkung der daselbst gelegenen Beugemuskeln; rückwärts durch die Streckmuskeln der Wirbelsäule. Durch dieses Strecken der Wirbelsäule werden nicht allein die Körper derselben an ihrer vordern Seite, sondern zugleich alle Organe innerhalb des Rumpfes in die Länge gezogen und in longitudinaler Richtung von einander entfernt. Vermöge ihrer Contractilität kehren sie in ihren vorigen Raum zurück; diese Bewegung würkt aber als Reiz auf ihre Lebensthätigkeit und erhöht ihre Erregung. — Durch einander succedirende Bewegungen des Rumpfes in verschiednen Richtungen wird dieser gewälzt und gedreht.

§. 510.

2) An den Extremitäten.

Die untern Extremitäten sind zum Tragen des Körpers und zur fortschreitenden Bewegung desselben bestimmt: aber die partiellen Bewegungen werden vorzüglich nur durch die obern Extremitäten vollzogen, welche als höhere Bewegungsorgane sich darstellen, und deshalb theils das Organ des Tastsinnes an sich tragen, theils durch ihre Bewegungen (Gesticulation) den innern Zustand der Seele offenbaren (Zeichensprache), und dadurch an die Sprachorgane sich anschließen. Die obern Extremitäten finden sich in ihrer Reinheit auch nur in dem Menschen; ihr Analogon bey den Thieren ist mehr oder weniger auf den Zweck, den ganzen Körper fortzubewegen, beschränkt. Ihre Bewegungen zeichnen sich daher zwar nicht durch

Stärke,

Stärke, aber durch Leichtigkeit und Vielseitigkeit aus; so kommt ihnen die Rotation fast ausschließlich zu. Die Handwurzel läßt sich gegen den Vorderarm sowohl rückwärts als vorwärts beugen, und ihre einzelnen Knochen sind gegen einander beweglich. Besonders ausgezeichnet sind die Finger durch die selbstständige Beweglichkeit eines jeden, durch die Länge ihrer Phalangen, und durch die vollkommenste Trennung des Daumens von der übrigen Hand. Wie Walther bemerkt, ist hier der Gegensatz der Arteria radialis und cubitalis, und des Nervus radialis und cubitalis: jener bestimmt vorzüglich die Bewegungen des Daumens, Zeigefingers und Mittelfingers; dieser influirt besonders auf den Ringfinger und kleinen Finger. Der Daumen ist am selbstständigsten gebildet, und der vollkommensten Abduction und Oppositon fähig.

Drittes Hauptstück.

Stimme.

Erste Abtheilung.

Stimme überhaupt.

§. 511.

1) Wesen der Stimme.

Wenn die Luft bey dem Ausathmen schnell durch die Stimmritze getrieben wird, und die Muskeln des Kehlkopfes die Knorpel desselben und die Bänder der Stimmritze

Stimmritze spannen, so entsteht in diesen Theilen ein Zittern, welches sich der Luft mittheilt und in dieser Schwingung, folglich einen Schall hervorbringt, den man die Stimme nennt. Das bloße Anstoßen der Luft an den obern Theil des Kehlkopfes ist nicht hinreichend zu Hervorbringung der Stimme, denn das stärkste Ausathmen bringt sie noch nicht hervor, wenn nicht die Muskeln durch Willkühr mitwürken. Daher cessirt sie auch bey Integrität der Respiration, wenn diese Muskeln gelähmt sind, oder wenn man den Stimmnerven auf beyden Seiten unterbindet, oder durchschneidet. Das Erzittern des Kehlkopfes wird auch von außen fühlbar, und indem es daher von Taubstummen percipirt wird, können diese den Mechanismus der Stimme nachahmen lernen.

Bey der Stimme wird also das Product der Respiration von der willkührlichen Bewegungskraft zu bestimmten Zwecken verwendet. Sie findet daher auch erst in denjenigen Thieren Statt, in welchen die Respiration, und mit dieser die Irritabilität vollkommner ist, namentlich in den Amphibien, Vögeln und Säugthieren. Bey erstern ist sie noch unvollständig und seiner mannichfaltigen Modulation unfähig: ihr Kehlkopf hat weder Kehldeckel, noch Taschen, auch fehlen ihnen Lippen und Gaumensegel. Wie jede irritable Function, so ist auch die Stimme in den Vögeln am vollkommensten, sie bringen die meisten und mannichfaltigsten Töne hervor. Außer der Stimmritze an dem Kehlkopfe haben sie noch einen ähnlichen Apparat an dem untern Ende der Luftröhre und ihrem Uebergange in die Bronchien, den sie eben so willkührlich verengern und erweitern können; und sie bringen daher schon durch die Luftröhre Töne hervor. Bey den Säugthieren hingegen bildet sich die Stimme erst bey dem Durchgange der Luft durch die Stimmritze, wird

durch

durch die Resonanz der Taschen am Kehlkopfe verstärkt und an dem Gewölbe der Mund- und Nasenhöhle durch die Bewegungen der Zunge, der Lippen und des Gaumensegels modulirt.

§. 512.

2) Bestimmende Theile.

Die Stimme wird bestimmt

1) durch die Lungen. Je mehr eingeathmet, und je stärker und vollständiger ausgeathmet wird, um desto stärker ist die Stimme, d. h. desto weiter wird sie gehört.

2) Die Luftröhre. Je mehr sie verengt ist, je schneller also eine gegebene Quantität Luft durchgetrieben wird, um so höher wird der Ton. Tiefer wird er bey erweiterter Luftröhre.

3) Der Kehlkopf hat für seine Bewegungen in longitudinaler Richtung einen Spielraum von anderthalb Zoll. Wird er durch die Sterno-hyoïdeos und Omohyoïdeos herabgezogen, so daß die Stimmritze von Mund- und Nasenhöhle entfernt wird, so wird die Stimme tief. Er wird dabey zugleich erweitert. Soll die Stimme sehr tief seyn, so unterstützt man sein Herabsteigen durch Vorbeugung des Kopfes. — Durch das Heraufziehen des Kehlkopfes wird derselbe verengert, die Stimmritze der Mundhöhle genähert, und die Stimme höher. Um sehr hohe Töne hervorzubringen, zieht man den Kopf in die Höhe. Sind die Knorpel des Kehlkopfes dicker, z. B. bey Männern, so ist die Stimme tiefer.

4) Die Taschen am Kehlkopfe vermehren die Resonanz; bey brüllenden Thieren sind sie daher be-

trächtlich weit, und wenn sie voll Schleim sind, ist die Stimme heiser.

5) Die Stimmritze ist im gewöhnlichen Zustande eine Linie breit. Wird sie in die Länge oder in die Breite vergrößert, so wird die Stimme tiefer. Sie wird aber verlängert, wenn der Kehlkopf abwärts gezogen wird, indem der Schildknorpel dann vorwärts tritt. In die Breite wird sie erweitert durch die Muskeln, welche von der hintern und Seitenfläche des Ringknorpels zu den Schnepfenknorpeln gehen (Thyro-arytenoïdeos und Crico-arytenoïdeos). — Die Verminderung des Raumes der Stimmritze verursacht eine höhere Stimme, und ist entweder Verkürzung, wenn durch das Auf- und Rückwärtsziehen der Zungenbeine, und des Schildknorpels durch die am Schulterblatte befestigten Muskeln der Kehlkopf erhoben wird; oder Verengerung, wenn die Musculi arytenoïdei und crico-thyroïdei würken, und die Schnepfenknorpel sich um ihre Achse drehen.

6) Die Bänder des Kehlkopfes müssen ferner durch ihre Muskeln gespannt seyn. Je mehr sie gespannt sind, desto höher wird die Stimme, da hierbey überdies noch die Stimmritze dadurch verengert wird. Die untern Bänder werden aber gespannt, wenn die Musculi thyro-arytenoïdei würken; die obern schon, wenn sich in den Taschen Luft fängt. Die Anspannung und Trockenheit der Bänder bey Entzündung des Kehlkopfes macht die Stimme scharf und pfeifend. Bey geringerer Spannung ist die Stimme tief; so sind diese Bänder bey brüllenden Thieren schlaffer; im Katarrh wird deshalb auch die Stimme heiser.

7) Der Kehldeckel schließt die Stimmritze mehr oder weniger, und giebt dadurch dem Tone Höhe oder Tiefe.

8) Die

8) Die Rachenhöhle bestimmt mit die Höhe oder Tiefe, je nachdem die stilo-hyoïdei sie erweitern, oder die constrictores faucium sie verengern.

9) Eben so würkt das Gaumensegel, wenn es durch seine eigenthümlichen Muskeln entweder aufgehoben wird, so daß die Luft nicht in die Nasenhöhle dringen kann, oder herabgezogen wird.

10) Die Zunge modulirt den Ton durch die mannichfaltigen Bewegungen, welche sie an ihrer Wurzel, Mitte oder Spitze vollzieht, indem die stilo-genio-basio-chondro-cerato-glossi thätig sind, auch die stilo-milo-genio-hyoïdei mitwürken.

11) Dasselbe geschieht durch Erweiterung und Verengerung der Mundhöhle mittels der Bewegung des Unterkiefers.

12) Endlich wird der Ton noch durch die Lippen modulirt.

§. 513.

3) Beschaffenheit der Stimme.

Die Stimme ist verschieden nach ihrer Stärke, Höhe und Reinheit.

Die Stärke der Stimme hängt ab theils von der Quantität der ausgeathmeten Luft, theils von der Geschwindigkeit, mit welcher sie durch den Kehlkopf getrieben wird. Erstres wird bestimmt durch die Quantität Luft, welche man eingeathmet hat: um zu schreyen, inspirirt man zuvor tief; wer eine geräumige gewölbte Brust hat, hat auch eine stärkere Stimme; so wie durch Entzündung, Wassersucht, Eiterung der Flächeninhalt der Lungen vermindert wird, wird auch die Stimme schwächer. Die Geschwindigkeit des Ausathmens hängt von dem Grade der Muskelkraft

ab; musculöse Menschen haben daher eine stärkere Stimme.

Die Höhe oder Tiefe des Tones besteht in der größern oder geringern Zahl der Schwingungen, welche die Luft in einer gegebenen Zeit macht. Je enger Luftröhre, Kehlkopf und Stimmritze, und je dünner folglich die durch sie gehende Luftsäule ist; je höher der Kehlkopf, und je näher folglich die hervorgehende Luftsäule an den federharten Wänden der Mund- und Nasenhöhle ist; je mehr endlich die Wände des Kehlkopfes und der Mundhöhle sich durch ihre Contractilität schwingen, je zarter also die Knorpel, je gespannter die Bänder sind: um so schneller vibrirt die Luft und um so höher wird der Ton. Ein Analogon zu der Stimme ist also jedes Blasinstrument, da bey diesem die Höhe des Tones von denselben drey Momenten abhängt, nämlich von Dünnheit der Luftsäule, Kürze derselben und Contractilität der Wände.

Die Reinheit und Annehmlichkeit der Stimme hängt ab 1) von der gehörigen Proportion der Theile unter einander; sie wird daher bey Anschwellungen der Mandeln, Mängeln des Gaumensegels ꝛc. unangenehm; 2) von der gehörigen Geschmeidigkeit und Contractilität der Muskeln, Knorpel und Bänder; daher verliert sie in höherem Alter von ihrem Wohlklange; 3) von der gehörigen Feuchtigkeit; daher wird sie von Entzündung, von vielem Sprechen ꝛc. rauh.

Zweyte Abtheilung.

Einfache Modificationen der Stimme.

§. 514.

Ueberhaupt.

Wir haben (§. 270, 271.) die verschiedenen Modificationen der Respiration betrachtet, deren unterscheidende Merkmaale darin bestanden, daß auf eine besondre Weise die Luft ein- oder ausgeathmet wurde. Eben so giebt es nun auch verschiedne Modificationen der Stimme, oder des verschiednen Verhältnisses der ausgestoßnen Luft bey ihrem Durchgange durch Kehlkopf und Mundhöhle, welche größtentheils der Willkühr unterworfen sind.

§. 515.

Einzelne Arten.

1) Bey dem Räuspern stößt man die Luft in abgebrochnen Stößen aus, so daß sie an der Luftröhre, dem Kehlkopfe und dem Rachen anprallt, um die daselbst ansitzenden fremdartigen Reize, z. B. Schleim zu entfernen.

2) Beym Schneuzen wird die Luft mit Heftigkeit durch die Nase getrieben; es werden zu diesem Zwecke die Nasenlöcher comprimirt, damit sie durch diesen engern Raum desto gewaltsamer sich durchdrängt und den ansitzenden Schleim losstößt. In derselben Absicht wird auch dabey der Mund geschlossen.

3) Das Pfeifen beruht darauf, daß die Luft mit Gewalt durch eine kleine Oeffnung getrieben wird, indem man die Zunge an den knöchernen Gaumen und die Oberzähne anlegt, oder die Lippen schließt und spannt, während die Zohle hohl gelegt ist.

4) Zi-

4) Zischeln erfolgt, wenn die ausgeathmete Luft zwischen den geschloßnen Zahnreihen durchdringt.

5) Bey dem Schnalzen legt man die convexe Zunge an den Gaumen, oder an die Vorderzähne, und zieht sie schnell abwärts oder rückwärts, so daß die Luft schnell hindurchstreicht und dadurch ein Klatschen hervorgebracht wird.

6) Bey dem Murmeln erzittern bey geschloßnem Munde die Muskeln des Rachens, und die Luft wird durch die Nase ausgeathmet.

7) Das Schnarchen beruht auf einer bebenden Bewegung des Gaumensegels, welche sich der eingeathmeten Luft mittheilt, und entsteht, wenn der Mund geschlossen, aber der Kehldeckel nicht weit genug geöffnet ist, oder wenn der Mund offen, aber die Nasenhöhle durch das Gaumensegel verschlossen ist.

8) Bey dem Wimmern wird die Luft mit Erzitterung des Gaumensegels ausgeathmet.

9) Bey dem reinen Singen werden mannichfaltige Töne in einer durch die eigenthümlichen Gesetze des Wohlklanges bestimmten Succession hervorgebracht. Während ein Grundton herrscht, wechseln die Töne in Höhe und Tiefe, also ihrer innern Natur nach, so wie in ihrem gegenseitigen Verhältnisse zu einander, oder in den Zeiträumen, welche zwischen ihnen Statt finden. Wegen stets fortlaufender und dabey abwechselnder Thätigkeit der Stimmorgane, wegen der längern Haltung verschiedner Töne und des langen Ausathmens ist das Singen vorzüglich ermüdend.

§. 516.

Ausdruck.

Mehrere dieser Modificationen der Stimme haben ihren Grund blos in dem niedern Organismus des Menschen, als Schnarchen, Räuspern, Schneuzen; die übrigen aber drücken schon einen gewissen Gemüthszustand aus, jedoch blos im Allgemeinen, und sind der Stimme der Thiere zu vergleichen, wiewohl auch diese Zeichen bey den Thieren nicht so mannichfaltig sind. Sie machen also in Verbindung mit den Bewegungen des übrigen Körpers, namentlich der Extremitäten, und mit einigen Modificationen des Athmens (§. 270 fg.) die Natursprache des Menschen, oder gleichsam seinen Waldgesang aus. Sie sind nämlich nicht durch Ueberlegung gegeben, nicht durch Wahl und Convention mit andern Menschen, sondern blos durch den Instinct, welcher in jedem Menschen eben so würkt, als in dem andern. So drückt das Wimmern Hülflosigkeit und Unterliegen unter dem Schmerze aus; Murmeln verkündigt drohenden Unwillen; Schnalzen kündigt tadelnden Unwillen, oder auch Lob einer sinnlichen Annehmlichkeit an; Pfeifen dient als Ruf in die Ferne; Singen ist ein Ausbruch erhöhten Lebensgefühls, eines Uebermaaßes von Kraft, oder eines Affectes.

Dritte Abtheilung.

Sprache.

§. 517.

Wesen der Sprache.

Weiter ausgebildet und vollendeter ist aber jenes Vermögen, sein Innres mitzutheilen, in der Sprache. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß sie erstlich einen Reichthum an Tönen hat, welche durch Modification der Stimme mittels des Kehlkopfes, der Zunge, des Gaumensegels und besonders der Lippen hervorgebracht werden, und deren jeder einen bestimmten Begriff ausdrückt, oder als Symbol dafür dient, über dessen Begriff die Menschen mit einander übereingekommen sind; zweytens daß diese verschiednen Töne in derselben Verbindung und Succession hervorgebracht werden, in welcher die durch sie bezeichneten Begriffe in der Seele des Sprechenden sich darstellen. Hier tritt also der Gedanke unmittelbar in die Körperwelt über, und es stellt sich hier durch das Uebereinstimmen des Psychischen mit dem Materiellen die Identität beyder sinnlich dar.

Die Sprache ist das Product menschlicher Freyheit und Willkühr. Durch das Bedürfniß einer geistigen Gemeinschaft mit den andern Menschen bestimmt, kommt er mit diesen überein, einen gewissen Begriff durch ein Wort, das ist durch einen gewissen Ton, oder durch eine gewisse Succession von Tönen, symbolisch auszudrücken. Jede einzelne Gesellschaft von Menschen, oder jedes Volk bildet sich auf diese Weise seine eigenthümliche Sprache. Der Mensch ist zuerst geneigt, solche Wörter zu bilden, deren Klang eine Aehnlichkeit mit der bezeichneten Sache, oder mit dem Gemüthszustande hat, welchen sie hervorbringt (onomatopoietica);

topoietica); da diese Wörter aber nicht ausreichen, so erfindet er noch andre, deren Bedeutung einzig das Werk der Willkühr ist.

Die Sprache ist also kein ursprüngliches, angebornes, von Gott geschenktes Gut; aber die Anlage dazu liegt in dem Menschen, und er bildet sie an jedem Orte und in jeder Zeit auf eine eigenthümliche Weise aus. Die Bedingungen zur Sprache sind dreyfach: 1) Bedürfniß einer geistigen Gemeinschaft mit andern Individuen, und Denkkraft, um theils dem Zwecke der Mittheilung gemäß seine willkührliche Bewegung zu modificiren, theils aber auch die geistige Thätigkeit würken zu lassen, daß andre denkende Wesen uns folgen können; 2) Gehör, indem derselbe Sinn durch dessen Erregung eine bestimmte Vorstellung in der Seele eines Andern geweckt werden soll, auch in uns würken muß, damit wir die Uebereinstimmung unsres Tones mit dem Begriffe, den wir dadurch bezeichnen wollen, beurtheilen, so wie auch die Töne lernen können, welche zu Bezeichnung gewisser Begriffe von andern durch Convention angenommen worden sind; 3) Bildung der Sprachorgane.

Hieraus ergiebt sich nun, daß die Sprache dem Menschen ausschließlich zukommt, und daß er allein sprachfähig ist: denn kein Thier erhebt sich in seiner innern Thätigkeit über das Sinnliche; es kann folglich auch keine geistige Gemeinschaft mit andern haben, folglich auch kein Bedürfniß dazu fühlen. Aber auch selbst die Sprachorgane der Thiere sind nicht so construirt, daß eine solche Mannichfaltigkeit bestimmter Töne dadurch producirt werden könnte. So ist z. B. bey dem menschenähnlichsten Affen die Membran zwischen dem Zungenbeine und dem obern Rande des Schildknorpels in einen Sack erweitert, und zum Theil verknorpelt.

Wenn

Wenn bey einem Menschen eines jener drey Momente mangelt, so fehlt ihm auch die Sprache. Die Stummheit hängt also ab 1) von Schwäche der Denkkraft, z. B. bey den Cretinen; 2) von Taubheit, bey den Taubstummen, welche sich mittheilen theils durch mittels des Gesichtes wahrnehmbare Ausdrücke von Vorstellungen, welche entweder natürlich sind (Gebehrdensprache), oder conventionell (Schrift- und Händesprache); theils durch Töne, welche sie blos kennen, in sofern sie auf einem bestimmten räumlichen Verhältnisse der Stimmorgane beruhen; 3) von einer Abnormität der Stimmorgane, z. B. der Lähmung des Stimmnerven von Erschüttung des Rückgrates, oder von einer Compression durch eine Geschwulst ꝛc.

Indem aber die Sprache unmittelbar blos eine Aenderung in dem Zustande eines Andern bezweckt, hat sie auf den Sprechenden selbst den größten Einfluß. Um sich Andern deutlich zu machen, muß er sich selbst zuvor deutlicher werden; er muß die Begriffe schärfer bestimmen und genauer analysiren, geordneter denken; und mit dieser größern Klarheit tritt auch mehr Ruhe, Selbstständigkeit und Freyheit von Affecten in das Gemüth.

§. 518.

Theile der Sprache.

Die Sprache ist eine, einem bestimmten Zwecke gemäße Verbindung von Wörtern, d. h. von Schallen, welche einen bestimmten Begriff ausdrücken. Das Wort wird aber entweder mit einer Bewegung des Mundes hervorgebracht, oder mit mehrern auf einander folgenden; jenes ist ein einsylbiges, letztres ein vielsylbiges. Jede Sylbe besteht endlich entweder aus einem einzigen Tone, oder aus mehrern in ununter-

terbrochner Folge mit einander verbundnen Tönen. Diese Töne oder die Buchstaben sind also die einfachsten Bestandtheile oder Elemente der Sprache.

Die Selbstlauter oder Vocale sind selbstständige Buchstaben, oder können für sich allein ausgesprochen werden. Sie werden blos durch die Würkung des Kehlkopfes, der Zungenwurzel und der Lippen hervorgebracht, und sind die reinsten Töne, indem der Canal, durch welchen die Luft geht, nirgends beschränkt ist; die Nasenhöhle ist dabey durch das Gaumensegel geschlossen. Es giebt fünf Vocale, a, e, i, o, u. A und u bezeichnen die beyden Pole dieser Reihe, oder sind einander am vollkommensten entgegengesetzt. Bey a ist nämlich der Mund am meisten geöffnet, der Kehlkopf am meisten in die Höhe gezogen, die Kehle am meisten verengt. Bey u ist der Mund am meisten geschlossen, der Kehlkopf am meisten herabgezogen, die Kehle, oder die Basis der Mundhöhle zwischen Kinn und Kehlkopf am meisten erweitert. Aber die drey in der Mitte liegenden Vocale haben nicht in Hinsicht auf alle drey Momente ein gleiches Verhältniß. Bey e ist nämlich der Mund weniger geöffnet, als bey a, noch weniger bey i, und noch weniger bey o; so daß also in Hinsicht auf den Mund die Vocale in der Ordnung a, e, i, o, u auf einander folgen. In Hinsicht auf Erhebung des Kehlkopfes steht i oben an und o zu unterst; hier lautet also die Tonfolge: a, i, e, o, u. Die Erweiterung der Kehle aber ist bey e am schwächsten, bey i am stärksten, und die Vocale folgen deshalb so: a, e, o, i, u. In Bezug auf die Lippen ist also i, auf den Kehlkopf e, und auf die Kehle o der indifferente Ton.

Jeder einzelne Vocal kann noch erhöht oder vertieft werden; so giebt es denn ein a, aa und ao; ein á, eh, ó; ein y, ih, ú; ein oo, ou; ein uh.

Jeder

Jeder Vocal hat schon einige Verwandtschaft mit einem gewissen innern Zustande. Die beyden differenten Vocale deuten, wo sie vorherrschen, auf größere Stärke, als die indifferenten; so lacht z. B. der kräftigere Mann mehr in a, der schwächere in e, das Weib in i. Jene differenten bezeichnen kräftigere Affecte, z. B. a Erstaunen, u Entsetzen und Unwillen; dagegen e Verdrüßlichkeit, i Ueberraschung, o Schmerz und Warnung ausdrückt.

Die Mitlauter oder Consonanten sind Hemmungen des Tones in verschiednen Theilen der Mundhöhle, und können daher nur in Verbindung mit einem Vocale vollständig ausgesprochen werden. Der einfachen Consonanten giebt es nicht mehr, als zwölf: b, d, f, g, h, k, l, m, n, r, s, w, und die Theile, welche sie produciren, sind: Lippen, Zähne, Gaumen und Backenwände.

Lippenbuchstaben sind: b, m, w. Bey b schließt man die Lippen anfänglich, und zieht sie dann von einander. — Bey m sind die Lippen verschlossen, und der Ton kommt durch die Nase. Ist die Nase verstopft, oder hält man sie zu, so kann man nicht m aussprechen, sondern sagt dafür b; wenn hingegen das Gaumensegel fehlt, so daß die Nasenhöhle nicht verschlossen werden kann, so ist m der einzige Buchstabe, dessen Aussprache nicht leidet. — Bey w machen die Lippen eine kleine runde Oeffnung, so daß die Luft durch einen engern Raum gehen, also mit vermehrter Kraft durchdringen und ein Wehen hervorbringen muß.

Zahnbuchstaben sind f und s. Bey f legt sich die Unterlippe an die Schneidezähne; die Luft muß durch diese Ritze sich drängen, und fängt sich dann in der hervorragenden Oberlippe. Wo die Unterlippe zu kurz ist, oder wo die Schneidezähne fehlen, wird daher

her f nicht vollkommen ausgesprochen. — S wird gebildet, indem die Zunge sich an die Zähne anlegt, so daß die Luft zwischen diesen sich hindurchdrängen muß, während die Lippen von einander gezogen werden. Es kann daher nicht gehörig ausgesprochen werden, wenn die Zungenspitze oder die Vorderzähne fehlen.

Der hintere Gaumen bildet g, k, r. Bey g legen sich die Seitenflächen der Zunge an die Backzähne, und ihre obere Fläche an den Gaumen, so daß hier die Luft hindurchgepreßt wird. — Bey k schmiegt sich die Zunge mit der obern Fläche noch mehr an den Gaumen, und mit der Spitze an die Unterzähne an. Daher leidet die Aussprache des k, wenn die Zunge zu groß und zu schwer ist, und es wird dafür t gesprochen. — Beym r liegt die Zunge fest an; der Raum für die durchströmende Luft ist enger, die festen Theile, Kehldeckel und Lippen, werden dadurch mehr in Bewegung gesetzt, und ihre Schwingungen würken auf die Luft zurück, so daß diese stark vibrirt. Erfolgt diese Vibration durch Bewegung des Gaumensegels, so ist es ein Schnarren. Ist die Zunge zu kurz, oder zu schwer, oder zu schlaff, oder ist der knöcherne Gaumen nicht gut gebildet, so kann das r nicht gehörig ausgesprochen werden; bey sehr großer Zunge fehlt es gänzlich.

An dem vordern Gaumen bildet sich l, n, d. Beym l legt sich die Zunge so fest an denselben an, daß die Luft zu beyden Seiten hervordringen muß. Daher ist es undeutlich, wenn die Zunge zu kurz, oder zu schlaff, oder zu frey ist. — Um n zu sprechen, legt sich die Zunge noch breiter an die vordre Gegend des Gaumens an, so daß die Luft durch die Mundwinkel, und zum Theil auch durch die Nase gehen muß. — Bey d legt sich die Zunge an den

vordern Gaumen, und schnellt davon zurück. Ist sie zu lang, so wird statt d s gesprochen.

Endlich mit den Wänden der Mundhöhle oder den Backen wird h ausgesprochen, indem bey dem Hauchen aus schlaffer Stimmritze die Luft an jenen Wänden sich fängt.

Die übrigen Consonanten sind Modificationen der genannten, und zwar indem diese entweder schärfer ausgesprochen werden: p für b, t für d, v für f; oder indem zwey mit einander verbunden werden: q für kw, c für ds, z für ts, x für ks.

Auch jeder dieser einzelnen Consonanten hat einen innern Charakter, und steht mit einem gewissen Begriffe in Beziehung, so daß sie den Grundton in jedem Worte abgeben, dessen Begriff mit dem ihrigen verwandt ist. So drücken die Lippenbuchstaben eine Continuität in der Bewegung, ein langsames Fortschreiten aus, z. B. Bahn, Bau, Berg, Bogen, Mauer, Wall, Wallen, Wald, Weg, Wogen ꝛc. Die Zahnbuchstaben deuten eine schnelle, abgebrochne, zuckende Bewegung an, z. B. Fall, fein, Schlag, Blitz ꝛc. Die am hintern Gaumen gebildeten Buchstaben drücken den Widerstand einer Bewegung und, namentlich r, die Wiederholung derselben aus, z. B. gehen, klopfen, knallen, rasen, reden, rennen, rauschen, ranken, rufen ꝛc.

§. 519.

Verhältniß der Sprachorgane.

Wenn die Zunge verloren geht, so ist der Mensch anfänglich ganz stumm; nach einiger Zeit lernt er aber die Töne mit der Zungenwurzel und den übrigen Theilen der Mundhöhle nachahmen.

Fehlt das Gaumensegel, oder ist es zu klein, so gehen zu viel Töne durch die Nase, und es werden

alle

alle Buchstaben undeutlich ausgesprochen, außer m und n.

Fehlt ein Stück vom knöchernen Gaumen, z. B. bey der Hasenscharte, oder ist derselbe zu hohl, so wird die Stimme rauh, und b, m, f, auch o und u werden undeutlich ausgesprochen.

Ist der Zapfen zu groß, geschwollen, gedoppelt, oder gespalten, so ist die Stimme rauh, und es geht zu wenig Luft durch die Nase, es wird also m und n unvollkommen gebildet. Fehlt hingegen der Zapfen, oder ist die hintre Oeffnung der Nasenhöhle zu groß, so leidet die Aussprache von k, l, p, r, s, t.

Bey Fehlern der Lippen werden die Vocale und b, f, m, w nicht gehörig ausgesprochen.

Die Verknöcherung der Knorpel des Kehlkopfes giebt einen eigenen, hohlen oder auch schnarrenden Ton.

Die sogenannten Bauchredner bilden die Buchstaben bey geschloßnem Munde blos mit der Wurzel der Zunge, dem Gaumensegel und Schlundkopfe, und die Töne kommen durch die Nase. Daher klingt es, als ob der Sprechende entfernt wäre. Diese Bewegung ist sehr angreifend, indem noch überdies wegen Verschließung des Mundes und Exspiration durch die Nase die ganze Rede in einer Inspiration gesprochen werden muß.

Wenn die Taubstummen durch Nachahmung der Muskelbewegungen, die sie bey Sprechenden wahrnehmen, sprechen lernen, so arbeiten sie besonders am Gaumensegel, und k und r tönt deshalb bey ihnen besonders vor.

Dritter Abschnitt.

Sensibilität.

§. 520.

Ueberhaupt.

Vermöge der Allheit im Organismus ist die Sensibilität schon würksam in der reproductiven (§. 150—168.), so wie in der irritabeln (§. 478—491.) Sphäre desselben. Aber sie bildet auch eine eigene Sphäre, wo sie überwiegend ist, und die übrigen Factoren des Organismus, Reproduction und Irritabilität ihr beygegeben und untergeordnet sind. Hier treffen wir also auf die höchste Potenz der Sensibilität, welche in dem Gangliensysteme blos vorgebildet war, in dem Rückenmarksysteme sich zu entfalten begann, und hier in dem Hirnsysteme vollendet sich darstellt.

Das Cerebralsystem zerfällt aber in zwey Partieen, nämlich die Hirnnerven und das Hirn selbst.

Erstes Hauptstück.

Hirnnerven.

§. 521.

Allgemeiner Charakter.

Man zählt zwölf Nervenpaare, deren centrales Ende in dem Gehirne sich findet, und in welchen die Sen-

Sensibilität auf einen höhern Punct gesteigert ist, als in den übrigen. Ihr peripherisches Ende liegt in den verschiedenen Theilen des Hauptes und den ihm beygeordneten Gebilden. In ihrem Verlaufe zeigt jeder derselben eine Individualität und Eigenthümlichkeit der Textur, welche den andern Nervenpaaren nicht zukommt; besonders ist dies bey den Sinnesnerven der Fall. Bey ihrem Durchgange durch die Löcher des Schädels und die feste Hirnhaut legen sie ihre dichte zellgewebige Scheide ab, sind blos durch ein Neurilema oder eine der Gefäßhaut des Hirns analoge Membran umgeben. Die ersten sechs Paare gehen als ungetheilte Stämme durch die feste Hirnhaut bis zum Gehirne; die übrigen theilen sich in mehrere durch Zellstoff lose verbundene Bündel. Die Centralenden der Hirnnerven haben im Verhältniß zum Gehirne ein viel kleineres Volumen, als die Centralenden der Rückenmarknerven zum Rückenmarke. Was aber das Verhältniß der erstern unter einander anlangt, so ist das Centralende des fünften Paars am stärksten; dann folgt das zweyte, und hierauf das erste Paar ꝛc.; am schwächsten ist das des vierten Paars. Bey dreymonatlichen Embryonen aber ist der Riechnerve, und bey Kindern der Sehnerve am stärksten.

Erste Abtheilung.

Bewegungsnerven des Hirns.

§. 522.

Allgemeiner Charakter.

Nerven, deren peripherisches Ende in den Muskeln und der Haut des Kopfes und der angränzenden

Theile liegt, und welche also der willkührlichen Bewegung solcher Organe dienen, die mit der psychischen Thätigkeit in näherer Beziehung stehen und den Zustand derselben ausdrücken, gehen innerhalb der Schädelhöhle in die oberste Verlängerung des Rückenmarkes über, theilen sich daselbst in mehrere isolirte Fäden, und zeichnen sich von den Sinnesnerven durch größere Festigkeit und geringere Adhäsion am Gehirne aus.

1) Das zwölfte Hirnnervenpaar oder der Zungenfleischnerve (Hypoglossus) bildet sich aus Nervenästen von den Muskeln der Zungenbeine, der Zunge und des Schildknorpels, so wie von den Speicheldrüsen, und communicirt mit dem fünften, zehnten und elften Hirnnerven, mit dem sympathischen Nerven, mit einigen Halsnerven und dem Zwerchfellnerven. Schon diese Communication mit allen drey Stämmen des Rumpfnervensystems, so wie seine tiefere Endigung zunächst des Rückenmarkes zeigt, daß er unter den Hirnnerven die unterste Stelle einnimmt. Er dient daher auch blos der willkührlichen Bewegung der Zunge beym Sprechen und Schlingen, und hat keinen Einfluß auf den Geschmack. Er geht durch das vordere Loch über den Gelenkköpfen des Grundbeines in den Schädel, zertheilt sich in mehrere Fäden, welche geflechtartig beysammen liegen, und endigt sich dann zwischen den ovalen und pyramidalischen Körpern, ganz auf die Art, wie die vordere Reihe eines Rückenmarknerven.

2) Das elfte Paar oder der Beynerve (Accessorius) gehört mehr zu den Rückenmarknerven. Er bildet sich aus einem äußern Aste, welcher von den Nackenmuskeln kommt, mit dem zweyten bis fünften Halsnerven communicirt und hinter der innern Halsvene heraufsteigt; und einem innern Aste, der sich auf

das

das Innigste mit dem Stimmnerven verbindet, und vom Schlundkopfe kommt. Nachdem beyde Aeste durch das Halsvenenloch getreten sind, vereinigen sie sich in einen Stamm, welcher sich dicht an den Stimmnerven anlegt und durch eine gemeinschaftliche Scheide mit ihm verbunden wird. Er geht dann zur Seite des Rückenmarkes abwärts, vereinigt sich mit mehreren Nerven desselben, und endigt sich in seinem hintern Strange über der hintern Wurzel des vierten bis siebenten Halsnerven.

3) Das zehnte Paar, oder der Stimmnerve (Vocalis), entspringt aus dem herumschweifenden Nerven (§. 155.), welcher gewöhnlich als ein integrirender Theil desselben betrachtet wird, so wie aus Nerven vom Schlundkopfe und Kehlkopfe. Er verbindet sich mit dem neunten, elften und zwölften Hirnnerven, mit dem ersten Halsnerven und dem sympathischen. Er steigt an der Halsvene aufwärts, geht durch einen eigenen Ausschnitt an der Grube derselben in die Schädelhöhle, durch die feste Hirnhaut hindurch, theilt sich dann unter dem kleinen Hirne in fünf bis zwölf Bündel, welche sich sodann in einzelne Fäden spalten, und endigt sich mit dergleichen zahlreichen Fäden in dem Seitentheile des Rückenmarkes.

4) Das neunte Paar, oder der Zungenschlundkopfnerve (Glossopharyngeus) kommt von den Muskeln der Zunge und des Schlundkopfes, vereinigt sich mit dem siebenten und zehnten Paare und dem sympathischen Nerven, bildet einen einfachen Knoten, geht durch einen Canal über der Grube der Halsvene in die Schädelhöhle, durch die feste Hirnhaut, unter dem kleinen Hirne hin, und endigt sich mit mehrern Fäden in den obersten und vordersten Theil des Rückenmarkes hinter den Olivenkörpern, oder in der vierten Hirnhöhle, oder in die Markfortsätze des kleinen Hirnes zum Rückenmarke.

5) Das siebente Paar, oder der Antlitznerve (Facialis), kommt von dem innern und äußern Ohre, den Halsmuskeln, der Parotis, den Wangen, den Augenlidern, der Oberlippe, Nase und Stirne, verbindet sich mit dem zweyten Aste des fünften Nerven, und endigt sich an der Brücke über den Pyramiden, und geht vielleicht bis zur Wand des vierten Ventrikels.

6) Das sechste Paar (Abducens oculorum) kommt von den auswärts ziehenden Muskeln des Augapfels, verbindet sich mit dem sympathischen Nerven, und endigt sich am hintern Rande der Brücke in die Pyramiden.

7) Das vierte Paar kommt von dem obern schiefen Augenmuskel, verbindet sich mit Aesten des fünften Paars, und endigt sich an der Klappe und dem Querbändchen.

8) Das dritte Paar (Oculorum motorius) kommt von den Muskeln des Augapfels und des obern Augenlides, und endigt sich in die Markbündel des großen Hirns und die vordere Commissur, mit seinen längsten Fäden aber in das Grübchen zwischen dem Markkügelchen und der Brücke.

9) Das fünfte Paar ist das wichtigste unter den der Irritabilität untergeordneten Hirnnerven, und ein einzelner Ast desselben dient schon einem Cerebralsinne, nämlich dem untersten derselben, dem Geschmacke. Er entsteht aus drey Aesten. Der eine Ast (Ramus maxillaris inferior) kommt von den Kaumuskeln und Backenmuskeln, dem Unterkiefer, der Zunge und dem äußern Ohre. Der zweyte Ast (Ramus maxillaris superior) bildet sich aus fünf Zweigen, welche von dem Ohre, den Schläfen, dem Scheitel und den Wangen (Subcutaneus malae), von der Nasenhöhle (Pterygoïdeus), vom Gaumen (Palatinus), von den Zähnen

nen des Oberkiefers (Alveolaris posterior) und von den Wangen, Nase und Oberlippe (Infraorbitalis) kommen. Der dritte Ast (Ramus ophthalmicus) bildet sich aus drey Zweigen, von dem Auge und der innern Nasenhöhle (Naso-ocularis), von der Thränendrüse (Lacrymalis), und von Stirne, Stirnhöhle, Augenlidern, Schläfen und Scheitel (Frontalis). Der Stamm des fünften Paars liegt an der Brücke, und geht in die Markbündel des großen Hirns.

Zweyte Abtheilung.

Cerebralsinne.

§. 523.

Allgemeiner Charakter.

Es giebt vier Cerebralsinne, nämlich Geschmack, Geruch, Gehör und Gesicht. Sie sind eine Steigerung des Tastsinnes, so wie dieser eine Ausbildung des Gemeingefühles ist. Das Gemeingefühl nämlich unterrichtet von dem Zustande des eigenen Körpers, welcher, aus einem höhern Gesichtspuncte betrachtet, doch blos ein Aeußeres für das empfindende Princip selbst ist. Weiter nach außen gelegen und noch mehr objectiv ist die Materie, welche durch den Tastsinn erkannt wird, und in den Cerebralsinnen endlich wächst mit ihrer Vollkommenheit auch der Umfang ihres Würkungskreises. Alle Sinne zusammen haben also einen gemeinschaftlichen Charakter: nämlich das Aeußere zu verinnern, und dadurch das Innre zu wecken; ihre Thätigkeit besteht in dem elektrischen Einwürken der Objecte, wodurch das Subject erregt wird; sie

sind

sind für die psychische Sphäre, was die Saugadern für die Reproduction sind.

Die Cerebralsinne verhalten sich zum Gemeingefühle, wie die polarischen Differenzen zur Indifferenz. Letztres ist die gemeinschaftliche Mutter der erstern, und findet sich überall, wo Nerventhätigkeit würksam ist, indem das Rumpfnervensystem nur sein Brennpunct ist. Durch eine höhere Steigerung der Nerventhätigkeit geht das Gemeingefühl in die polarischen Cerebralsinne aus einander. Daher kann diese Sinnenthätigkeit verloren gehen, ohne daß das indifferente Gemeingefühl vermindert wird; z. B. das blinde Auge kann der Siz lebhafter Schmerzen werden; wo aber das Gemeingefühl sinkt, da ist auch an keine höhere Sinnesthätigkeit mehr zu denken.

Von dem Tastsinne unterscheiden sich die Cerebralsinne dadurch, daß jener blos das Quantitative, die bloße Raumerfüllung, das Aeußerste der Natur zum Gegenstande hat, letztre hingegen mehr auf die Qualität der Dinge sich beziehen.

§. 524.

Qualität der Sensationen.

So wie alle Sinne eins sind ihrem Wesen nach, und ihre Verschiedenheit blos auf dem verschiednen Grade der Ausbildung des einen und allgemeinen Sinnes beruht, so sind auch alle Objecte selbst ihrem innersten Wesen nach gleich, und ihre scheinbar verschiedne Qualität ist blos durch ein quantitatives Verhältniß bestimmt. Die Einheit herrscht in der ganzen Natur, es giebt nur eine Existenz, und alle Mannichfaltigkeit in ihr ist blos in der Quantität gegründet, in welcher sich die eine Existenz der Natur entwickelt hat. Es giebt demnach keine reinen Gegensätze

in

in der Natur, sondern jeder scheinbare Gegensatz ist eine Allheit, eine Indifferenz, in welcher der eine Pol stärker ist, als der andre. Wenn z. B. ein chemisches Ganzes in eine Säure und ein Laugensalz als seine Pole zerfällt, so ist die Säure blos eine solche chemische Indifferenz, in welcher das Laugensalz sehr schwach ist, und das Laugensalz ist eine Indifferenz mit einem Minimum von Säure.

So ist nun auch die Qualität der sinnlichen Erkenntniß abhängig von der Stärke des Eindruckes. Ist der Eindruck eines Objectes sehr stark, so erscheint dieses auf die entgegengesetzte Weise, als gewöhnlich, oder nach einer polarisch gegenüberstehenden Qualität; ein Extrem geht nämlich in das andre über. Das gebrochne oder farbige Licht z. B. hat zwey Extreme: die violblaue und die rothe Farbe. Ein Körper nun, welcher dem durch mäßiges Licht gereizten Auge violblau erscheint, wird von dem durch starkes Licht afficirten Auge roth gesehen, und umgekehrt. Wenn man anhaltend in die Sonne geblickt hat, und dann ein brennend rothes Papier ansieht, so geht dieses höchste Roth in sein andres Extrem über: das ganze Papier erscheint also tief indigoblau; dann werden die Ränder matt, und gehen durch grau allmählig in roth über, während das Blau im Mittelpuncte langsamer sich zurückzog, bis es endlich auch in roth überging. Umgekehrt wenn man nach langem unverwandtem Anschauen der Sonne ein blaues Papier betrachtet, so sieht man dies roth, und erst allmählig geht diese Farbe in die blaue über. — Noch deutlicher kann man dies Verhältniß bey galvanischen Säulen erkennen, deren Stärke man beliebig abändern kann. Bey einer schwachen Säule giebt die Armirung des Auges mit dem positiven Pole eine Erscheinung von blauer Farbe; wird die Säule verstärkt, so wird die

Farbe

Farbe trüber; bey stärkerer Säule erblickt man ein gemischtes Grün; bey noch stärkerer gelb, und bey außerordentlich starker Säule ein helles Roth. Umgekehrt sieht man am negativen Pole bey schwachen Säulen roth, bey starken hingegen blau. — Bringt man einen Leiter des positiven Pols an die Zunge, so bewürkt dieser bey schwachen Säulen einen sauren, bey stärkern einen neutralsalzigen und bey den stärksten einen bittern, brennend alkalischen Geschmack.

Etwas ähnliches ist auch die Erscheinung, daß die Trennung einer galvanischen Kette gerade die entgegengesetzte Würkung hervorbringt, als die Schließung derselben. Das Schließen der Kette bewürkt am positiven Pole im Auge blaue Farbe und vermehrtes Licht, wobey jedoch die Gegenstände undeutlicher, verwischter und kleiner erscheinen; am negativen Pole bewürkt es im Auge rothe Farbe und vermindertes Licht, wobey jedoch die Gegenstände bestimmter, schärfer und größer erscheinen. Das Trennen der Kette aber bewürkt am positiven Pole rothe Farbe und vermindertes Licht, am negativen blaue Farbe und vermehrtes Licht. — Wenn man beyde Ohren in die galvanische Kette schließt, so hört man das g der eingestrichnen Octave; in einem Ohre aber bewürkt bey dem Schließen der positive Pol einen tiefern, der negative einen höhern Ton, und bey der Trennung bringen beyde Pole entgegengesetzte Würkungen hervor. Dasselbe gilt nun auch von dem beym Schließen der Kette in der Nase durch den positiven Pol bewürkten sauren Geruch mit Unreizbarkeit der Nerven, und durch den negativen Pol hervorgebrachten ammonialischen Geruch mit Niesen. Endlich findet auch dies Verhältniß Statt in Bezug auf die Zunge, wo beym Schließen der positive Pol sauren, der negative hingegen alkalischen Geschmack hervorbringt, und die Trennung das entgegengesetzte bewürkt.

End-

Endlich erscheint auch eine Bestimmung des qualitativen Verhältnisses durch die Quantität in der Würkung der sinnlichen Eindrücke auf das Wohlbehagen. Wenn nämlich ein mäßiger Grad von Entwickelung einer Qualität den Sinnen angenehm ist, so wird die zu starke oder zu schwache Entwickelung derselben ihnen lästig. Das Fade, ganz Indifferente ist eben so unangenehm, als die hohe Steigerung einer Qualität, sie sey nun aromatisch, faulig, sauer, laugensalzig ꝛc.

§. 525.

Bestimmung der Sinne durch Zeit und Raum.

Die Reizbarkeit der Sinne wird durch die Zeit bestimmt, und ist an diese geknüpft: was einen Eindruck in ihnen machen soll, muß eine bestimmte Zeit hindurch einwürken; was zu schnell vorübergeht, bringt keine Würkungen hervor: die schnellste Bewegung z. B. ist unsichtbar für uns. Je unvollkommner ein Sinn ist, um so mehr ist er auch an die Zeit gebunden; um zu tasten, bedarf es daher der längsten, um zu sehen, der kürzesten Zeit. — Der Raum bestimmt dagegen mehr das Würkungsvermögen der Sinne. Jeder Sinn hat nämlich einen bestimmten Würkungskreis im Raume, dessen Ausdehnung oder Beschränktheit von der Vollkommenheit oder Unvollkommenheit des Sinnes bestimmt wird. Der Tastsinn ist also auf den kleinsten Raum eingeschränkt, das Gesicht hingegen am freyesten. Zeit und Raum stehen also in Bezug auf die Sinne in umgekehrtem Verhältnisse: je kürzer die Zeit ist, in welcher die Sinnesrührung vor sich geht, um desto weiter ist der Raum, in welcher der Sinn Gegenstände percipiren kann.

§. 526.

Organe.

Die Cerebralsinne unterscheiden sich in Hinsicht auf die Bildung ihrer Organe von den niedern Sinnen dadurch, daß sie am Haupte und dem Seelenorgane zunächst liegen; daß jedes derselben auf einen kleineren Raum concentrirt ist; daß es von den benachbarten Theilen mehr geschieden, schärfer begränzt und abgeschnitten ist; daß eine größere Mannichfaltigkeit in der Structur Statt findet, und endlich, daß es den größten Reichthum an Nerven hat.

Die Nerven dieser Organe bilden Geflechte, welche sich dadurch auszeichnen, daß keine Nerven von andern Paaren sich in sie einmischen. Jeder derselben zeigt eine gewisse Individualität, welche besonders an dem peripherischen Ende in dem Sinnorgane selbst frey hervortritt. Der Sehnerve bildet eine breyartige Haut, der Hörnerve ein schwimmendes Geflecht, der Schmecknerve ein hervorstehendes Wärzchen. In dem Verlaufe dieser Nerven tritt die Individualität mehr zurück, ist jedoch nicht ganz zu verkennen. Der Sehnerve zeichnet sich z. B. durch das dichtere Anliegen seiner Fasern, der Hörnerve durch seine Weichheit, der Geruchnerve durch seine dreyeckige Bildung und durch die graue Substanz seines Kernes aus. — Diese Nerven haben ferner einen langen Verlauf innerhalb der Schädelhöhle und gehen tief in das Gehirn ein. Sie unterscheiden sich von den Bewegungsnerven dadurch, daß sie verhältnißmäßig weicher und mehr isolirt sind, nicht mit Nerven von verschiedenen Theilen zusammenhängen.

§. 527.

Sinne der Thiere.

Die untersten Thierclassen, die animalischen Kryptorganismen und Würmer haben nur einen einzigen Sinn, nämlich den untersten, den Tastsinn. Aber schon in den Würmern erwacht der höchste, das Gesicht, wenn gleich noch auf einer niedrigen Stufe der Vollkommenheit begriffen. Bey einigen Mollusken findet sich eine Zunge, welche von den Insecten an aufwärts durchgängig erscheint. In den Tracheen der Insecten ist eine Riechhaut vorgebildet, welche zuerst in den Fischen vollkommen erscheint.

Bey dem Thiere gehen alle Sinne blos darauf aus, solche Empfindungen zu wecken, welche auf das physische Bestehen der Individuen oder der Gattung sich beziehen, und welche Bewegungen veranlassen, die diese physische Fortdauer und Integrität unterstützen. Bey dem Menschen hingegen liefern die Sinne auch noch Stoff für die geistige Thätigkeit in ihrer Reinheit, ohne Beziehung auf den Körperzustand.

Bey den Thieren ist das Centralende der Sinnesnerven in Verhältniß zu ihrem kleinen Gehirne um vieles stärker, als bey dem Menschen. Die nothwendige Folge davon ist, daß bey jenen das Sinnorgan mehr Macht über das Seelenorgan hat, daß der unmittelbare, in dem Augenblicke gegebene, reine Sinneseindruck viel stärker ist, während in dem Menschen das Seelenorgan mehr das Sinnorgan beherrscht, und der Eindruck für den Augenblick zwar schwächer ist, aber in seiner Würkung weiter sich verbreitet und dadurch an Stärke gewinnt.

Bey gewissen Thieren sind endlich einzelne Sinne mehr vorherrschend; aber in dem Menschen sind sie harmo-

harmonisch ausgebildet, und stellen ein gleichförmiges Ganzes dar.

Erste Unterabtheilung.

Niederer Cerebralsinn.

§. 528.

Allgemeiner Charakter.

Die Cerebralsinne zerfallen in zwey Classen und bilden dadurch einen Gegensatz gegen einander. Nämlich Geschmack und Geruch geben den niedern Cerebralsinn ab, Gehör und Gesicht den höhern.

Der niedere Cerebralsinn steht mit den Functionen der Reproduction in genauem Zusammenhange, und was ihm angenehm ist, giebt nur eine gröbere, gemeinere, mehr thierische Sinnenlust. Er wird durch Chemismus vermittelt.

Dieser niedere Sinn hat das Eigenthümliche, daß er an den Polen einer galvanischen Kette nicht die Natur dieser Polarkörper, sondern vielmehr die Veränderung, welche mit ihnen vor sich geht, percipirt. Nämlich der brennstoffigere Körper zieht Sauerstoff an, bewürkt eine Entbindung desselben, und vereinigt sich selbst mit ihm. An diesem Pole wird der niedere Cerebralsinn afficirt, wie von einer sauerstoffigen Natur. — Den andern Pol giebt ein Körper ab, welcher weniger brennstoffig, also mehr sauerstoffig ist, und deshalb Brennstoff an sich zieht: dieser Körper erscheint dem niedern Cerebralsinne als brennstoffig. — Aber bey den stärksten Säulen ändert sich das Verhältniß um.

Geruch

Geruch und Geschmack sind vermöge ihrer innern Verwandtschaft auch in ihren Organen räumlich einander nahe, und haben ihren Sitz in zwey Partieen einer durch Continuität verbundenen Schleimmembran. Man schließt von dem Geruche eines Körpers auf seinen Geschmack, und umgekehrt bezeichnet man die Arten des Geruches zum Theil nach dem Geschmacke, ja in vielen Sprachen hat man selbst für Riechen und Schmecken nur einen gemeinschaftlichen Ausdruck. Beyde bilden aber auch wieder einen Gegensatz gegen einander, und der niedere Cerebralsinn zerfällt demnach in zwey Pole, indem Geruch und Geschmack außer jenem allgemeinen Charakter noch besondere eigenthümliche Merkmale zeigen.

I. Geschmack.

§. 529.

Allgemeiner Charakter.

Durch den Geschmack wird die Qualität der Nahrungsmittel percipirt, und damit ein Stoff geschmeckt werde, muß er aufgelöset seyn; er muß also entweder schon flüssig mit den Geschmacksorganen in Berührung kommen, oder durch die Säfte der Mundhöhle aufgelöst und fluidisirt werden, weshalb denn besonders die Speicheldrüsen mit dem Geschmacke in nächster Beziehung stehen.

Der Geschmack hat seinen Sitz in der Schleimmembran der Mundhöhle, jedoch nur dunkler in dem Gaumen, dem Zahnfleische, den Backenwänden und den Lippen; vollkommner und deutlicher in der Zunge.

Das eigentliche Organ sind die Papillen oder Nervenwärzchen, welche durch eine feine Epidermis bedeckt sind und auf der Zunge einen Gegensatz unter einan-

einander bilden. Es giebt nämlich hier konische, welche sich an der Spitze in mehrere Fäden theilen, und besonders an der Spitze und in der Mitte der Zunge häufiger vorkommen, und schwammige, welche auf einem dünnen Stiele sitzen, an der Spitze angeschwollen sind, und an der Wurzel der Zunge am häufigsten sich finden. Bey Lüsternheit und reger Geschmacksthätigkeit erigiren sich diese Papillen.

In der Zunge finden sich drey Nerven: 1) der Hypoglossus oder Lingualis medius, das zwölfte Paar der Cerebralnerven, welches außerdem noch von dem Kehlkopfe und von den Speicheldrüsen kommt; 2) der Glossopharyngeus, oder das neunte Cerebralnervenpaar, welches außerdem den Schlundkopf versieht; 3) der Zungenzweig des Unterkieferastes des fünften Paars.

Diese drey Nerven bilden zusammen ein Ganzes, unter einander aber einen Gegensatz. Indem sie nämlich unter einander anastomosiren, so daß jeder in die Muskelsubstanz sowohl, als in die Papillen der Zunge eingeht, so steht der Hypoglossus vornemlich der willkührlichen Bewegung derselben, der Zungenzweig des fünften Paars hingegen vornemlich der Geschmacksempfindung vor, während der Glossopharyngeus beyden Functionen gleichmäßig angehört. Wenn die Muskeln gelähmt sind, deren Nerven zum Unterkieferaste des fünften Paars gehören, so fehlt auch der Geschmack; und das Galvanisiren dieses Nerven bringt keine Bewegungen hervor, wohl aber das Galvanisiren des Hypoglossus.

Bringt man die Zunge an den positiven Pol einer galvanischen Kette, so erhält man bey der Schließung einen sauren (§. 528.), und während die Kette geschlossen bleibt, einen bitter alkalischen Geschmack. Am negativen Pole bekommt man beym Schließen einen

nen laugensalzigen (§. 528.), und bey der Trennung einen sauren Geschmack. — Wenn aber bey schwachen Säulen der positive Pol einen sauren Geschmack giebt, so giebt er bey stärkern einen neutralsalzigen, und bey den stärksten Säulen einen bittern, brennend laugensalzigen Geschmack, so wie dann der negative Pol den sauren Geschmack erregt.

§. 530.

Verhältniß zur Irritabilität.

Der Geschmack steht noch in enger Beziehung zur willkührlichen Bewegung, indem er die unterste Stufe der Cerebralsinne einnimmt. Daher hat er auf einem willkürlichen Muskel, der Zunge, seinen Sitz, und zum Theil schon in der Lippe; daher wird er vermittelt durch einen Nerven, welcher größtentheils der Irritabilität angehört.

§. 531.

Verhältniß zum Getaste.

Der Geschmack ist eine weitere Ausbildung des Getastes, und gränzt zunächst an dieses. Daher sind die Geschmackspapillen wie die Papillen des Getastes organisirt, nur zahlreicher; die höhere Ausbildung der Sensibilität zeigt sich nur in der Verdünnung des Malpighischen Netzes und der Epidermis. Daher geht ferner an Lippen, Gaumen und Zahnfleisch der Tastsinn in Geschmack über; daher hängt endlich der Geschmack noch am meisten mit der willkührlichen Bewegung zusammen, während der Tastsinn mit dieser am nächsten verwandt ist.

Daß aber der Geschmack eine höhere Ausbildung der Sensibilität ist, als das Tasten, spricht sich in mehrern Erscheinungen aus. Zuvörderst und hauptsächlich

sächlich erkennt man durch den Geschmack mehr von der innern Natur, nämlich von dem Mischungsverhältnisse der Körper; so wie der Chemismus auf einer höhern Stufe steht, als der Mechanismus, so ist auch der Geschmack edler, indem er sich nicht blos auf die Masse bezieht, sondern tiefer eindringt. Zur Geschmackssensation braucht die Berührung weniger unmittelbar zu seyn, sondern die schmeckbaren Stoffe würken durch das Medium von Flüssigkeiten hindurch; dieser Sinn würkt also schon etwas freyer im Raume, und bedarf dazu auch einer geringern Zeitdauer. Der angenehme Geschmack veranlaßt ferner eine stärkere Erregung im übrigen Nervensysteme, als der Eindruck einer glatt und weich sich anfühlenden Fläche. Das Geschmacksorgan liegt höher, dem Gehirne näher; nicht frey an der Oberfläche, sondern schon in einer Höhle; es hat weniger Extension, und mehr Intensität, und ist nicht über eine so große Fläche verbreitet; seine Textur ist zarter; seine Structur ist vielfacher, indem die Papillen nicht homogen sind, sondern einen Gegensatz unter einander bilden; es besitzt endlich schon einen Nerven, in welchem die Beziehung zur willkührlichen Bewegung gänzlich zurücktritt.

§. 532.

Verhältniß zum Geruche.

Die Sympathie des Geschmacks mit dem Geruche wird durch die Homogeneität und Continuität der Schleimmembran, und durch den Nervus naso-palatinus vermittelt. Beyde Sinne bilden aber unter einander einen Gegensatz: der Geschmack steht mit der Verdauung, der Geruch mit der Respiration in nächster Verbindung. Jener ist mehr empfänglich für den Sauerstoff, dieser mehr für den Brennstoff. Jener percipirt am meisten die sauerstoffigen, scharfen, salzigen,

gen, sauren, süßen, bittern, herben, adstringirenden Stoffe. Der Geschmack der geistigen, gewürzhaften, ammonialischen Substanzen gränzt gewissermaaßen an die Geruchsempfindung an.

§. 533.

Verhältniß des Geschmacks bey Menschen und Thieren.

Die untern Thierclassen tasten blos mit der Extremität ihrer Verdauungsorgane. Bey den Fischen erscheint die Zunge vollständiger, jedoch nur mit zwey Nerven und ohne Papillen. In den Amphibien treten Papillen hinzu, jedoch blos von einer Art, nämlich konische; bey vielen ist die Zunge noch bis an die Spitze angewachsen. Die Vögel und Säugthiere haben zwar zweyerley Papillen und drey Nerven in ihrer Zunge, jedoch ist sie bey den erstern noch schwer beweglich durch einen knochigen Apparat, und bey mehrern Säugthieren selbst ist noch die Epidermis der Zunge zu einer hornartigen Schale verdichtet. Ueberhaupt dient ihnen die Zunge noch mehr als bloßes Bewegungsorgan, und der Geschmack ist bey ihnen schwächer; sie kosten vielmehr durch den Geruch, und daher sind auch hier keine Ausschweifungen in der Gaumenlust möglich.

II. Geruch.

§. 534.

Organ.

Der Geruch ist die Fähigkeit, die Natur des Gasartigen zu percipiren: er erkennt das chemische Verhältniß des Luftartigen.

Das Organ des Geruches ist die Schleimhaut an der innern Oberfläche der Nasenhöhlen, welche die

Muschelbeine überzieht, oder die Riechhaut. Sie unterscheidet sich von den übrigen Partieen der Schleimmembran, daß sie reicher an Blutgefäßen und Nerven, röther, dicker und schwammiger ist.

Zu ihrer Basis dienen die Muschelbeine, welche blätterartig gewunden sind, so daß in einem engen Raume eine beträchtlich große Fläche dargestellt wird. Daher stehen diese Knochen bey fein riechenden Thieren mehr hervor und sind vielfacher gewunden.

Mit den dadurch gebildeten eigentlichen Geruchshöhlen hängen einige Nebenhöhlen zusammen, unter welchen die Oberkiefer- und Stirnhöhlen die bedeutendsten sind. Diese Höhlen bilden sich später, als die Nasenhöhlen, und sind als secundäre Verlängerungen dieser zu betrachten. Sie geben den Gesichtsknochen ihre Wölbung und Leichtigkeit; sie dienen zur Vermehrung des Raumes, in welchem die riechende Luft verweilen kann; sie nützen zu Vergrößerung der Fläche der Schleimhaut, und dadurch zu Vermehrung der Quantität ihrer Secretion. Aber sie haben keine Geruchfähigkeit: eine mit starken Gerüchen geschwängerte Luft wird, wenn sie in dieselben getrieben wird, nicht percipirt; wir riechen nicht, wenn die äußern Oeffnungen der Nase zugehalten sind, und die Luft nur durch die hintern Oeffnungen einen Zugang hat; die Schleimhaut ist hier härter und dünner, als die Riechhaut, und ihre Nerven gehören nicht zum ersten Paare.

Die Riechhaut hat Nerven, welche theils das erste Cerebralnervenpaar bilden, theils zum fünften Nerven gehören. Erstere begründen vornemlich die Geruchfähigkeit, Letztre stehen mehr der Schleimabsonderung vor, und vermitteln einen innigen Zusammenhang mit dem übrigen Nervensysteme. Daher finden wir bey scharf riechenden Thieren das erste Nervenpaar

venpaar vorzüglich ausgebildet; ein Druck auf diesen Nerven innerhalb des Schädels, z. B. durch eine Exostose, bewürkt Geruchlosigkeit; durch eine Lähmung des fünften Nervenpaars aber wird der Geruch nicht gestört. Eine Ausnahme ist es, daß die Sensibilität des fünften Paars bis zu dieser Function antagonistisch gesteigert wird, wenn anders die isolirte Beobachtung gegründet ist, daß bey Verhärtung des ersten Paars der Geruch noch bestand.

Der Geruchnerve bildet in der Riechhaut eine markig-membranöse Ausbreitung, und ist mit dieser Haut so innig verwebt, daß er sich nicht davon trennen läßt. Er vereinigt sich dann in Bündel; diese gehen aufwärts durch die Zellen und durch die siebförmige Platte des Riechbeines in die Höhle des Schädels und der festen Hirnhaut. Hier bildet er einen einfachen Knoten, oder vielmehr eine Anschwellung, welche weicher, als der übrige Nerve, nicht mit fester Hirnhaut umgeben ist, und zwischen den Markfasern graue Substanz enthält. Er hat ein faltiges und streifiges Ansehen, ist dreyeckig und so weich, daß man seine Fäden nicht leicht erkennt. Er geht in einer eigenen Furche des vordern Hirnlappens, und theilt sich dann in Fäden, von denen einige flächer und kürzer sind, und am hintern Rande des vordern Hirnlappens in die graue Substanz eingehen, während andre, längere tiefer in das Gehirn eindringen und in der Nähe des gestreiften Körpers sich endigen.

Die Riechhaut, so wie die Schleimhaut der Nebenhöhlen des Geruchs steht ferner einer Secretion vor, und zwar transspiriren sie theils, theils sondern sie Schleim ab. Diese Feuchtigkeit vereinigt sich mit der Thränenfeuchtigkeit und ist derselben sehr ähnlich, unterscheidet sich aber dadurch, daß sie mehr gerinnbaren Schleim und kohlensaures Natrum enthält,

während jene reines Natrum hat, aber beym Durchgange durch den Thränenschlauch mittels des hier abgesonderten Schleimes der Nasenfeuchtigkeit mehr ähnlich wird. Die seröse Transspiration dient unmittelbar dem Geruche durch Anfeuchtung der Nerven; der Schleim hingegen verhütet die schnelle Austrocknung derselben und mildert als Stellvertreter der Epidermis die Stärke der Einwürkungen.

§. 535.

Riechbare Stoffe.

Der eigentliche Gegenstand des Geruches ist der sich entbindende und in Gasgestalt entweichende Brennstoff. Jeder Körper hat in Verhältniß zu seiner Flüchtigkeit und Brennbarkeit eine Atmosphäre entweichender Theile um sich. Riechende leichte Körper, auf eine Wasserfläche gebracht, werden daher durch die Wirbel ihrer Atmosphäre in Bewegung gesetzt, drehen sich und bewegen selbst das Wasser. Mittels dieser Bewegungen lassen sich demnach sogenannte odoroskopische Beobachtungen anstellen. Indessen kann ein Körper ungemein lange riechen, ohne daß man eine Gewichtsabnahme an ihm spürt. Die stickstoffigen Substanzen riechen sehr wenig, z. B. Metalle nur wenn sie gerieben werden; die wasserstoffigen riechen am stärksten, besonders die kohlenstoff-wasserstoffigen. Der Sauerstoff aber zerstört durch sein Hinzutreten den Geruch eines riechenden Körpers, wenn er nicht Brennstoff aus ihm entbindet und austreibt.

Bringt man einen Leiter von dem positiven Pole einer galvanischen Kette in die Nase, so würkt derselbe bey dem Schließen der Kette wie Sauerstoff, und erregt einen sauren Geruch und ein Gefühl von Abspannung. An dem negativen Pole hingeger bekommt man einen Geruch von Ammonium, und Niesen.

Bey

Bey der Trennung der Kette erfolgen an beyden Polen die entgegengesetzten Empfindungen.

§. 536.

Geruchsensation.

Damit eine Geruchsensation entstehe, muß die mit riechbaren Theilen geschwängerte Luft bey geschloßnem Munde eindringen, denn wenn der Mund geöffnet ist, so strömt sie durch diesen aus, ohne einen Hemmungspunct zu finden. Die Luft muß ferner, wenn die Sensation deutlich seyn soll, durch ein schnelles und wiederholtes Einathmen durch die Nase eingezogen werden, sonst ist ihr Eindruck nicht stark genug. Endlich muß die Riechhaut mit von ihr secernirtem Schleime und mit der aus den Nebenhöhlen, so wie aus dem Thränensacke zufließenden Feuchtigkeit mäßig befeuchtet seyn.

Bey Thieren, wo die Nasenhöhlen länger, die Muschelknochen größer und die Geruchnerven stärker sind, ist der Geruch schärfer.

Die Modificationen des Geruchs laufen der brennstoffigen Natur der Körper parallel. Sie sind gewürzhaft und balsamisch (ätherisches Oel), schweflig (Schwefel), weinig (Alkohol), scharf und lauchartig (scharfer Stoff), faulig, schimmlig und modrig (Phosphor und Wasserstoffgas). Einige Gerüche bezeichnet man durch sauer und süß, indem man die Analogie mit dem Geschmacke zu Hülfe nimmt.

§. 537.

Verhältniß zum Geschmacke.

Der Geruch ist dem Geschmacke ähnlich und nahe verwandt, nimmt aber eine höhere Stufe, als dieser ein, und unterscheidet sich in folgenden Puncten.

1) Der

1) Der Geschmack erkennt die Qualität tropfbarer Flüssigkeit und der darin aufgelösten Stoffe; der Geruch wird durch das Mischungsverhältniß der Atmosphäre afficirt. Die Materie ist hier feiner, zarter.

2) Das Object des Geschmackes ist sauerstoffig, das des Geruches ist brennstoffig; dieses verhält sich zu jenem wie Expansion zu Contraction.

3) Der Geschmack ist der niedrigsten Stufe reproductiver Functionen, dem Aufnehmen der Speisen beygeordnet; der Geruch steht mit der gesteigertsten reproductiven Thätigkeit, mit dem Athmen in genauer Beziehung.

4) Bey den Thieren, wo die Irritabilität überhaupt in Vergleich zum menschlichen Organismus vorwaltet, und demnach auch die Respiration ein Uebergewicht hat, ist die Macht des Geruches größer, als bey den Menschen: er weckt bey ihnen die Begierden, die Freßlust und die Geschlechtslust.

5) Bey Kindern erwacht er spät; erst im zweyten oder dritten Jahre regt er sich deutlicher. Im hohen Alter schwindet er.

6) Die Geruchorgane liegen höher, dem Gehirne näher, als die Organe des Geschmacks.

7) Er hat einen größern Wirkungskreis im Raume, und percipirt durch die ausströmende brennstoffige Atmosphäre ziemlich weit entlegene Körper.

8) Er ist in einem kürzern Zeitraume würksam, und percipirt schneller, als der Geschmack, welcher an die allmählige Auflösung des schmeckbaren Stoffes gebunden ist.

9) Sein Sitz ist mehr concentrirt: er ist auf die Schleimhaut des Riechbeins beschränkt, dagegen der

Geschmack

Geschmack in den Wänden der ganzen Mundhöhle residirt.

10) Dieses Organ liegt mehr nach innen, und ist der äußern Natur weniger blosgestellt.

11) Die Oberhaut ist noch zarter.

12) Es finden sich hier keine Nervenwärzchen mehr, sondern das Geruchorgan schließt sich durch die netzartige Verbreitung seiner Nervensubstanz an die höhern Cerebralsinne an, oder macht vielmehr den Uebergang zu diesen.

13) Der Geruch ist ferner der erste Sinn, welcher ein eigenthümliches Nervenpaar hat, und dieses bildet kein Geflecht mit andern Nerven, noch ein eigentliches, zusammengesetztes Ganglion, sondern vielmehr eine bloße Anschwellung seiner eignen Substanz, oder ein einfaches Ganglion.

14) Endlich würken die Geruchsensationen ungleich stärker auf den übrigen Organismus; starke Gerüche erhöhen und beleben die Erregung des gesammten Nervensystems, enorm starke bewürken leicht allgemeine Ueberreizung, besonders des Gehirns, Sopor und Apoplexie.

Zweyte Unterabtheilung.

Höherer Cerebralsinn.

§. 538.

Allgemeiner Charakter.

Die höhern Sinne geben uns deutlichere und bestimmtere Anschauungen und führen uns zu einer nähern Erkennt-

Erkenntniß der Dinge. In ihnen ist nicht mehr der Mechanismus so vorwaltend, wie im Getaste, noch der Chemismus, wie im Geschmacke und Geruche, sondern sie stellen eine mehr rein dynamische Thätigkeit dar, und wir erkennen dadurch auch mehr die allgemeinern Qualitäten der Körper. So würken sie denn auch am mächtigsten auf Geist und Gemüth: ihre Uebung weckt und schärft die Verstandesthätigkeit, und die uns angemeßnen und gefälligen Eindrücke auf diese Sinne erregen nicht mehr eine rohe, körperliche Lust, sondern erregen Gefühle, welche durch die Idee begeistet sind: sie bewürken nicht, wie die niedern Sinne einen angenehmen Kützel, sondern ein Gefühl der Schönheit. Die Organe dieser Sinne zeichnen sich demnach auch durch höhere Einheit der Nerven und größere Mannichfaltigkeit der Structur aus; namentlich ist in jedem derselben schon der Gegensatz mehr ausgebildet in der Duplicität der würklich geschiednen Organe, welche bey den niedern Cerebralsinnen gar nicht oder nur unvollständig gesondert sind, und nur durch Symmetrie ihren Gegensatz darstellen. Sie zerfallen aber wieder in zwey Pole, die einen Gegensatz zu einander bilden: nämlich Gehör und Gesicht.

Der höhere Cerebralsinn unterscheidet sich in seinem Verhalten zur galvanischen Säule von dem niedern (§. 528.), und ist hier mehr dem Sinne der irritabeln Sphäre, oder dem Getaste ähnlich, weil überhaupt die Extreme einander berühren. Nämlich der brennstoffigere und deshalb dem Sauerstoffe näher verwandte Körper offenbart sich dem höhern Cerebralsinne bey mäßigen Säulen als brennstoffige Qualität, während er dem Geschmacke und Geruche sauerstoffig erscheint. Nothwendig erkennt also der höhere Cerebralsinn an dem negativen Pole einer mäßigen Säule sauerstoffige oder contractive Qualität. Bey sehr

starken

ſtarken Säulen würken die Pole auf die entgegengeſetzte Weiſe.

I. Gehör.

§. 539.

1) Schall.

Die Luft iſt eine elaſtiſche Flüſſigkeit, dehnt ſich alſo vermöge ihrer Elaſticität wieder aus, wenn ſie comprimirt worden iſt. Dieſe Rückkehr zu ihrem vorigen mehr expandirten Zuſtande iſt aber nicht das Werk eines einzelnen Momentes; ſie geht nicht ſogleich und unmittelbar in den Zuſtand des Gleichgewichtes und der Ruhe über, ſondern ſie überſpringt bey ihrer Ausdehnung ihr Ziel und dehnt ſich mehr aus, ſpringt dann wieder in umgekehrter Richtung nach ihrem Gleichgewichtspuncte zurück, und ſo fort. So entſteht denn eine Oscillation oder Vibration der Atmoſphäre, welche, wenn ſie hinlänglich ſchnell iſt (ſo daß in der Secunde wenigſtens zwanzig Bewegungen erfolgen), einen ſpecifiſchen Reiz für den Gehörnerven abgiebt und den Schall conſtituirt. In dem Schalle offenbart ſich alſo ein Streben, das geſtörte Gleichgewicht der Atmoſphäre wieder herzuſtellen.

§. 540.

Erregung des Schalles.

Der Schall entſteht:

1) wenn ein feſter Körper durch einen andern ausgedehnt wird, und nun vermöge ſeiner Contractilität in Schwingungen ſich zurückzieht, welche Schwingungen der Luft ſich mittheilen. So z. B. wenn eine geſpannte Saite durch Ziehen in die Breite verlängert wird, oder wenn ein Metall geſchlagen wird.

Ueber-

Ueberhaupt aber ist zu bemerken, daß ein so stärkerer Schall erregt wird, je mehr bey dieser innerlichen Oscillation der vibrirende Körper äußerlich in scheinbarer Ruhe verharrt; je weniger die Bewegung den Körper als Ganzes, sondern vielmehr nur seine Theile trifft. Je härter und starrer der Körper ist, je mehr er also der Verschiebung seiner Theile widerstrebt, um so leichter schallt er.

2) Der Conflict eines festen und eines flüssigen Körpers erregt ebenfalls Schall, also wenn entweder ein fester Körper sich sehr schnell in der Luft bewegt, z. B. eine Peitsche; oder wenn umgekehrt die Luft mit einem schnellen Stoße auf einen festen Körper trifft, z. B. der Wind an Bäume.

3) Endlich entsteht auch ein Schall, wenn eine Flüssigkeit eine andre Flüssigkeit comprimirt und diese ihr Widerstand entgegensetzt; z. B. wenn sich plötzlich viel Gas entbindet, welches, indem es sich ausbreitet, die umgebende Luft comprimirt, wie beym Schießpulver; oder wenn der elektrische Funke durch eine nichtleitende Atmosphäre hindurch sich einen Weg bahnen muß, wie beym Donner.

Für immer ist Rigidität der Entstehung des Schalles günstig, und es ist zu Erregung desselben in Flüssigkeiten eine viel stärkere bewegende Kraft nöthig, als an festen Körpern.

Der schallende Körper vibrirt in einzelnen Theilen, während andre Stellen desselben ruhig bleiben. Letztre bilden die sogenannten Schwingungsknoten. Diese liegen in einer gewissen Ordnung und Richtung, welche angemessen ist theils der Gestalt des schallenden Körpers, theils der Modalität des Schalles, oder dem Tone. Diese Richtungen lassen sich als sichtbare Klangfiguren darstellen, wenn man den schallenden Körper mit Sand bestreut, welchen dann die vibri-

renden

renden Theile von sich auf die Schwingungsknoten werfen.

§. 541.

Leitung des Schalles.

So wie Rigidität der Erregung des Schalles günstig ist, so ist Fluidität zum Theil der Leitung desselben förderlich. Die fluidesten Körper oder die Gasarten sind demnach gute Leiter des Schalles, und ihre größere oder geringere Tauglichkeit dazu richtet sich genau nach dem Grade ihrer Elasticität.

Der vibrirende Körper bewürkt in der ihn zunächst umgebenden Luftschicht eine Bewegung in einer gewissen Richtung; diese bewürkt in der nächsten Schicht eine gleiche, jedoch schwächere Bewegung; dasselbe erfolgt in der dritten Schicht, und so fort. Die Bewegung geht dann in diesem ganzen Umkreise der Luft in entgegengesetzter und dann wieder in erster Richtung vor sich, und diese Vibration dauert so lange, als die Stärke der ersten Bewegung und die Elasticität der Luft es mit sich bringt. Diese Bewegungen gehen nach allen Richtungen, wo sie gleichen Widerstand finden, gleichmäßig vor sich; der Schall pflanzt sich also in der Atmosphäre nach allen Richtungen zu, oder in Strahlen fort, und der schallende Körper bildet das Centrum des Schallkreises, an dessen Peripherie der Schall cessirt. Er pflanzt sich in unsrer Atmosphäre binnen einer Secunde durch einen Raum von 1038 Fuß fort. Und die Wärme vermehrt diese Geschwindigkeit, so daß er in heißen Gegenden binnen derselben Zeit 1098 Fuß durchläuft. — Wenn man die freye Ausbreitung des Schalles nach allen Richtungen hindert, wenn er also durch einen cylindrischen Behälter bestimmt wird, blos in einer Rich-

Richtung sich fortzupflanzen, so kann er sich in dieser Richtung nun um so weiter verbreiten.

Auch tropfbare Flüssigkeiten haben einige, wiewohl geringe Elasticität, können demnach den Schall ebenfalls leiten. So hört man z. B. ein leises Geräusch, wenn ein unter Wasser befindlicher Körper in Schwingung gesetzt wird.

Aber auch feste Körper leiten den Schall, jedoch durch ihre Contractilität. Klopft man z. B. an das eine Ende eines Balkens, so vernimmt man den Schall am andern Ende. Ja diese Leitung ist, wenn der feste Körper röhrenförmig gebaut ist, wo die darin enthaltene Luft wahrscheinlich mit würkt, selbst noch schneller, als in freyer Atmosphäre.

§. 542.

Reflexion des Schalles.

Ein Körper, welcher den Schall nicht zu leiten im Stande ist, reflectirt ihn. Die Reflexion ist demnach ein Conflict eines Körpers mit einem schallenden Körper.

Wenn nämlich die vibrirende Luft an einen festen Körper stößt, so ändert sie dadurch dessen Gestalt. Ist nun der Körper weich, so strebt er wenig, seine ursprüngliche Gestalt wieder herzustellen; er ist also indifferent gegen den Schall. Aber harte, contractile Körper gerathen dadurch in Schwingungen, durch welche sie zu ihrem eigenthümlichen Gleichgewichte zurückkehren. Sie erregen hierdurch eine neue Vibration der Luft, welche der erstern in der Richtung des Einfallswinkels, so wie an Stärke entspricht. Der Schall verbreitet sich also von einem solchen widerstrebenden Körper aus nach der Richtung seines Ursprunges zu. Wird dieser Nachklang gleichzeitig mit dem ursprünglichen

lichen Schalle percipirt, so wird dieser dadurch verstärkt, indem beyde in eins verschmelzen. So wird also in geschloßnen Räumen mit contractilen Wänden der Schall stärker, als in der freyen Atmosphäre. Besonders wird der Schall verstärkt, wenn er so reflectirt wird, daß er im Brennpuncte einer Ellipse sich sammelt. Haben die Wände eine solche Richtung, daß die Schallstrahlen schnell zurückgeworfen werden und die Reflexion nicht weiter fortdauert, so wird der Schall deutlich. Reflectiren sie aber zu spät, während schon ein neuer Schall hervorgebracht worden ist, so ist der Schall undeutlich. Wird der ursprüngliche Schall in seiner Vollständigkeit reflectirt, und ist man von dem reflectirenden Körper wenigstens fünf und funfzig Schritt weit entfernt, so vernimmt man den reflectirten Schall später, als den ursprünglichen, also für sich allein, oder als Echo.

§. 543.

Stärke des Schalles.

Die Stärke des Schalles besteht in der Ausdehnung der Vibrationen des erregenden und des leitenden Körpers, in der Zahl der bewegten Theile und in dem Umfange dieser Bewegungen. Sie hängt also ab 1) von dem erregenden Körper, und zwar a) von dem Grade des Conflictes, in welchen er zu einem andern Körper gesetzt worden ist, b) von dem Grade seiner Contractilität; — 2) von dem leitenden Körper, und zwar a) von dem Eindrucke, welchen der erregende Körper auf ihn gemacht hat; b) von dem Grade seiner Elasticität. In letztrer Hinsicht bemerkt man, daß in elastischer, dichter, trockner Atmosphäre der Schall viel stärker ist; daß er schwächer wird in feuchter, schlaffer Luft, oder in verdünnter Luft, z. B. auf hohen Gebürgen; daß er endlich in höchst verdünnter

dünnter Luft unter dem Recipienten einer Luftpumpe gar nicht mehr percipirt wird.

§. 544.

Modalität des Schalles.

Ein Schall von bestimmter Qualität, welcher also aus Schwingungen von bestimmter Stärke, Dauer und Geschwindigkeit besteht, heißt ein Ton.

Die Töne unterscheiden sich in Hinsicht auf Höhe und Tiefe. Der Ton ist höher, wenn in einer gegebenen Zeit mehr Schwingungen vor sich gehn; tiefer ist er bey langsameren Vibrationen. So geben z. B. längere, dünnere, gespanntere Saiten einen höhern Ton, weil ihre Vibrationen schneller auf einander folgen. Die tiefen Töne entsprechen der Expansion, die hohen der Contraction. Wenn man die Leiter einer galvanischen Säule in beyde Ohren bringt, so vernimmt man beym Schließen der Kette nach Ritter das g der eingestrichnen Octave. Bringt man aber in ein Ohr den Leiter des positiven Pols, so hört man einen tiefern Ton; und am negativen Pole einen höhern. Bey der Trennung der Kette findet das umgekehrte Verhältniß Statt.

So giebt es nach diesem Maaßstabe der Höhe sieben Grundtöne, in welchen das Zahlenverhältniß der Schwingungen differirt: c, d, e, f, g, a, h. Diese Grundtöne wiederholen sich aber in verschiednen Höhen und Tiefen, und eine solche Reihe von sieben an einander gränzenden Tönen giebt eine Octave. Jeder Ton findet nämlich in der nächsten höhern oder tiefern Octave sich wieder, je nachdem er noch einmahl so viel, oder nur halb so viel Schwingungen macht, als jener.

Die

Die Verbindung mehrerer Grundtöne unter einander ist angenehm, oder unangenehm, je nachdem das Verhältniß der Geschwindigkeiten ihrer Schwingungen beschaffen ist. Consonanzen sind

1) die Octave, deren Verhältniß = 2 ist, d. h. der höhere Ton macht in derjenigen Zeit zwey Schwingungen, in welcher der tiefere eine macht.

2) Die Quinte hat das Verhältniß von $\frac{3}{2}$, d. h. g macht anderthalb Schwingungen, während c eine macht, oder c verhält sich zu g, wie zwey zu drey.

3) Die Quarte hat das Verhältniß von $\frac{4}{3}$; f macht $1\frac{1}{3}$ Schwingungen, während c eine macht, oder c verhält sich zu f wie drey zu vier.

4) Die Terze ist $\frac{5}{4}$; e macht $1\frac{1}{4}$ Schwingungen, während c eine macht; c verhält sich zu e wie vier zu fünf.

Bey Dissonanzen lassen sich diese Verhältnisse nicht durch solche kleine Zahlen ausdrücken.

§. 545.

2) Perception des Schalles. a) Aeußeres Ohr.

Die Organe, welche der Perception des Schalles dienen, zerfallen in drey Partieen, in deren jeder einer der Factoren des Organismus vorwaltend ist: es ist der äußere Gehörgang mit dem äußern Ohre, die Trommelhöhle und das Labyrinth.

In dem äußern Ohre ist der Mechanismus vorwaltend. Die der Form eines akustischen Rohrs entsprechende Bildung von contractiler, faserknorpliger Substanz ist ganz dazu geeignet, die Schallstrahlen aufzunehmen und durch Reflexion in den äußern Gehörgang fortzupflanzen, zu concentriren und zu verstärken.

Mit

Mit dem äußern erhabenen Rande (Helix), und von demselben durch eine Furche getrennt, läuft nach innen zu ein andrer (Anthelix) parallel, welcher sich mit erstrem unten vereinigt. Inwendig zunächst am Gehörgange bildet sich eine beckenförmige Vertiefung, die Muschel (Concha), und ein vordres Blatt derselben (Tragus), welchem eine andre Erhöhung (Antitragus) gegenüber liegt, deckt den Gehörgang.

Die Muskeln des äußern Ohrs spannen dasselbe, wenn der Ton zu schwach ist, mehr an, so daß es mehr vibrirt, und den Schall durch Reflexion mehr verstärkt. Bey vielen Thieren richten sie auch das Ohr nach der Gegend zu, wo der Schall herkommt; das menschliche Ohr aber ist weniger dazu organisirt.

Die in der Muschel gesammelten Schallstrahlen werden nun in den äußern Gehörgang geleitet. Dieser ist rundlich, zusammengedrückt, und besteht vorne aus knorpligen Ringen, die durch eine Zwischenhaut verbunden, jedoch nicht ganz geschlossen sind, und hinten aus einem knöchernen Canale, welcher oval und in der Mitte am engsten ist. Die Haut wird in diesem Canale dünner, und hat Talgdrüsen, welche das Ohrenschmalz absondert. Dieses mindert die zu starke Einwürkung des Schalles und hält die Insecten ab.

Der vordre, knorplige Theil des Gehörganges läßt sich durch Oeffnung des Mundes etwas erweitern; weshalb man bey offnem Munde bisweilen besser hört.

Sowohl die unmittelbar in den Gehörgang gefallnen, als auch die vom äußern Ohre darein reflectirten Schallstrahlen werden nun in dem Canale, welcher in seinem Fortgange enger und krummer wird, mannichfaltig nach innen zu reflectirt, bis sie am Ende des Gehörganges auf das Trommelfell treffen.

§. 546.

§. 546.

b) Trommelhöhle.

Die Trommelhöhle ist nach außen zu durch das Trommelfell (Membrana tympani) geschlossen. Dies ist eine sehr gespannte, contractile, in einen knöchernen Ring gefaßte und in den äußern Gehörgang convex hereinragende Membran. Es kann durch seine Muskeln noch mehr gespannt werden, und dies geschieht bey einem schwachen Schalle; da hingegen bey einem starken Schalle die Muskelthätigkeit cessirt und durch Erschlaffung des Trommelfells die Einwürkung des Schalles vermindert wird.

Die Trommelhöhle ist mit Luft gefüllt, welche durch die Vibration des Trommelfells selbst in Schwingung gesetzt wird. Diese Höhle communicirt nämlich durch die Eustachische Röhre, welche von hier aus vorwärts und einwärts geht, anfangs häutig ist, dann knorplig wird und am Gaumenseegel mit einer elliptischen, weiten Oeffnung sich endigt, mit der Rachenhöhle, und so steht dadurch das Gehör mit dem Geschmacke in Beziehung. Durch diesen Canal wird beym Einathmen Luft in die Trommelhöhle gebracht, welche der mit dem Schalle andringenden äußern Atmosphäre das Gegengewicht zu halten bestimmt ist. Die durch Leitung des Schalles veränderte und ihrer Elasticität beraubte Luft wird auf diesem Wege stets erneuert. Bey starkem Gähnen hört man ein Sumsen im Ohre, vernimmt aber einen äußern Schall weniger, weil mehr Luft an die inwendige Fläche des Trommelfells tritt, als an die auswendige. Dagegen entsteht auch Ohrensausen durch Aufhebung des Gleichgewichts bey Verstopfung der Eustachischen Röhre. — Sodann stellt sich aber die Verbindung mit dem Geschmacksorgane auch dar durch die Continuität der Schleimmembran, welche von der Rachen-

höhle sich durch die Eustachische Röhre erstreckt und die Trommelhöhle auskleidet. Es findet also auch in diesem Tractus eine Secretion Statt, und die Eustachische Röhre ist zugleich die Cloake für die in der Trommelhöhle abgesonderte Flüssigkeit.

Ein eigner Canal führt in die Zellen des processus mastoïdeus, welche eine Nebenhöhle für das Gehör abgeben, wie die Stirnhöhlen für den Geruch, und in welche die überschüssige Luft sich verbreitet.

Durch die Trommelhöhle hindurch erstreckt sich aber eine Kette von Knöchelchen, welche mit einander articuliren und durch eigne Muskeln bewegt werden. Es ist dies der Hammer (Malleus), welcher an das Trommelfell gränzt und am weitsten nach vorne und außen liegt; der mit diesem sich verbindende Ambos (Incus); und endlich der mit letztrem articulirende Steigbügel (Stapes), welcher der Form des halbrunden Loches entspricht und an den Ring desselben angeheftet ist. Wenn der obre oder der äußere Muskel des Hammers würkt, so wird das Trommelfell erschlafft; durch den innern Muskel des Hammers wird dasselbe angespannt. Außerdem hat auch der Steigbügel seinen Muskel. — Die Muskeln dieser Knochen, so wie des Trommelfells, haben Nerven, welche in Vereinigung mit den Nerven des äußern Ohrs und des Gehörganges zur Bildung des siebenten Hirnnervenpaars, oder des Antlitznerven beytragen. Dieser Nerve verhält sich also zum Gehörnerven, als ein irritabler zu einem sensibeln Nerven, und wir sehen hier zuerst diese beyden Functionen der Nerven in verschiednen Nervenpaaren getrennt, da sie in den niedern Sinnen einerley Nerven gemeinschaftlich zukamen.

Mit der dritten Gehörhöhle, oder dem Labyrinthe communicirt die Trommelhöhle theils durch das eyförmige Loch (Foramen ovale), theils durch

das

das runde Loch (Foramen rotundum). Letztres führt in die Treppe der Schnecke. Beyde sind durch eigenthümliche Membranen geschlossen; an das eyförmige Loch legt sich aber noch die Basis des Steigbügels an, und die von dem Trommelfelle empfangne Vibration wird also theils durch die Knochen und durch die Membran des eyförmigen Loches dem Vorhofe, theils durch die Luft der Membran des runden Loches der Schnecke mitgetheilt.

§. 547.

c) Labyrinth.

Das Labyrinth, als der eigentliche Sitz der Schallperception, liegt innerhalb des festesten Knochens, nämlich im Felsentheile des Schlafbeines, und besteht aus dem Vorhofe, den Bogengängen und der Schnecke.

Der Vorhof (Vestibulum) liegt zwischen den beyden andern Partieen des Labyrinths und stößt durch das eyförmige Loch an die Trommelhöhle. Quer durch den Vorhof erstreckt sich ein länglicher häutiger Sack, der mit serösem Dunste gefüllt und mit Nervenfäden versehen ist.

In dem hintern Theile des Vorhofes fangen sich mit fünf Oeffnungen die drey Bogengänge (Canales semicirculares) an, wovon der vordere am höchsten, von außen nach innen gerichtet, der hintere und innre beynahe senkrecht gestellt, der hintre und äußere beynahe horizontal gelegt ist. In diesen knöchernen Canälen liegen nun ihnen entsprechende häutige Röhren (Tubuli semicirculares membranacei), welche durch Zellgewebe an die knochernen Wände angeheftet sind, an ihrem Anfange einen Wulst (Ampulla ovalis) haben, mit einer serösen Feuchtigkeit gefüllt sind und in den Sack des Vorhofes sich öffnen.

Die Schnecke (Concha) liegt vorne im Vorhofe. Um die zellichte Spindel (Modiolus), welche den Grund abgiebt, gehen Röhren in $2\frac{3}{4}$ Windungen schneckenförmig herum, welche durch eine allmählig immer schmäler werdende knöcherne (Septum osseum), und wo diese aufhört, durch eine knorplige und häutige Scheidewand getrennt werden. Auch diese Windungen enthalten häutige Röhren (Aquaeductus cochleae), welche mit wässeriger Feuchtigkeit gefüllt sind.

An den Wänden dieser verschiedenen Canäle innerhalb des Labyrinthes findet sich nun ein feines und dichtes Gewebe von Nerven. Die Nerven von der Schnecke vereinigen sich in ein vorderes Bündel; die von dem Vorhofe und den Bogengängen in ein hinteres. Beyde Bündel geben vereinigt das achte Hirnnervenpaar oder den Hörnerven (Nervus acusticus), welcher in dem Canal der Pyramide des Schlafbeins hinläuft, mit dem Antlitznerven durch Zellgewebe dicht verbunden ist, nach dem Riechnerven der weichste unter allen übrigen Nerven ist, den kürzesten Verlauf hat, und endlich in zarte, milchweiße Streifen sich spaltet, welche auf dem Rückenmarke, an der untern Wand der vierten Hirnhöhle, so wie auch zum Theil in der Brücke sich endigen. Der Hörnerve hat das Ausgezeichnete, daß er überall in dichter Knochensubstanz eingeschlossen und mit Wasser in Berührung ist.

Das Wasser innerhalb jener verschiednen Theile des Labyrinths trägt wesentlich zur Perception des Schalles bey. Wo es ausgeflossen ist durch Zerreißung der Membran des runden Fensters, oder auch wo es vertrocknet ist, entsteht daher Taubheit. Die von außen mitgetheilte Vibration dieses Wassers begründet die Perception des Schalles, indem dadurch

der

der Gehörnerve erregt wird; daher sehen wir, daß ein Schlag an den Kopf durch Erschütterung des Schädels und des Wassers im Labyrinthe ebenfalls eine Schallempfindung veranlaßt. Diese Erschütterung und Schwingung des Wassers ist aber keine rein mechanische Bewegung, sondern eine dynamische Veränderung: es wird nach Verschiedenheit des Schalles das Wasser in seiner innern Natur verändert, und so wie jeder Schall in einem gewissen Körper Schwingungen von bestimmter Richtung, oder bestimmte Schallfiguren hervorbringt, so wird auch jeder Schall auf eine eigenthümliche Weise das peripherische Ende des Hörnerven afficiren.

§. 548.

3) Allgemeiner Charakter des Hörsinnes.

In den untersten Thierclassen, den animalischen Kryptorganismen, den Würmern und Mollusken findet noch kein Gehör Statt: blos der Dintenwurm zeigt ein Rudiment davon. Erst wo der Gegensatz von Starrem und Weichem sich ausbildet, wo eine Knochensubstanz sich erzeugt, tritt das Gehör hervor. In den Crustaceen findet sich aber noch keine feste Bildung dieser Organe; in den Fischen ist der wesentlichste Theil, das Labyrinth bestimmt gestaltet. In den Vögeln ist dasselbe weiter ausgebildet, und es kommt noch die Trommelhöhle hinzu; und in den Säugthieren tritt auch neben der weitern Ausbildung ein knöcherner äußerer Gehörgang und knorpliges äußeres Ohr hinzu.

Wir vernehmen mit zwey Ohren jeden Schall einfach, weil beyde Eindrücke auf ein und dasselbe empfindende Princip würken. Sind beyde Eindrücke gleich stark, so verschmelzen sie in eins; ist aber der

eine

eine stärker, als der andre, so wird letztrer weniger percipirt, und man hört also immer nur einen Schall.

§. 549.

Parallele mit dem niedern Cerebralsinne.

Das Gehör steht über dem Geruche, und ist in der Sphäre des höhern Cerebralsinnes, was der Geschmack in der des niedern ist; und aus diesem Grunde steht auch das Ohr mit dem Rachen durch die Eustachische Röhre in Verbindung.

Was das Verhältniß zum Geruche anlangt, so wird durch das Gehör

1) noch mehr das innre Wesen der Körper percipirt, ihre innre Bewegung bey scheinbarer äußerer Ruhe; ja es wird dadurch unmittelbar die höchste Einheit, so fern sie in der Sphäre menschlicher Kraft möglich ist, aufgefaßt, nämlich die von dem Menschen ausgeborne und durch seine Stimme hervorgetretene Idee. Dadurch wird das Gehör dem Menschen für sein Verhältniß zum Menschen und für das Fortschreiten seiner Cultur so höchst wichtig.

2) Das Materiale des Schalles ist noch feiner, als das des Geruches; es ist nichts Chemisches mehr, sondern etwas Dynamisches, eine innere Veränderung der Körper, eine bloße Vibration der Atmosphäre.

3) Der Schall verbreitet sich von seinem Centrum aus weiter, als der Geruch.

4) Eben so verbreitet er sich ungleich schneller, da er blos dynamisch ist, und wird früher percipirt.

5) Die Organe des Gehörs liegen höher, dem Gehirne näher, und haben vermöge ihrer drey Höhlen eine mannichfaltigere Structur.

6) Sie

6) Sie bilden durch Duplicität einen schneidendern Gegensatz.

7) Ihre wesentlichen Theile liegen mehr nach innen, innerhalb einer knochigen Höhle.

8) Die in sie sich verbreitende Fortsetzung der äußern Haut ist noch feiner.

9) Das peripherische Ende der Hörnerven ist noch zarter und dichter.

10) Dieser Nerve bildet keine gangliöse Anschwellung.

11) Der Antlitznerve spricht in seinem Zusammenhange das Verhältniß von Irritabilität zur Sensibilität bestimmter aus.

12) Das Gehör würkt nicht allein auf das Nervensystem, sondern besonders auch auf Geist und Gemüth.

II. Gesicht.

§. 550.

Allgemeiner Charakter.

Der Gesichtssinn ist der höchste und vollendetste Sinn, in welchem die Sensibilität zu einem solchen Uebergewichte gesteigert ist, daß diese Sinnesthätigkeit unmittelbar an die psychischen Functionen, und ihr Organ, das Auge, an das Gehirn sich anschließt. Durch das Gesicht tritt der Mensch in die vollkommenste und ausgebreitetste Gemeinschaft mit der Natur. Diese Gemeinschaft mit der Außenwelt wird durch das Licht vermittelt, denn nur das der Qualität und Quantität der Körper gemäß modificirte Licht ist es, was wir durch das Gesicht wahrnehmen.

§. 551.

1) Licht.

Das Licht ist eben so wenig, und noch weniger materiell, und auf einem besondern Stoffe beruhend, als es einen eignen Schallstoff giebt. Der beleuchtete Körper ist materiell, aber seine Beleuchtung ist blos ein dynamischer Zustand, ein bestimmtes Verhältniß. Das Licht ist die freyeste Expansivkraft, und dadurch der Schwere entgegengesetzt. Wodurch es sich aber seiner Natur nach von andern Aeußerungen der Expansivkraft unterscheidet, vermögen wir kaum zu bestimmen; wir nehmen es vielmehr an, als diejenige Aeußerung derselben, welche einem eignen Sinne, dem Gesichte sich offenbart, und uns dadurch mit dem weitesten Umkreise der äußern Natur in active Beziehung setzt.

§. 552.

α) Erregung des Lichtes.

Die Lichterscheinung geht hervor aus dem höchsten Conflicte expandirender und contrahirender Thätigkeit. In dem kosmischen Verhältnisse wird demnach das Licht erregt als Sonnenlicht, durch den Conflict eines Planeten zu seinem Centralkörper, im Gegensatze gegen Gravitation. In der irdischen Sphäre entsteht Licht durch ein rasches und energisches Eingreifen des contrahirenden Sauerstoffes in eine brennstoffige Natur, beym Verbrennen, oder auch durch höchste mechanische Compression expandirter Flüssigkeiten, in der Windbüchse, oder endlich durch den Conflict positiver und negativer, durch nicht leitende Atmosphäre getrennter Elektricitäten.

§. 553.

β) Leitung des Lichtes.

Das Licht hat mit dem Schalle in Hinsicht auf seine Aeußerungen die größte Aehnlichkeit, wodurch sich denn auch das Gemeinsame des höhern Cerebralsinnes offenbart. Aber das Licht ist noch mehr der materiellen Natur entrückt, und steht unter den dynamischen Thätigkeiten auf einer höhern Stufe. Indem es, gleich dem Schalle, in geraden Linien nach allen Richtungen, also strahlenförmig sich fortpflanzt, zeigt es die größte Geschwindigkeit: man rechnet, daß es binnen einer Minute zwey Millionen Meilen weit sich verbreitet.

Aber nur durch gewisse Körper pflanzt sich das Licht fort: nur bestimmte Materien sind im Stande, es zu leiten. Zur Leitung wird Indifferenz, Gleichheit vorausgesetzt: was also das Licht leiten soll, muß ihm ähnlich seyn, so fern überhaupt die Materie dem Lichte ähnlich seyn kann; es muß also expandirt seyn. Daher sind die expandirtesten Körper, die Gasarten, zugleich die besten Leiter des Lichtes; also am durchsichtigsten und unsichtbar; die tropfbaren Flüssigkeiten sind weniger durchsichtig; noch weniger die festen Körper. Unter Letztern giebt es indeß doch einige, welche gerade mit großer Festigkeit und Härte Durchsichtigkeit verbinden: es sind dies Gläser und harte Steine.

§. 554.

γ) Brechung des Lichtes.

Aber alle Körper zeigen ungleich höhere Contraction, als das Licht, sind also ihm different. Vermöge dieser Differenz setzen sich die Körper dem Lichte entgegen, und bey den durchsichtigen (dem Lichte sich nähernden) Körpern zeigt sich dieser Gegensatz bey der Leitung,

Leitung, oder als Brechung. Nämlich der Körper strebt, das Licht an sich zu ziehen und seiner Natur anzueignen. Die Oberfläche des Körpers strebt, das Licht in senkrechter Richtung in sich aufzunehmen. Fällt also dieses in senkrechter Richtung auf die Oberfläche eines durchsichtigen Körpers, so wird es in derselben Richtung durch ihn hindurch geleitet. Fällt es aber aus einem indifferentern, ähnlicheren Medium, in schiefer Richtung auf die Oberfläche eines differentern, ungleichartigern Körpers, so wird es von diesem nach seiner senkrechten Richtung zu von seiner Bahn abgelenkt. Kommt es aus einem differentern Medium an ein indifferenteres, so erfolgt das Gegentheil: es wird von seiner Bahn und zugleich von der senkrechten Richtung abgeleitet.

Nun sind aber dem Lichte, als der freysten Expansion am meisten entgegengesetzt und am differentesten diejenigen Körper, welche die größte Cohäsion haben. Die durchsichtigen Körper brechen demnach das Licht in dem Maaße, in welchem sie theils würklich dicht sind, theils das Princip der Cohäsion, den Kohlenstoff in sich enthalten.

In Bezug auf mehrere Lichtstrahlen, wird das Verhältniß derselben bey ihrer Leitung durch einen durchsichtigen Körper durch das Verhältniß von dessen Oberfläche bestimmt. Ist die Oberfläche parallel, so bleiben die parallelen Strahlen auch während der Leitung parallel. Fallen aber diese auf die convexe Fläche eines differentern (dichtern, kohlenstoffigern) Körpers, so werden sie von allen Seiten nach einer gemeinschaftlichen Axe zu gebrochen, so daß sie also convergiren und in einen Brennpunct sich sammeln. Ist aber die Oberfläche des differentern Körpers concav, so bricht jeder Punct der Oberfläche den auf ihn einfallenden Lichtstrahl nach seiner senkrechten Richtung, so daß also parallele Strahlen divergiren.

Das

Das Gegentheil findet nothwendig Statt, wenn der Körper, in welchen das Licht tritt, weniger differrent, also dünner, und ärmer an Kohlenstoff ist, als der, in welchem es sich bisher fortpflanzte. Von convexen Flächen wird es hier divergirend gebrochen, von concaven hingegen convergirend.

§. 555.

b) Reflexion.

Ist die Differenz zwischen Licht und Körper noch größer, so geht die Refraction in Reflexion über; das assimilirende Streben und die Leitung hört auf, und das nicht Assimilirbare wird zurückgeworfen. Der Lichtstrahl kehrt von dem zurückstrahlenden Körper in gleichem Winkel zurück, in welchem er auf diesen getroffen hatte.

Die Reflexion geschieht 1) bey durchsichtigen Körpern, wenn die Richtung, in welcher das Licht ihre Oberfläche berührt, zu schief ist, so daß dadurch eine zu große Differenz zwischen dieser Richtung und der senkrechten Richtung jenes assimilirenden Strebens bewürkt wird; 2) bey den für immer undurchsichtigen Körpern. Da es keinen Körper giebt, welcher absolut dem Lichte gleich und durchsichtig wäre, so reflectiren auch die durchsichtigen Körper mehr oder weniger. — Indem also das Licht auf gleiche Weise reflectirt wird, wie der Schall, so verhalten sich die undurchsichtigen Körper zu dem Lichte, wie die festen, harten Körper zu dem Schalle, die durchsichtigen zu jenem, wie die weichen, expandirten zu diesem.

Das Verhältniß der Reflexion wird noch durch die Oberfläche des von dem Strahle berührten Körpers bestimmt. Parallele Strahlen, auf eine ebene Fläche fallend, werden in gleichem Verhältnisse zu ein-

einander reflectirt, und der Spiegel wirft daher ein Bild zurück, wie die den Schall reflectirende Wand das Echo.

Auf eine sphärisch concave Fläche fallende Strahlen werden, wenn sie parallel waren, convergirend, und sind sie convergirend gewesen, in noch mehr convergirender Richtung reflectirt.

Von einer sphärisch converen Fläche werden parallele Strahlen divergirend, divergirende noch mehr divergirend zurückgeworfen.

§. 556.

ε) Farben.

Das Licht für sich ist ein ungetheiltes, in sich ruhendes Wesen, welches einen Gegensatz gegen sich bilden und in verschiedne Pole, nämlich in Farben sich zerlegen kann. Diese Zerlegung wird vermittelt durch Gegensatz, durch Differenz. Die dem Lichte indifferentesten, durchsichtigsten Körper sind daher farblos. Jeder weniger durchsichtige und opake Körper ist einem einzelnen Momente des Lichtes verwandt; reflectirt also dieses specielle Licht, oder diese Farbe, und läßt die andern Momente des Lichtes unberührt.

Je mehr ein Körper durchsichtig ist, desto mehr bleibt das Licht für ihn ein Allgemeines. Wird aber bey diesem Grade von Durchsichtigkeit das Licht durch ein andres Moment in sein Specielles verwandelt, so giebt der durchsichtige Körper die verschiednen speciellen Lichter zusammen, welche also wieder dem Ganzen gleich sind; so z. B. die Flamme einer Kerze, das Prisma, der Demant.

Der Lichtstrahl weicht im Prisma zunächst in fünf Farben auseinander: roth und gelb auf der einen Seite; grün in der Mitte; blau und violett auf der andern

andern Seite. Der rothe Lichtstrahl ist am wenigsten brechbar, und ist sauerstoffig; die rothe Farbe ist dauerhafter. Der violette Strahl ist am meisten brechbar, und verhält sich gegen die Körper hydrogenisirend. Beydes sind also die Farbenpole, und jeder derselben bildet mit der ihm zunächst liegenden Farbe eine Reihe: roth die hellere, violett die dunklere. Hieraus bilden sich nun noch zwey Collectivfarben: weiß, wenn ein Körper, dem Durchsichtigen sich nähernd, das Licht nur in einem sehr geringen Grade specialisirt, und die helle Farbenreihe in einer Verschmelzung zur Indifferenz giebt; schwarz, wenn ein Körper dem Lichte sehr entgegengesetzt ist, und dasselbe gar nicht annimmt, außer in der Gesammtheit seiner dunkeln Reihe.

§. 557.

2) Perception des Lichtes.

Damit ein Gegenstand gesehen werde, müssen Lichtstrahlen auf denselben fallen, von ihm reflectirt werden, durch die durchsichtigen Theile des Auges dringen und daselbst in einem bestimmten Verhältnisse unter einander einen Eindruck auf die peripherischen Enden des Sehnerven machen.

Die Gestalt des Auges ist der Ausdruck vorwaltender Einheit: es nähert sich nämlich der sphärischen Bildung, und zwar bey dem Menschen vollkommner, als bey irgend einem Thiere. Der Augapfel ist demnach eine mehr lange, als breite Kugel, welche aus drey Membranen besteht, die das Verhältniß der drey Factoren der Natur und des Organismus aussprechen: Die Sclerotica entspricht der mechanischen Natur; die Chorioïdea der chemischen und der Irritabilität; und die Retina der dynamischen und der Sensibilität. Diese drey Membranen bilden aber keine vollständige

Kugel,

Kugel, sondern ihr vordres Segment wird durch eine andre Membran gebildet, nämlich das der Sclerotica von der Cornea, das der Chorioïdea von der Iris, und das der Retina von der Zonula ciliaris. In der Sclerotica finden wir einen Pendant zur festen Haut des Rückenmarks (§. 421.), in der Chorioïdea zur Gefäßhaut, und in der Retina zum Rückenmarke selbst. Hier ist also dasselbe Verhältniß noch weiter ausgebildet, was in den drey Partieen des Gehörorganes sich darstellt; die nervöse Thätigkeit ist aber hier am meisten bestimmend und vorwaltend.

Der Augapfel liegt in einer geräumigen knöchernen Höhle, und so wie er selbst durch die Herrschaft der Sensibilität zur Einheit und sphärischen Gestalt bestimmt wird, so bestimmt er selbst wieder seine Knochenhöhle, weshalb diese ihre Gestalt verändert, wenn die Thätigkeit des Auges mit gehöriger Energie einzuwürken aufhört.

Die Arterien, welche in das Auge treten, sind verhältnißmäßig groß, und krümmen sich stark, so daß das Auge unter verschiednen Verhältnissen für immer eine gleich große Quantität Blut bekommt. Die Augenarterie hat eine dünne, zarte Wand, macht unweit ihres Ursprunges eine bedeutende Krümmung, drängt sich durch einen knochigen Canal, hängt locker im Fette der Augenhöhle, und zertheilt sich abgesonderter von den nahen Theilen. Die Venen begleiten nicht die Arterien, sondern gehen einen eigenen Weg.

Die Nerven in dem Auge bilden einen Gegensatz. Nämlich der Sehnerve ist das Organ reiner Sensibilität; aber das dritte, vierte und sechste Paar, so wie der Augenhöhlenast des fünften Paars sind für jenen, was der Antlitznerve für den Gehörnerven ist: sie dienen also der Irritabilität und dem irritabeln Sinne, dem Getaste, bestimmen also die Thätigkeit

der

der willkührlichen Muskeln des Auges und der äußern Haut in der Nähe desselben.

§. 558.

a) Erste Sphäre des Auges. α) Augenbraunen.

Das Stirnbein bildet oberhalb des Auges eine wulstige Hervorragung, welche, verbunden mit dem hier befindlichen Bogen von Haaren, den Braunen, das Auge beschatten und die zu starke Reizung desselben durch Licht verhüten. Diese Haare sind schief von innen nach außen gerichtet, fester, dicker und derber, als die Kopfhaare, mit welchen sie gewöhnlich die Farbe gemein haben. Ihre Wurzel bildet ein rundliches Knötchen; dann werden sie schmäler, cylindrisch, schlangenförmig gewunden, und endigen sich fein zugespitzt. Je dunkler sie sind, um desto mehr halten sie das Licht von dem Auge ab. Sie werden nebst dem häutigen Wulste, in dem sie wurzeln, durch Muskelthätigkeit (besonders des Corrugator supercilio-rum) gerunzelt herabgezogen, wenn das Auge vor zu starkem Lichte zu verwahren ist, so wie bey düstern Affecten; heraufgezogen werden sie bey zu schwachem Lichte, um den Raum, wo Lichtstrahlen das Auge treffen können, zu vergrößern, und bey heiterer, freudiger Stimmung des Gemüthes.

§. 559.

β) Augenlider.

Die Augenlider schützen das Auge gegen mechanische Gewalten, so wie gegen das Eindringen der Lichtstrahlen. Es sind sehr bewegliche Falten der äußern Haut, welche an Nerven sehr reich sind, und deshalb ein äußerst reges Gemeingefühl haben, so daß sie demnach auch alles, was dem Auge Gefahr droht,

droht, percipiren. Sie sind ferner mit willkührlichen Muskeln versehen, welche mehr oder weniger das Auge vor dem Zutritte des Lichtes verwahren können. Durch den Ringmuskel werden sie geschlossen, durch den Aufhebemuskel des obern Augenlides aber geöffnet. Wenn sie aber auch ganz geschlossen werden, so dringt doch einiges Licht durch ihre eigne Substanz in das Auge.

Die Augenlider sind dem äußern Ohre gleich gebildet: am Rande jener Hautfalte befindet sich nämlich ein Streifen von gleicher, faserknorpliger Substanz, nämlich der Tarsus, welcher dem Augenlide Resistenz giebt, und es gleichmäßig ausspannt. Dazwischen ist Zellgewebe, welches eine beynahe gallertartige Flüssigkeit enthält, die die Bewegung unterstützt.

An den Augenlidern finden sich die den Braunen ähnlichen Wimpern, welche schief nach vorne gerichtet sind, bey der Annäherung beyder Augenlider sich kreuzen, und Licht, so wie mechanische Einwürkungen einigermaaßen abhalten. Ihre Wurzel bildet ein spulförmiges Knötchen; hierauf sind sie sehr fein und heller, dann werden sie dicker und erreichen gegen die Mitte ihrer Länge die größte Dicke, werden dann konisch, und endigen sich in eine feine Spitze.

An dem Rande eines jeden Augenlides liegen ungefähr dreyßig Talgbälge, Meibomische Drüsen genannt, welche eine dem Ohrenschmalze correspondirende schmierige, brennstoffige Feuchtigkeit absondern, und durch eigne Ausführungscanäle ausführen. Dieser Talg schützt zunächst die Augenlider vor einander bey ihrer gegenseitigen Berührung.

§. 560.

§. 560.

7) Bindehaut.

Die Bindehaut (Coniunctiva) steht zwischen den serösen und den Schleimmembranen mitten inne, und verbindet den Augapfel mit den benachbarten Theilen. Sie sondert eine seröse Flüssigkeit ab, welche mit der in der Thränendrüse abgesonderten und durch mehrere Gänge hierher geführten Thränenfeuchtigkeit (§. 322.) sich vermischt. Beyde Flüssigkeiten vereint, erleichtern zuvörderst die gleitenden Bewegungen der Augenlider über den Augapfel, während sie zugleich beyde Theile von einander halten, daß sie nicht verwachsen. Sie erhalten ferner durch chemisch-dynamische Einwürkung den Glanz, die Durchsichtigkeit und die Zartheit der Hornhaut, und spülen auf die Bindehaut gekommne Stäubchen weg. Da der von den Meibomischen Drüsen abgesonderte Talg den Rand und die innern Winkel der Augenlider überzieht, so hält er diese Feuchtigkeiten, da er sich nicht mit ihnen vermischen kann, ab, über die Wangen herabzulaufen.

Die Thränenabsonderung steht also mit dem Auge in einer innigen Beziehung, ist sehr wichtig für dasselbe, und wird daher auch besonders durch Sensibilität bestimmt, indem sie vorzüglich von Cerebralnerven geleitet wird, und daher auch vermöge der Stimmung des Gemüthes modificirt werden kann. So wie aber das Thränenorgan durch den Nasencanal mit der Nasenhöhle communicirt, und mit dem Geruche in Beziehung steht, so vermittelt er eine solche Verbindung zwischen diesem Sinne und dem Gesichte. Indem also der Organismus eine Gemeinschaft des höhern mit dem niedrern Cerebralsinne durch ein secernirendes Organ bezweckt, verbindet er den ersten höhern, das Gehör, mit dem ersten niedrern, dem Geschmacke, durch die Eustachische Röhre; und den zwey-

ten höhern, das Gesicht, mit dem zweyten niedrern, dem Geruche, durch den Nasencanal des Thränensackes.

§. 561.

b) Feste Augenhaut.

Die feste Augenhaut (Sclerotica) ist eine der festen Rückenmarkhaut analoge, den Uebergang zur knöchernen Augenhöhlenwand bildende und der mechanischen Thätigkeit, dem Zusammenhalten, Befestigen, Beschützen gewidmete fibröse Membran. Sie ist ein dichtes, weißes, filziges, fast ganz undurchsichtiges Gewebe, mit wenig Gefäßen und keinen Nerven, und an sie legen sich die sehnigen Ausbreitungen der Augenmuskeln an, da sie die äußere Hülle des Augapfels an den Seiten und am hintern Theile constituirt.

§. 562.

c) Hornhaut.

Wo die feste Augenhaut vorne eine Lücke läßt von ihrer sphärischen Bildung, fügt sich in diesen Rand die Hornhaut (Cornea) wie in einen Falz ein, so daß diese also das vordre Segment jener Kugel bildet. Die Hornhaut ist der festen Augenhaut und dadurch den fibrösen Membranen überhaupt verwandt: allein sie ist durch den Einfluß der im Auge gesteigerten Sensibilität, dem Lichte gleicher, durchsichtig und hat einen eignen Glanz, welcher gleichzeitig mit der Nerventhätigkeit sich vermehrt und vermindert, und durchaus das Product der einwürkenden Sensibilität ist.

Die Lichtstrahlen, welche auf die Hornhaut fallen, gehen durch diese hindurch in das Innre des Auges, um percipirt zu werden, dagegen die, welche auf die feste Augenhaut treffen, nicht wahrgenommen

werden

werden können. Bey diesem Durchgange durch die Hornhaut werden aber die Lichtstrahlen gebrochen, und zwar, da sie dichter ist, als die Atmosphäre, nach dem Einfallswinkel zu, und da sie eine convexe Bildung hat, in convergirender Richtung.

§. 563.

b) Zweyte Sphäre. α) Gefäßhaut.

In der zweyten Sphäre des Auges ist die Gefäßhaut (Chorioïdea) vorwaltend, und bestimmend. Sie liegt in der Mitte zwischen der ersten und dritten Sphäre, und ist das verbindende Glied beyder. In ihr ist die chemisch-organische Thätigkeit und die Irritabilität vorwaltend, und sie entspricht der Gefäßhaut des Rückenmarkes und dem Neurilema der Nerven. Sie ist nichts andres, als ein durch zartes Zellgewebe gebildetes Netz von feinen Gefäßen, welches sich in zwey Lamellen theilen läßt. Ihre vordre Fläche hat mehr arteriöses Blut, ihre hintre Fläche ist mehr venös, und mit einem schwarzen Pigmente überzogen.

§. 564.

β) Regenbogenhaut.

Nach vorne zu, wo die Gefäßhaut, wie die feste Augenhaut sich nicht in eine Kugel schließt, ist die Regenbogenhaut (Iris), welche aber selbst den offnen Raum nicht ganz ausfüllt, sondern blos einen Ring darstellt, welcher eine Oeffnung in der Mitte, das Sehloch (Pupilla), läßt.

Die Regenbogenhaut besteht, gleich der Gefäßhaut, aus zwey Lamellen, welche fest zusammenhängen und zwischen denen Gefäße liegen. Ihre Gefäße

und Nerven laufen von ihrem Umfange nach der Pupille hin.

Die vordre Lamelle, oder die Regenbogenhaut im engern Sinne ist streifig, strahlenförmig, und bey verschiednen Menschen verschieden gefärbt, blau, grau oder braun.

Die hintre Lamelle heißt die Traubenhaut oder Blendung (Uvea), und ist mit einem schwarzen Pigmente bedeckt. Dieses absorbirt alle Lichtstrahlen, welche von den farbigen Theilen des Auges dahin reflectirt werden, und die Netzhaut zu stark reizen würden. Daher haben viele Thiere, die im Dunkeln auf Raub ausgehen, z. B. Löwen, Katzen ꝛc., im Grunde der Gefäßhaut einen weißen Ring, oder auch ein weißes Pigment. Die von diesen weißen Theilen reflectirten Strahlen vermehren die Erleuchtung; und damit diese nicht zu heftig werde, wird bey starkem Lichte die Pupille dieser Thiere bis auf eine ganz schmale Spalte verengert. Die Kakerlaken, welchen das schwarze Pigment fehlt, und deren Regenbogenhaut deshalb roth aussieht, sind daher gegen das Tageslicht sehr empfindlich, und sehn nur in der Dämmerung deutlich.

Die Nerven der Regenbogenhaut sammeln sich in vier oder fünf Zweige (Nervi ciliares), welche durch die Gefäßhaut hindurch gehen, dann durch die feste Augenhaut dringen, geschlängelt um den Sehnerven laufen, und auf demselben unter dem abziehenden Augenmuskel auf dem Sehnerven in einen Knoten (Ganglion ophthalmicum) sich vereinigen. Es treten noch Nerven von den Augenmuskeln hinzu, und so bildet sich das dritte Hirnnervenpaar (Nervus oculorum motorius). Diese Nerven dienen der Irritabilität, und durch sie ist die Regenbogenhaut zur Bewegung geschickt.

Diese

Diese Haut ist undurchsichtig, und an sich für das Licht nicht empfänglich, weshalb denn auch alle Strahlen, welche bey ihrem Durchgange durch die Hornhaut von dieser so gebrochen werden, daß sie auf die Regenbogenhaut fallen, nicht percipirt werden. Da aber diese Haut mit der Netzhaut in dynamischer Verbindung steht, so wird sie durch das mittels der Pupille auf die Netzhaut fallende Licht bestimmt. Die Regenbogenhaut hat nämlich, als eine Fortsetzung der Gefäßhaut, ein Streben, sich zu schließen, mit dieser eine Kugel zu constituiren, und da sie einen Ring darstellt, sich durch Expansion in eine stetige Wand, welche das Segment einer Kugel darstellt, zu verwandeln. Nun steht sie aber mit der Netzhaut in Sympathie, wie Irritabilität mit der Sensibilität. Wenn daher die Netzhaut unthätig ist, entweder bey krankhaft darnieder liegender Sensibilität (z. B. bey der Amaurosis, Apoplexie, Epilepsie, Ueberreizung durch narkotische Mittel ꝛc.), oder bey zu schwacher Erregung durch Licht (im Dunkeln), so wird die Thätigkeit der Regenbogenhaut ebenfalls deprimirt: sie zieht sich also zusammen, und die Pupille erweitert sich. Dadurch wird nun bewürkt, daß mehr Lichtstrahlen auf die Netzhaut treffen können, daß also, wenn zu schwaches Licht die Ursache der Erweiterung war, die Intensität durch Extension ersetzt und dadurch ein Sehen möglich wird. Ist aber die Netzhaut in einem Zustande exaltirter Thätigkeit, entweder durch abnorm erhöhte Sensibilität, oder durch zu starken Lichtreiz, oder durch Einfluß des Willens bey genauer Betrachtung kleiner Gegenstände in der Nähe, so würkt dies sympathisch erregend auf die Regenbogenhaut, diese expandirt sich und verengert folglich die Pupille, so daß weniger Lichtstrahlen einfallen können, und die Intensität durch Beschränkung der Extension ebenfalls vermindert, mithin ein deutliches Sehen begründet wird.

Die

Die Regenbogenhaut ist demnach als der innerste Augenmuskel zu betrachten. Sie scheint daher bey den Vögeln, als den irritabelsten Thieren, beynahe willkührlicher Bewegungen fähig zu seyn, und so wie überhaupt die zweyte Sphäre des Auges der Trommelhöhle des Ohres parallel ist, so ist namentlich diese Bewegung der Regenbogenhaut der größern Anspannung des Trommelfells bey schwachem, und der Erschlaffung desselben bey starkem Schalle gleich.

§. 565.

γ) Ciliartheile.

Die Verbindung der Gefäßhaut mit der Regenbogenhaut wird durch die Ciliartheile bewerkstelligt. Nämlich die vordre Lamelle erstrer vereinigt sich in die vordre Lamelle der zweyten durch das Strahlenband (Ligamentum ciliare), so wie die hintern Lamellen beyder durch die Strahlenfortsätze (Processus ciliares) in einander übergehen. Die Strahlenfortsätze sind nichts andres, als faltige Verdopplungen der Gefäßhaut, und in dem Strahlenbande geschieht die innigste Verbindung von Ciliargefäßen und Ciliarnerven. Diese Ciliartheile sind demnach weitere Ausbildungen der Gefäßhaut, durch welche diese in die Regenbogenhaut übergeht.

§. 566.

δ) Wässerige Feuchtigkeit.

Die Regenbogenhaut schwimmt, indem sie beynahe senkrecht, etwas mehr nach vorne zu gerichtet ist, in einer wässerigen Feuchtigkeit (Humor aqueus), welche höchst flüssig und durchsichtig, von einer eignen zarten Membran umgeben ist, von den an dieser befindlichen serösen Arterien secernirt, und wenn

sie

sie durch eine Gewaltthätigkeit verloren gegangen ist, wieder ersetzt wird.

Nach vorne zu gränzt diese Flüssigkeit unmittelbar an die Hornhaut, nach hinten zu an die Krystallinse, und in die Mitte wird sie durch die hereinhängende Regenbogenhaut getheilt, indem diese dadurch die vordere und hintere Augenkammer trennt.

Die Lichtstrahlen, welche durch die Hornhaut gehen, treten also in die wässerige Feuchtigkeit der vordern und hintern Augenkammer, und da diese weniger dicht ist, als die Hornhaut, so werden sie auch von dem Einfallslothe hierbey etwas abgelenkt.

§. 567.

c) Krystalllinse.

Hinter der wässerigen Feuchtigkeit, und dicht hinter den Strahlenfortsätzen, in der Mitte des Augapfels liegt die Krystalllinse (Lens crystallina), ein convexer, linsenförmiger Körper, der an der vordern Fläche mehr flach, an der hintern mehr gewölbt, und halb geronnenem Eyweißstoffe ähnlich ist, aus einem festen Kerne in der Mitte, und aus um diesen concentrisch gelagerten Lamellen besteht, zwischen welchen ein seröser Hauch enthalten ist. Sie ist von einer eignen, festen, contractilen, durchsichtigen Haut, der Capsel, eingeschlossen, jedoch durch serösen Hauch von ihr getrennt und frey, und wird durch Reiser von der Centralarterie des Sehnerven ernährt. Die aus der wässerigen Feuchtigkeit in sie tretenden Lichtstrahlen werden convergirend gebrochen, und zwar um so mehr, je gewölbter und dichter sie ist.

§. 568.

b) Glasfeuchtigkeit.

An die hintere Fläche der Krystalllinse ist die Glashaut (Membrana hialoïdea), eine zarte, durchsichtige, zellige Membran, geheftet, welche die Glasfeuchtigkeit (Humor vitreus) in sich enthält. Dieser Glaskörper füllt den hintern Theil des Augapfels aus, und ist im Ganzen genommen sphärisch, vorne aber nach der Krystalllinse zu concav. Die Glasfeuchtigkeit steht in ihrer Consistenz zwischen der wässerigen Feuchtigkeit und der Krystalllinse mitten inne, und unterscheidet sich von erstrer durch stärkern Gehalt an Eyweißstoff. Die Lichtstrahlen werden beym Durchgange durch dieselbe noch etwas vom Einfallslothe abgelenkt.

§. 569.

c) Dritte Sphäre. Netzhaut.

So gelangen denn endlich die so gebrochnen Lichtstrahlen auf den Grund des Auges, die Netzhaut (Retina). Zu dieser gehört nach Rudolphi das Strahlenblättchen (Zonula), welches vorne an die hintere Fläche des Glaskörpers sich anschließt und durch einen kleinen Zwischenraum (den Petitschen Canal) von diesem getrennt ist. Es macht das vordre Segment einer Kugel aus, deren hinteres Segment die eigentliche Netzhaut darstellt. Dies ist eine netzförmige Ausbreitung von Nervenmark, an der innern Fläche mit einem feinen Gefäßnetze durchwebt. Dieses Nervenmark verbindet sich dann in convergirende Fäden, welche in der Mitte der Netzhaut in einen Stamm sich vereinigen und den Sehnerven bilden. Dieser tritt näher nach dem innern Augenwinkel zu aus dem Augapfel heraus, geht in convergirender Rich-

Richtung zum Sehnerven des andern Auges, aus der Augenhöhle in die Schädelhöhle, bekommt zuerst einen Ueberzug von der festen Augenhaut, dann von der Beinhaut der Augenhöhle, welche beyde vereint, eine feste Markhaut bilden, verbindet sich daselbst mit dem des andern Auges, kreuzt sich zum Theil mit ihm, und geht endlich bis in die Sehhügel und Vierhügel. In der Mitte der Netzhaut, eine Linie vom Sehnerven entfernt, bemerkt man ein Loch (Foramen centrale) mit gelben Rändern (Punctum luteum) und von da geht eine Falte nach dem Sehnerven zu.

Die Lichtstrahlen fallen auf die Netzhaut in demselben Verhältnisse zu einander, in welchem sie von dem zu sehenden Körper ausgestrahlt waren. Sie bewürken hier eine eigenthümliche Reizung des Sehnerven und dadurch Perception des Lichtes. Eine weitere mechanische Erklärung dieses Actes ist nicht möglich. Die Entstehung eines Bildchens des sichtbaren Körpers auf der Netzhaut, welches man würklich sieht, wenn man an einem andern Auge eine Oeffnung in die feste Augenhaut macht, erklärt nicht das Sehen; denn zum Erkennen dieses Bildchens wird erst wieder ein Auge erfordert.

Die elliptische Stelle, wo der Sehnerve die Netzhaut verläßt, ist zu Vereinigung der empfangenen Eindrücke bestimmt, und ist daher selbst der Gesichtsperception nicht fähig.

§. 570.

Einfaches Sehen.

Wir sehen mit beyden Augen zugleich einen Gegenstand einfach, wenn das empfindende Princip von der Thätigkeit beyder Augen gleichförmig afficirt wird,

wenn

wenn also beyde Augen eine gleiche Richtung haben, so daß die Objecte beyde gleichmäßig erregen müssen. Diese willkührliche Richtung der Augen wird durch die sechs Augenmuskeln vermittelt, welche an zwey fibrösen Membranen, nämlich mit dem einen Ende an die Beinhaut der Augenhöhle, mit dem andern an die feste Augenhaut sich inseriren. Die vier geraden Muskeln ziehen das Auge nach oben, unten, außen und innen; der obere schiefe zieht es aufwärts und einwärts, der untere schiefe, auswärts und abwärts. Die Nervenfäden von vier dieser Muskeln geben in Vereinigung mit den Ciliarnerven das dritte Hirnnervenpaar. Die Fäden vom obern schiefen Augenmuskeln constituiren für sich allein das vierte Hirnnervenpaar. Eben so bildet auch der Auswärtszieher des Augapfels ein eignes Nervenpaar, nämlich das sechste (Abducens oculorum). Wenn die Richtungen beyder Augen sich nicht gleich sind, so sieht man doppelt. Personen aber, welche an diese ungleiche Richtung sich gewöhnt haben, oder schielen, sehen die Gegenstände einfach, weil sie vorzüglich mit einem Auge sehen. Man sieht übrigens mit zwey Augen einen Gegenstand um $\frac{1}{15}$ heller, als mit einem einzigen Auge.

§. 571.

3) Allgemeiner Charakter des Gesichtssinnes.

Durch das Gesicht nehmen wir das Verhältniß der Körper zum Lichte wahr, oder ihre Farbe. Der reine Lichtstrahl ist kein Gegenstand der Anschauung, sondern blos die Bedingung derselben. Was den Lichtstrahl auf möglich vollkommenste Weise leitet, ist daher unsichtbar. Erst wenn er dnrch den Conflict mit einem Körper individualisirt, vermannichfaltigt und verkörpert wird, wird er wahrnehmbar.

Blos in sofern diese Farben verschieden begränzt sind, empfangen wir durch das Gesicht Vorstellungen von den verschiednen räumlichen Verhältnissen der Körper. An und für sich sehen wir blos mannichfaltige Farben, welche in verschiednen Verhältnissen und Formen neben einander liegen: erst durch die Erfahrung mittels des Tastens sehen wir ein, daß bestimmten Verhältnissen der Farbe und Erleuchtung gewisse Verhältnisse der Größe, Gestalt und Entfernung der Körper zum Grunde liegen, und erkennen dann diese bey dem Sehen erst durch Schlüsse. Wenn z. B. Personen, die in der frühsten Kindheit blind geworden sind, ihr Gesicht wieder erlangen, so glauben sie, daß alle Gegenstände, welche sie sehen, mit ihren Augen eben so in mechanischer Berührung stehen, wie die Körper, welche sie betasten, mit ihren Fingern. So urtheilen wir also über die Entfernung eines Gegenstandes, theils nach der geringern Klarheit, mit welcher man ihn sieht, theils nach dem kleinern Umfange, welchen er zu haben scheint. Von jedem sichtbaren Körper geht nämlich ein Kegel von Lichtmasse in unser Auge; die Basis des Kegels ist an dem Umfange des Körpers, die Spitze im Auge. Je weiter der Körper vom Auge entfernt wird, desto spitziger wird der Winkel, in welchem sein Licht auf das Auge trifft, desto kleiner wird die Basis des Kegels, und desto geringer erscheint der Umfang des Körpers. — Am richtigsten können wir daher nur die Entfernung solcher Körper beurtheilen, deren Größe uns schon bekannt ist. — Wenn wir blos dem Eindrucke des Gesichtes folgen, so halten wir ferner das zu einem und demselben Körper gehörig, was gleiche Farbe und Beleuchtung in einer Continuität zeigt; und wo verschiedne Farben und Grade der Beleuchtung an einander gränzen, nehmen wir einander berührende, discrete Körper an.

§. 572.

§. 572.

Sehweite.

Zum deutlichen Sehen wird außer Integrität des Auges und hinreichender Beleuchtung der Gegenstände auch eine angemeßne Entfernung derselben vom Auge erfordert. Am deutlichsten sieht man nämlich dann, wenn der Gegenstand so weit vom Auge entfernt ist, daß seine convergirenden Strahlen gerade an der Netzhaut sich kreuzen oder einen Brennpunct bilden. Ist er zu weit entfernt, so convergiren die Strahlen zu früh, zu weit vor der Netzhaut; ist er zu nahe, so convergiren sie zu spät, erst hinter der Netzhaut, wenn sie durch diese dringen könnten: in beyden Fällen ist also das Sehen undeutlich.

§. 573.

Sehweite in verschiednen Subjecten.

In verschiednen Augen ist aber nach Maasgabe ihres Baues die Sehweite verschieden. Bey normal gebauten Augen muß der Gegenstand, um deutlich gesehen zu werden, ungefähr acht Zoll vom Auge entfernt seyn. Bey Subjecten aber, deren Hornhaut und Linse dicht und stark gewölbt ist, convergiren die Lichtstrahlen sehr zeitig. Die Sehweite ist folglich sehr gering, und beträgt nur sieben Zoll und noch weniger; entferntere Gegenstände sehen sie dunkler. Dies giebt also die Kurzsichtigkeit (Myopie). Im Ganzen nähern sich die Kinder der Myopie. Sie wird übrigens durch concave Gläser beschränkt, indem diese das Convergiren der Strahlen hemmen. — Wo Hornhaut und Linse zu flach, und die Augenfeuchtigkeit zu dünn ist, convergiren die Strahlen zu spät, und solche Subjecte sind weitsichtig (Presbyopen), oder erkennen die Gegenstände erst dann deutlich, wenn sie funf-

zehn

zehn Zoll bis drey Fuß von ihnen entfernt sind: die Presbyopie findet sich besonders im höhern Alter, wo jene Wölbungen flacher werden, auch nach dem Verluste der Krystalllinse, z. B. nach Ausziehung des Staars, und wird durch linsenförmige, convexe Gläser vermindert.

§. 574.

Sehweite in verschiednen Momenten.

Das gesunde Auge sieht aber in verschiednen Entfernungen mit gleicher Deutlichkeit, es hat also ein Vermögen, sich den verschiednen Verhältnissen der Körper zu accommodiren, so daß sie bey verschiednen Entfernungen derselben vom Auge doch eine gleiche Brechung in diesem erfahren, daß also die Lichtstrahlen bey nahen Gegenständen früher in einen Brennpunct sich vereinigen, als sie sonst thun würden, bey entfernten Körpern hingegen später. Diese Abänderung der Brechung im Auge, und also des Brennpunctes ist willkührlich, denn durch Anstrengung können wir sehr entfernte, so wie sehr nahe Gegenstände deutlich sehen, die wir bey nachlässigem Betrachten nicht gehörig erkennen. Bemühen wir uns oft, sehr feine nahe Gegenstände zu erkennen, so werden wir kurzsichtig, so wie wir durch zu häufiges Sehen in die Ferne weitsichtig werden.

Die Brechung der Lichtstrahlen im Auge wird aber dadurch verändert, daß die Wölbung der Theile des Auges vermehrt oder vermindert wird. Werden die Theile des Auges mehr convex, so wird die Brechung verstärkt, die Lichtstrahlen vereinigen sich früher in einen Brennpunct, es wird also dadurch das Erkennen von Gegenständen möglich, welche eigentlich dem Auge zu nahe sind. Werden die Theile mehr flach, so wird die Brechung vermindert, die Vereinigung

der

der Strahlen in einen Brennpunct wird retardirt, und man bekommt mithin ein deutliches Bild von Gegenständen, welche eigentlich zu entfernt liegen.

Die Theile, welche durch Veränderung ihrer Convexität auf die Sehweite influiren können, sind die Hornhaut und die Krystalllinse. Jene wird beym Sehen in der Nähe convexer, wenn die Muskeln des Augapfels denselben zusammenpressen und verlängern; beym Sehen in die Ferne wird sie flacher, wenn diese Muskeln erschlaffen oder auch einzelne Partieen derselben ihn in die Breite ziehn. Die Lamellen der Krystalllinse nähern sich einander, so daß sie stärker gewölbt und der Netzhaut genähert wird beym Sehen in die Nähe; beym Sehen in die Ferne wird sie flacher. Indeß läßt sich nicht nachweisen, wie der Wille auf diesen Theil würken kann.

Beym Sehen in die Ferne werden noch die Augenlider geöffnet, und zugleich, weil schwächeres Licht das Auge trifft, die Pupille erweitert. In der Nähe hingegen nähert man die Augenlider einander mehr und verengert die Pupille. Durch Erstres wird ein größerer Lichtkegel in das Auge gebracht, welcher später sich in einen Brennpunct vereinigt, als der kleinere; es wird folglich die Sehweite verlängert, indeß bey dem Letztern das Gegentheil Statt findet.

§. 575.

Gesicht der Thiere.

In den Insecten zeigt sich die erste Bildung eines Auges, jedoch nur die wesentlichsten Theile desselben, Sehnerve und Krystalllinse, haben hier eine gewisse Bestimmtheit der Bildung; von der Gefäßhaut zeigt sich ein bloßes Rudiment, und die Pupille fehlt gänzlich. Erst der Fisch hat einen eigenen Sehnerven, eine voll-

kom-

kommen sphärische Linse, eine Gefäßhaut und eine, jedoch noch sehr unvollkommne Regenbogenhaut. In den Amphibien vermehrt sich die wäßrige Feuchtigkeit, und die Convexität der Hornhaut, und es kommen Strahlenfortsätze hinzu. In den Vögeln endlich ist, so wie die gesammte Irritabilität vorwaltet, auch diejenige Sphäre des Auges vorzüglich ausgebildet, in welcher die Irritabilität überwiegt: also die Gefäßhaut mit den Ciliartheilen, und es findet sich bey ihnen eine gefaltete, aus Gefäßen bestehende, nervenlose Membran (der Kamm), welche einen zweyten Ciliarkörper abgiebt.

§. 576.

Parallele mit andern Sinnen.

In jeder Hinsicht zeigt sich das Gesicht als der höchste und vollendetste Sinn des Organismus.

1) Es ist am meisten objectiv, erkennt die Qualitäten der Körper, da diese in ihrem Verhältnisse zum Lichte sich darstellen, am reinsten, und ist daher am wenigsten subjectiv. Daher ist denn auch in den Gesichtswahrnehmungen verschiedner Menschen mehr Uebereinstimmung, als in den Perceptionen andrer Sinne, und es ist namentlich den Täuschungen weniger unterworfen, als das Gehör. Aber ein Andres ist es mit Beurtheilung des äußern räumlichen Verhältnisses der Körper zu einander: hier täuscht sich das Gesicht sehr leicht, da dies nicht sein eigentlicher Gegenstand ist, und es nimmt daher, um zu einer richtigen Erkenntniß hier zu gelangen, den niedrigern Sinn zu Hülfe, dessen Object einzig das mechanische Verhältniß ist, nämlich das Getaste.

2) Die niedern Sinne percipiren die Contraction, die höhern die Expansion. Das Getaste unterrichtet von dem Verhältnisse der Contraction der Kör-

per

per gegen einander im Raume, und ist durch Berührung des Starren bedingt; der Geschmack belehrt von der Contraction in der Mischung, und von der sauerstoffigen Natur, und würkt in einem tropfbaren Medium. Der Geruch, wenn gleich zu den niedern Sinnen gehörig, zeigt schon seine Verwandtschaft zur Expansion, indem sein Gegenstand Brennstoff, sein Medium eine mehr expandirte Flüssigkeit, oder ein Gas ist. Dem Gehöre offenbart sich das mechanische Verhältniß der Expansion in der Atmosphäre, und dem Gesichte endlich erscheint die freyste und reinste Expansion, als blos dynamisch, als Licht.

3) Dieser höchste Sinn erlischt denn auch, wo die gesammte Erregung des höhern Organismus cessirt, bey dem Schlafe und bey dem Tode, am frühsten.

4) Er ist im weitesten Raume würksam, und indem sein Gegenstand Millionen Meilen weit von ihm entfernt seyn kann, bildet er den schneidendsten Gegensatz zu dem Getaste, welches nur in der unmittelbarsten Berührung percipirt.

5) Er ist ferner in der kürzesten Zeit würksam, und kann zu gleicher Zeit so wie in einem bestimmten Zeitraume auf einander folgend so viele mannichfaltige Eindrücke percipiren, als kein andrer Sinn.

6) Das Organ des Gesichtes zeigt die höchste Gegensetzung gegen sein Object, die Expansion, also die höchste Contraction, und drückt dadurch aus, daß die Sensibilität, welche überhaupt durch Contraction sich äußert, in ihm am gesteigertsten ist. Es ist also auf die kleinste Stelle concentrirt, von den übrigen Theilen am meisten geschieden, nämlich durch Knochensubstanz und fibröse Membran, und stellt endlich die gleichförmige Contraction zur höchsten Einheit durch seine sphärische Bildung dar.

7) Das

7) Das Auge liegt ferner am höchsten unter den übrigen Sinnen, und zwar den Theilen des Gehirns, mit deren Action Thätigkeit des Wahrnehmungsvermögens parallel läuft, unter der Stirn.

8) Es ist sodann zarter organisirt, hat mehr mannichfaltige Theile, größre Mannichfaltigkeit in der Consistenz, mehr Nerven, als irgend ein andres Sinnorgan, und mehrere ihm ganz eigenthümliche Nervenpaare.

9) Endlich steht es in dem innigsten Consensus mit dem übrigen Organismus, ist für diesen am wichtigsten, und bestimmt denselben am stärksten.

Dritte Abtheilung.

I. Gehirn.

I. Materielles Verhältniß. 1) Bildung.

§. 577.

Allgemeiner Charakter.

Die Sensibilität ist das Streben nach Einheit im Organismus, und spricht sich als solches in der Bildung seines Organs, des Nervensystems, aus: die verschiednen Nerven streben, sich mit einander zu verbinden und in eins zusammen zu fließen, und wo dieser allgemeinste Centralpunct sich findet, ist die Sensibilität im Organismus am höchsten gesteigert. Die gesammten Nerven bilden aber am Ende zwey Partieen, nämlich das verlängerte Mark und die Sinneshügel, wie sie Ackermann nennt.

§. 578.

1) Verlängertes Mark.

Das verlängerte Mark ist die Fortsetzung des Rückenmarkes, welches als Centralpunct der Sensibilität im irritabeln Systeme die Bewegungsnerven des Rumpfes und der Gliedmaaßen, und zugleich mit ihnen die Tastnerven und den größten Theil des Rumpfnervensystems in sich aufgenommen und sich daraus gebildet hat.

Das Rückenmark tritt in die Schädelhöhle von unten nach oben und von hinten nach vorne ein; seine Fasern durchkreuzen sich und erscheinen auf der gegenüberstehenden Seite als Pyramidalkörper (Corpora pyramidalia), an deren Seiten die Olivenkörper (Corpora olivaria) liegen. Es steigt weiter aufwärts, bildet den Hirnknoten (Pons), und das Mark geht hier von den Pyramidalkörpern in das große Gehirn durch die Markbündel des großen Hirns (Crura cerebri ad medullam oblongatam), von den Olivenkörpern in das kleine Gehirn durch die Markbündel des kleinen Hirns (Crura cerebelli ad medullam oblongatam).

Hier endigen sich nun zugleich in dasselbe die Bewegungs- und Tastnerven des Gehirns, und durch diese der mit ihnen zusammenhängende übrige Theil des Rumpfnervensystems. Nämlich das zwölfte Hirnnervenpaar endigt sich zwischen den pyramidalen und Olivenkörpern, das elfte am Rückenmarke, das zehnte am Rückenmarke und in der Nähe der vierten Hirnhöhle; das neunte an den Markbündeln des kleinen Hirns zum Rückenmarke; das siebente am Hirnknoten; das sechste ebendaselbst und an den Pyramidalkörpern; das fünfte am Hirnknoten und am Markbündel des großen Hirns; das vierte an der Gegend der vierten Hirnhöhle; und das dritte an den Markbündeln des großen Hirns.

§. 579.

2) Sinnenhügel.

In gerade entgegengesetzter Richtung laufen in der Schädelhöhle die Nerven der Cerebralsinne: der Riechnerve oder das erste Hirnnervenpaar geht in den gestreiften Hügel (Corpus striatum), also in die Höhlen des Hirns (Ventriculi laterales s. tricornes); der Sehnerve oder das zweyte Paar geht in die Sehhügel, welche in denselben Höhlen liegen; der Geschmacksnerve geht in auseinanderfahrenden Markstreifen gegen die dritte Hirnhöhle; und der Hörnerve oder das achte Paar geht in das graue Leistchen am Boden der vierten Hirnhöhle. Diese Sinnenhügel bestehen also aus den divergirenden Markfasern der Sinnesnerven, mit flammig oder streifig eingemischter Rindensubstanz, und stellen gleichsam eine höhere Ausbildung von Ganglien dar.

§. 580.

3) Blutgefäße.

Die Sinnenhügel und das Rückenmark treten demnach als die zwey Grundorgane des Hirns in der Basis der Schädelhöhle in einen dynamischen Conflict, und bilden einen Gegensatz gegen einander. Nun finden sich hier die Enden der Carotiden und Vertebralarterien, welche bey dem Menschen dem Boden der linken Herzhöhle zugekehrt sind, und daher aus dieser das eben aus den Lungen kommende, reinste und geistigste, mit Eyweißstoff und Sauerstoff geschwängerte Blut führen. Daher bildet sich nun hier unter dem Einflusse jenes Gegensatzes von Sinnenhügeln und Rückenmark, aus diesem vollkommensten, den Gegensatz von Sauerstoff und Brennstoff im höchsten Grade der Vollkommenheit enthaltenden Blute, eine überwie-

gende Masse von Marksubstanz, welche das Gehirn constituirt.

2) Substanz des Gehirns.

§. 581.

Erste Sphäre.

Das Gehirn bildet, wie die höhern Sinne, drey Sphären: eine, wo die dynamische Thätigkeit und Sensibilität am reinsten hervortritt: die Marksubstanz; eine zweyte, wo der chemisch-organische Proceß und die Irritabilität vorwaltet: die Gefäßhaut und Gefäßsubstanz; und eine dritte, wo das Product der Reproduction, das materielle Seyn, und die mechanische Thätigkeit herrscht: feste Hirnhaut und Schädel.

Die eigentliche Hirnsubstanz oder Marksubstanz (Substantia medullaris) ist gelblich, milchweiß. Wenn das Gehirn eine Zeitlang in Weingeist oder in Essig gelegen hat, oder in Oel gekocht ist, so scheint es aus Fasern zu bestehn, welche in mannichfaltigen Richtungen sich kreuzen. Am frischen Gehirne erkennt man unter dem Mikroskope blos Markkügelchen. Unter der Luftpumpe tritt Luft aus ihm hervor.

Die Hirnsubstanz läßt sich in Eyweißstoff, Phosphorsäure, Kalkerde und Natrum zerlegen. Sie geht leicht in saure Gährung, und dann in Fäulniß über, wird anfangs aschgrau und weich, und zerfließt dann in eine grüngelbe, stinkende Jauche. In der Erde verwandelt sie sich in Fettwachs, und bildet dann mit dem Natrum Seife. Bey der trocknen Destillation gab ein Pfund Menschenhirn zwey Drachmen Ammoniumflüssigkeit, zwey Scrupel festes Ammonium, anderthalb Unzen brandiges Oel, und viel Wasser. In Alkohol wird die Hirnsubstanz fester, härter und bröcklig.

Ihre specifische Schwere verhält sich in der mittlern

mittlern Lebensperiode zu der des destillirten Wassers gewöhnlich wie 1,031 zu 1,000. Nach Meckel ist sie in der Kindheit und im hohen Alter, auch bey Schwindsüchtigen und Blödsinnigen leichter.

So hat sie auch im mittlern Alter eine mittlere Consistenz, während sie in der Kindheit sehr weich und breyartig, im hohen Alter trocken und zäh, und bey Geisteskrankheiten bald das eine, bald das andre ist.

§. 582.

Zweyte Sphäre.

Die Gefäßhaut (Pia mater) ist ein zartes Gewebe von Gefäßen, aus den Verzweigungen der Carotiden und Vertebralarterien gebildet, welches durch eine sehr feine oder dichte zellgewebige Membran zusammen gehalten wird. Sie dringt in das Gehirn, kommt aber nicht unmittelbar mit der Marksubstanz in Berührung, sondern geht in die Rindensubstanz über. Sie ist in dem Gehirne der eigentliche Repräsentant des Muskel- und Blutsystems, und steht als solcher in genauer Beziehung zu Herz und Lungen: daher wird bey Geisteskrankheiten die Brust angegriffen; bey der Lungensucht ist die Geistesthätigkeit lebhaft, und ihr Ausgang wird durch eine hinzu kommende Manie verzögert; Lebhaftigkeit des Geistes prädisponirt zu Lungenkrankheiten, und bey Kopfverletzungen werden die Lungen auf derselben Seite entzündet, wo die Gefäßhaut es ist.

Die Gefäßhaut des Hirns ist nichts Andres, als ein potenzirtes Neurilema, und also der Gefäßhaut des Rückenmarkes identisch. Indeß unterscheidet sie sich doch von letztrer dadurch, daß sie weicher, röther, weniger dicht ist, weniger adhärirt, und leichter zerreißt.

Die Gefäßsubstanz oder Rindensubstanz des Gehirns

Hirns (Substantia corticalis) ist von grauer Fleischfarbe, durchsichtig, äußerst weich, sulzenähnlich, jedoch etwas contractil, und zieht sich beym Trocknen schneller und stärker zusammen, als die Marksubstanz. Sie ist eine weitere Ausbildung der Gefäßhaut und das Organ, durch welches diese in die eigentliche Hirnsubstanz übergeht. Sie besteht demnach, wie man bey Injectionen deutlich erkennt, größtentheils aus Gefäßen, welche senkrecht in sie eingehn, und zwischen denen eine markige Substanz enthalten ist. Sie ist demnach die Erzeugerin der Marksubstanz, und liegt überall neben dieser, bald nach außen, bald nach innen, bald, wie in den Sinnenhügeln, in einzelnen Schichten streifig und flammig zwischen ihr. Je vollkommner das Gehirn ist, desto mehr ist die Marksubstanz in Verhältniß zur Gefäßsubstanz ausgebildet, und desto mehr sind beyde von einander geschieden. Bey Kindern ist die Marksubstanz weicher, röther, und der Gefäßsubstanz ähnlicher, und beyde sind nicht so bestimmt von einander geschieden und begränzt.

Die gelbliche Substanz ist ein, eine Viertellinie breiter Streifen in der Gefäßsubstanz des hintern Hirnlappens, welcher der Richtung der Gefäßhaut parallel ist.

§. 583.

Dritte Sphäre.

Die Spinngewebenhaut (Arachnoïdea) ist eine seröse Membran, welche als solche einen Dunst enthält, und die Scheidewand zwischen der Gefäßhaut und der festen Hirnhaut abgiebt.

Die feste Hirnhaut (Dura mater) selbst gehört zu den fibrösen Membranen, bildet die innre Beinhaut des Schädels, und ist übrigens der festen Haut des Rückenmarks ganz gleich. Durch die feste Hirnhaut

wird

wird nun der Schädel gebildet, welcher die höhere Vollendung eines Wirbelbeines ist, aber durch größere Härte und Festigkeit, so wie durch freyere Wölbung und größern Umfang sich unterscheidet; an dem untern und vordern Theile ist er den Wirbelbeinen mehr analog. Er besteht aus einer innern und äußern Tafel, zwischen denen ein knochiges Zellgewebe befindlich ist; die innre Tafel wird durch das Gehirn bestimmt, und von seiner abwechselnden Expansion sehr fest, spröde und glatt.

Knochen und feste Hirnhaut, als Repräsentanten des Zellgewebsystems bilden einen strengen Gegensatz gegen das zarte Mark: dieses würde seine Functionen nicht vollziehen können, wenn es nicht durch diese starren Theile gehemmt und beschränkt, so wie auch vor mechanischen Gewalten geschützt und isolirt würde.

3) Form des Gehirns.

§. 584.

Allgemeine Form.

Bey den niedern Thierclassen liegen Sinneshügel noch allein da neben dem verlängerten Rückenmarke: aber in den höhern Ordnungen bilden sich aus dem Zusammentreffen die Hemisphären des Hirns; die Sinnenhügel liegen nicht mehr so gesondert, sondern verschmelzen immer mehr mit der übrigen Hirnmasse; die Theile bedecken einander immer mehr, und liegen concentrisch; und so wie diese Ausbildung des räumlichen Verhältnisses eintritt, die Hemisphären größer und die Windungen zahlreicher werden, während das Mark an Dichtigkeit zunimmt, so wächst auch die Seelenkraft des Thiers.

In dem Menschen sind diese Hemisphären am vollkommensten entwickelt, und seine Hirnmasse nähert

sich

sich am meisten der Kugelform, denn die sphärische Gestalt drückt das Vollendetste in der Natur aus, das in sich Geschloßne, die Herrschaft der centralen Einheit, welche auf alle Theile der Peripherie in gleichem Grade würkt. Doch die Einheit ist nur relativ im Gehirne: es ist auf den niedern Organismus gepfropft, und steht mit ihm in Beziehung: daher ist seine untere Fläche uneben und nicht durch Einheit bestimmt. — Das Auge, als das vollendetste Sinnorgan, ist dem Gehirne vorgebildet. Die Hirnarterie macht starke Krümmungen, drängt sich durch einen knöchernen Canal, besteht aus einer dünnern und zartern Membran, und geht in einer andern Richtung, als die ihr entsprechenden Venen, so wie dies mit den Gefäßen des Auges gerade derselbe Fall ist.

Im Ganzen ist das Gehirn mehr nach einem bestimmten Typus gebildet, und es zeigt im gesunden Zustande weit weniger Varietäten, als irgend ein andres Organ.

Es herrscht ein steter Gegensatz im Gehirne, zuerst nach vorn und hinten in der Bildung des großen und des kleinen Hirnes, wovon erstres mehr unter dem Einflusse der Sinne, letztres mehr unter dem Einflusse des Gemeingefühls steht, sodann nach rechts und links in der Bildung der beyden Hemisphären, welche auch durch die sichelförmige Fortsetzung der festen Hirnhaut sich ausspricht. So stellt sich denn im Gehirne eine höhere Symmetrie dar, als in irgend einem andern Organe.

Die äußerlichen Windungen des Gehirns sind bey dem Menschen stark ausgebildet, zahlreich, aber nie vollkommen symmetrisch. Bey Blödsinnigen sind sie weniger zahlreich, flacher und mehr symmetrisch, und bey den Thieren werden sie immer einfacher und gleichförmiger, je mehr die Seelenthätigkeiten zurücktreten.

Die

Die Centralenden der Nerven durchkreuzen sich zum Theil, so daß jede Hemisphäre theils von den Nerven derselben Seite, theils von denen der andern Seite gebildet wird. Daher entstehen bey Abnormitäten des Gehirns Lähmungen oder Convulsionen bald auf derselben, bald auf der entgegengesetzten Seite.

In dem größten Umfange des Markes (Centrum ovale) findet sich der Mittelpunct der Hemisphären. Bey dem Zusammentreffen lassen aber die beyden Hemisphären einen freyen Raum zwischen sich, welcher die verschiedenen Hirnhöhlen, nämlich die zwey Seitenhöhlen, und die dritte und vierte constituirt. Ein zartes Markhäutchen überzieht diese Höhlen, geht am Ende der vierten Höhle in die Furchen des Rückenmarkes über, und setzt sich an dem Boden der Seitenhöhlen in die Scheidewand (Septum lucidum) fort. Innerhalb dieser Höhlen findet sich ein seröser Dunst.

In bestimmten Theilen, welche man unter dem Namen der Commissuren begreift, wird eine Gemeinschaft der verschiedenen Theile des Gehirns und eine gegenseitige Durchdringung ihres Markes vermittelt. Der Balken (Corpus callosum) verbindet beyde Hemisphären, und in dem Hirnknoten (Pons) vereinigen sich die Markbündel des großen Gehirns mit denen des kleinen.

II. Psychische Thätigkeit.

§. 585.

Harmonie des Psychischen mit dem Materiellen.

Ueberall in der Natur entspricht dem Idealen ein Materielles: jede Materie ist der Ausdruck einer geistigen Kraft, und jede geistige Erscheinung hängt wieder mit einem körperlichen Phänomen zusammen. So entsprechen denn auch den geistigen Thätigkeiten im

Menschen

Menschen bestimmte materielle Actionen im Gehirne, und der Naturforscher begnügt sich, den Parallelismus beyder aufzusuchen, ohne eins dieser Glieder als Erklärungsgrund des andern anzunehmen, und mit den Materialisten das Vernünftige aus dem Vernunftlosen, oder mit den Idealisten das Körperliche aus dem Unkörperlichen erklären zu wollen. Der Naturforscher huldigt also dem Dualismus, jedoch nicht dem absoluten, welcher Geist und Materie für zwey einander ausschließende, ewig geschiedne Naturen ansieht; sondern er erkennt eine allgemeine Natur an, in welcher jene beyden Kräfte ewig beysammen sind; er überzeugt sich, daß eine durch die andre ist, keine ohne die andre bestehen kann; daß nur in den einzelnen Erscheinungen bald diese, bald jene vorwaltend ist, beyde aber für immer ein einiges Ganzes ausmachen.

§. 586.

Bewußtseyn.

Die Sinnorgane saugen die Merkmahle der äußern Natur ein, und die der Qualität der Körper entsprechenden Sinnesrührungen verbreiten sich längs ihrer Leiter, der Sinnesnerven, in der Schädelhöhle von vorne nach hinten, um dem Centrum des Organismus Kunde zu bringen von dem, was außer ihm ist, von den Theilen des Universums, mit denen er in Wechselwürkung steht. Von den Sinneshügeln gehen die Markschenkel nach hinten dem Hirnknoten zu.

Die Nerven des Gemeingefühles, in dem verlängerten Marke vereinigt, pflanzen die dem Gemeingefühle beygebrachten Eindrücke fort, um die Psyche von dem Zustande des eigenen Organismus zu unterrichten, und das verlängerte Mark strebt durch den Hirnknoten von hinten nach vorne.

Sensa-

Sensation und Gemeingefühl treffen so in entgegengesetzter Richtung auf einander, und erst wo sie gegenseitig einander hemmen, werden sie percipirt, denn alle Thätigkeit ist durch Gegensatz bedingt, und aus dem Conflicte beyder lodert die Flamme der Psyche auf. So bilden sich also die Vorstellungen, und jede derselben hat demnach auch zwey Factoren: einmahl Anschauung des eignen Subjectes; sodann Anschauung eines fremden Objectes. Sie sind aber verschieden, je nachdem der eine Factor überwiegend ist: schaue ich mein eigenes Subject an, und setze es den fremden Objecten entgegen, so heißt dieser Act das Selbstbewußtseyn; schaue ich aber das fremde Object an, als verschieden von meinem Subjecte, so ist es eine Vorstellung im engern Sinne des Wortes.

So wie sich nun diese Factoren der psychischen Thätigkeit amalgamirt haben, so behauptet jeder seine Rechte, tritt zurück, und bildet sich einen eignen Heerd aus, wobey er aber immer von seinem Gegensatze durchdrungen bleibt.

§. 587.

Geist.

Die Nervenmasse der äußern Sensationen tritt durch die Markschenkel zurück, und bildet sich in die Hemisphären aus, und diese werden das Organ der Geistesthätigkeit, wo die empfangenen Sensationen angeschaut, zergliedert, verglichen und weiter bearbeitet werden.

Die Receptivität des Geistes ist der Sinn, d. h. die Fähigkeit, solche Eindrücke aufzunehmen, welche Vorstellungen von Objecten erzeugen. Dieser Sinn ist 1) ein äußerer, d. h. eine Fähigkeit, von Gegenständen der äußern Natur Eindrücke zu empfangen,

2) ein

2) ein innrer, d. h. eine Fähigkeit der Psyche, sich selbst als Object anzuschauen.

Die Intelligenz ist das Würkungsvermögen des Geistes, und ihre Thätigkeit besteht in Zurückführung der Mannichfaltigkeit zur Einheit und in Anschauung der Objecte. Sie ist um so vollendeter, je mehr Objecte sie zusammenfaßt, und je höher die Einheit ist, zu welcher sie dieselben zurückführt. So zeigt sie sich denn auf drey verschiednen Stufen der Potenzirung.

1) Das Wahrnehmungsvermögen faßt auf, was dem Sinne sich darstellt, und zwar als a) Anschauung, welche ein Ding auffaßt von Seiten seiner Existenz, ohne Beziehung auf ein Zeitverhältniß; und b) Beobachtung, welche auf das Leben sich bezieht und die Erscheinungen bemerkt, wie sie auf einander folgen. Die Wahrnehmungen sind ferner innre und äußere, je nachdem ihr Object innerhalb oder außerhalb der Psyche liegt. Die Wahrnehmung, als die niedrigste Geistesthätigkeit, ist allemahl in den höhern mit enthalten: jede Production des Verstandes oder der Vernunft wird zugleich auch von uns wahrgenommen. — So wie der gesammte Organismus das Vermögen hat, die einmahl geübte Thätigkeit zu wiederholen, so vermag es auch die Psyche, und diese Kraft, vormals gehabte Vorstellungen zu reproduciren, ist das Gedächtniß. Dagegen kann die Psyche auch selbstthätig Anschauungen erzeugen und durch Analyse und Combination vormaliger Anschauungen neue erschaffen: dies ist die Einbildungskraft. Beyde, Gedächtniß und Einbildungskraft, sind allgemeine Vermögen der Intelligenz, und es giebt daher Erinnerungen, so wie Einbildungen, sowohl von äußern Objecten, als von Thätigkeiten des Verstandes oder der Vernunft.

2) Der

2) Der Verstand ist die zweyte Stufe der Intelligenz, nämlich das Vermögen, das Gemeinschaftliche von gewissen Anschauungen, und das Verhältniß derselben zu einander aufzufassen. Auch hier findet eine Gradation Statt. Bezieht sich nämlich die Verstandesthätigkeit auf bloße Wahrnehmungen, schaut sie die Einheit eines Objectes mit einem Prädicate an, so ist das Resultat ein Begriff; bezieht sich die Verstandesthätigkeit auf das Gemeinschaftliche mehrerer Begriffe, so gelangt sie zu einem Urtheile; und bezieht sie sich endlich auf das Gemeinschaftliche mehrerer Urtheile, so bildet sie einen Schluß.

3) Die Vernunft endlich ist das Vermögen, die höchste Einheit anzuschauen, und das Höchste zu erkennen, was allem Andrem zum Grunde liegt. Das Product derselben ist die Idee.

§. 588.

Gemüth.

Das Gemüth bildet die subjective Sphäre der Psyche, indem es den Zustand des eigenen Organismus, das Verhältniß der eigenen Individualität erkennt, und sich durch Würkung auf dies Verhältniß zu vervollkommnen strebt. Das kleine Gehirn ist der Sitz der Gemüthsthätigkeit; dieses hängt daher mit den Nerven des Gemeingefühls zunächst zusammen; sein Mark ist weniger rein, als das des großen Gehirns, und mehr mit Gefäßen durchzogen; die Gefäßsubstanz ist überwiegend, und die specifische Schwere ist geringer.

Die Receptivität des Gemüthes ist das Gefühl, oder die Fähigkeit, gewisse Verhältnisse eines Objectes zu unserm Subjecte zu percipiren. Das Gefühl ist körperlich, wenn das Gemüth erregt wird durch

die

die Nerven des Gemeingefühls, geistig, wenn eine Vorstellung das Erregende ist. Im erstern Falle würkt das verlängerte Mark vom Hirnknoten aus durch die Markschenkel des kleinen Gehirns, im letztern das große Gehirn durch seine Markschenkel ebenfalls mittels des Hirnknotens auf das kleine Gehirn.

Der Wille ist die Spontaneität des Gemüths, oder das Vermögen, auf das Verhältniß des Objectes zu unserm Subjecte zu würken. Das innre Wesen des Gemüthes ist Selbstliebe und Streben nach Vervollkommnung unsers eignen Ichs. Selbstliebe ist das feste Band, welches die ganze Natur zusammen hält. Alles, was ist, strebt, seine Individualität zu behaupten, sich zu erhalten und zu vervollkommnen, aus Liebe zu sich. Es ist aber der Kreis dessen, was man zu seinem Ich rechnet, enger oder weiter, und dadurch sind die Gefühle und Begehrungen, oder die einzelnen Acte des Willens edler oder unedler. Am gemeinsten ist das Gefühl des eignen Körpers und das Streben, denselben in einen behaglichen Zustand zu versetzen. Dies giebt

1) den körperlichen Willen, wo das Gemüth auf das Rückenmark, dadurch auf die Bewegungsnerven, und so auf die willkührlichen Muskeln würkt. So reagirt das Gemüth auf die Regungen des Gemeingefühls, und erscheint als allgemeine Bewegungslust in den Uebungen der mancherley willkührlichen Muskeln, als Trieb zur Nahrung, zur Begattung und zur Vertheidigung.

2) Der geistige Wille wird dadurch erregt, daß ein Zustand unsrer Intelligenz ein angenehmes Gefühl in uns weckt, und besteht darin, daß wir selbstthätig einen solchen Zustand unsrer Intelligenz bewürken. Der Wille wird demnach im Wahrnehmungsvermögen Aufmerksamkeit, im Gedächtnisse Besinnen, im Verstande

stande Nachdenken, in der Vernunft theils Speculation, theils Tugendwille. Wenn in dem Gebiete der Vernunft der Wille überhaupt auf das Unendliche gerichtet ist, so kann er entweder streben, das Unendliche in der Intelligenz als Ideen aufzufassen, oder selbst als ein Theil des Unendlichen dasselbe in sich darzustellen durch angemessene Handlungen.

Das Gemüth steht besonders in Verbindung mit dem Muskelsysteme, und ein Theil des letztern ist dem Willen untergeordnet, um in der materiellen Welt darzustellen, was der Geist in seinem Innern geschaffen hat. Deshalb hängt denn auch das kleine Gehirn, in welchem das Gemüth waltet, am nächsten mit dem Rückenmarke, als dem Centralpuncte der Sensibilität im irritabeln Systeme, zusammen, und liegt zwischen diesem und dem großen Hirne. — Doch auch mit den der Willkühr nicht unterworfnen, vielmehr der Reproduction dienenden Muskeln, namentlich mit dem Centralpuncte derselben, dem Herzen, steht die Thätigkeit des Gemüthes in Sympathie. Bey jeder stärkern Gemüthserregung wird auch die Thätigkeit des Herzens verändert, und bey Schwäche des Herzens ermangelt auch der Wille der gehörigen Festigkeit und Energie. Der Sprachgebrauch nimmt daher auch Herz und Gemüth für synonym.

Eine lebhaftere, raschere Erregung des Gemüthes giebt den Affect. Die exaltirenden Affecte sind mit würklich erhöhter Energie verbunden, und würken erregend auf den übrigen Organismus, namentlich auf die willkührlichen Muskeln, das Herz und Arteriensystem, verursachen also einen lebhaftern, schnellern, vollern Puls, Röthe der Haut, vermehrte Wärme und Turgescenz der Muskeln. Sind sie mäßig, so würken sie consensuell erregend auf andre Thätigkeiten des Gemüthes, so wie auf den Geist. Antagonistisch ist

ihre

ihre Würkung, wenn sie einen zu hohen Grad erreichen: sie bewürken dann in Bezug auf das Gemüth Schwächung des Gefühls für andre Gegenstände, für den Geist Beschränkung des Nachdenkens und der Ueberlegung. Sie werden vermittelt durch ein lebhafteres Gefühl und durch eine kräftige Entgegensetzung, also durch eine gewisse, verhältnißmäßige Kraft des Willens. Freude und Zorn gehören besonders hierher. — Bey deprimirenden Affecten ist ein Gefühl besonders lebhaft, ohne daß der Wille mit gehöriger Kraft reagiren kann, und sie würken daher schwächend auf den Organismus. Es gehören hierher Betrübniß, Gram, Reue, Neid, Schreck, Furcht.

Die Leidenschaft ist eine habituelle, zur Gewohnheit gewordne Affection, und Geneigtheit zu einem gewissen Affecte, und begreift in sich die Lüste und Suchten, als Wollust, Habsucht, Ruhmsucht, Herrschsucht, Rachsucht.

§. 589.

Gemeinschaft der psychischen Thätigkeiten.

Während das Gemüth im kleinen, der Geist im großen Gehirne würkt, wird durch die Höhlen, in welchen die Sinnesnerven in ihre Hügel auslaufen, und von denen aus die Hemisphären sich erheben, eine Gemeinschaft aller Gehirntheile bewürkt. In diesen Höhlen findet sich ein Gas. Das Gas ist das Unvollendetste in der Natur, und schließt sich an das höchste an; es ist die Mutter von Allem, die Blüte der Existenz und das, worein die Elemente bey der Verwesung sich auflösen. Ueberall, wo die Materie zurücktritt, wird die Herrschaft des Dynamischen und das Eingreifen desselben in die materielle Sphäre durch das Luftartige vermittelt. Nicht die groben Zeugungsstoffe, sondern ihre Gase, welche die Träger ihres Geistes sind,

sind, vereinigen sich bey dem Acte der Zeugung, und indem sie als zwey elektrische Pole zusammenschlagen, bildet sich der hüpfende Punct. Nicht das Hirnmark ist für sich das Seelenorgan, sondern ist beynahe nur die Hülse und Wandung desselben. Es dient seine feste Conformation vornemlich als beharrliche Gränze, als Beschränkung und als Reagens gegen das Gas. Die verschiednen Theile des Gehirns, diese Hieroglyphen der Psyche, welche bey ihrer mannichfaltigen Structur und Farbe auch eine hohe Abwechselung der Cohäsion in sich tragen, und in der Zirbeldrüse selbst bis zur Starrheit des Steines gelangen, sie sind so geformt, daß sie das Gas verschieden begränzen und auf eine bestimmte Weise auf dasselbe einwürken. Bey jeder psychischen Operation findet also ein gegenseitiges Einwürken der Wände und des Gas Statt, und eins ist so wesentlich, als das andre. Wenn wir aber diese Veränderungen des Gas für etwas ähnliches nehmen, als die Schwingungen eines festen Körpers beym Schalle, der bey jedem besondern Tone auch eine besondre Klangfigur hervorruft; so erleichtern wir uns durch ein solches Bild nur den Gedanken einer dynamischen Veränderung, deren Modalität ein Gegenstand unsrer Anschauung werden kann.

§. 590.

Seelenorgan.

Im ganzen Organismus, ja in der ganzen Natur ist das Psychische mit dem Materiellen verknüpft. Unter Seelenorgan verstehen wir daher nur den Punct, wo die zur Freyheit erwachte und zum Selbstbewußtseyn gesteigerte Psyche in das Materielle eingreift und umgekehrt von diesem bestimmt wird. Als das Seelenorgan können wir aber nur die Hirnhöhlen mit ihrem Gas ansehen, welche Einheit in die verschiednen

Thätigkeiten der einzelnen Hirntheile bringen. Einen einzelnen Punct in einem festen Gebilde, wo alle Centralenden der Nerven sich vereinigen, wo alle Sinnesrührungen zusammentreffen und von wo alle Vorstellungen ausgehen, giebt es nicht. Es waren ungegründete Voraussetzungen, wenn des Cartes in der Zirbeldrüse, Bontekoe, Lancisi und la Peyronie im Balken, Digby in der Scheidewand, Vieussens im größten Umkreise des Markes, Arantius in der dritten Hirnhöhle, Willis im gestreiften Körper, Drelincourt im kleinen Gehirne, Wharton und Schellhammer im verlängerten Marke, Mieg im Rückenmarke, Fabri im Gefäßgeflechte, Molinetti, Haller und Wrisberg im Hirnknoten einen solchen Centralpunct zu finden meynten. Die letztre Meynung hat noch das meiste für sich. Nämlich an der Basis des Gehirns, in der Gegend des Hirnknotens, wo großes Hirn, kleines Hirn und Rückenmark zusammentreffen, sind Verwundungen und Extravasate für das Leben ungleich gefährlicher, als an einer andern Stelle, und führen schneller Convulsionen und Störung der Seelenthätigkeit herbey. Allein diese Theile geben doch nur die Basis und das Rudiment eines Seelenorgans, welches zu Realisirung eines Vorstellungsvermögens in Hemisphären weiter ausgebildet seyn muß. Jene Theile finden sich daher auch bey Akephalen ohne eine Spur von Vorstellung. Sömmerings Meynung, daß das Seelenorgan in den Hirnhöhlen enthalten sey, bleibt also für immer die einzige, welche wir annehmen können.

III. Würkung der psychischen Thätigkeit auf die Bildung des Kopfes.

§. 591.

Bestimmung überhaupt.

Das Gas innerhalb der Hirnhöhlen hält dieselben und das ganze Gehirn in einem Zustande der Ausdehnung und Spannung; im Tod aber condensirt sich der ihm beygemischte Dunst zu Wasser, und das Gehirn fällt welk zusammen. Der Thätigkeit der Psyche läuft ein Conflict von Gas und markiger Wandung, folglich auch eine Expansion des Gehirnes parallel, welche auf den Schädel würkt und diesen in seiner Bildung bestimmt, so wie das Höhere überall das Niedere beherrscht und namentlich die Nerventhätigkeit das Formgebende im Organismus ist. So drückt sich also die Seelenthätigkeit in dem Schädel ab, und die Conformation desselben ist der Schattenriß der Psyche, aber auch nur ein Schattenriß, denn er giebt zwar im Ganzen ein Bild von der Form des Gehirnes, doch nicht von seiner ganzen Oberfläche, da seine äußere Tafel der innern Tafel nicht überall parallel ist, folglich auch nicht überall die Eindrücke des Gehirns auf die innre Tafel, an der äußern Tafel als Erhöhungen sich darstellen.

Im normalen Zustande ist das Gehirn im Gleichgewichte zum Schädel: beyde streben einander entgegen, ohne daß eins das andre zu sehr beschränkte. Allein dies Gleichgewicht ist bisweilen aufgehoben.

Das Gehirn ist in Verhältniß zum Schädel zu sehr expandirt, bey angestrengtem Denken, bey starken Affecten ꝛc., und man hat dann ein Gefühl, als ob der Kopf zerspringen sollte. Man hat bisweilen beobachtet, daß bey jungen Leuten die Kopfknochen

sich zu schnell stabilirten und die Suturen verwuchsen, ehe das Gehirn vollendet war. Das Gehirn wuchs und expandirte sich mehr, aber der Schädel konnte nicht nachgeben, und da also das Gehirn continuirlich gehemmt war, so entstand Blödsinn. Bey der Leichenöffnung quoll das Gehirn aus der geöffneten Schädelhöhle hervor. Auch sind in solchen Fällen Kopfverletzungen sehr heilsam befunden worden: Menschen, die vorher schwache Seelenkräfte gezeigt hatten, wurden nach Kopfverletzungen lebhafter und geistreicher; so wie die Schädelwunde sich wieder schloß, kehrte der Blödsinn zurück.

Durch Mangel an Uebung der geistigen Thätigkeit wird das Gleichgewicht auf die entgegengesetzte Weise aufgehoben. Das Gehirn sinkt zusammen und nun wuchert der Schädel. So nehmen in hohem Alter die Geisteskräfte ab, das Gehirn welkt, es entsteht also ein leerer Raum zwischen diesem und dem Schädel; letzrer wird mithin nicht gehörig beschränkt, er breitet sich immer mehr aus, und wird dicker, so lange die Reproduction noch thätig genug ist; so wie aber auch diese abnimmt, wird zugleich von der äußern Knochentafel des Schädels eingesogen und nicht wieder vollständig ersetzt: der Kopf wird also in hohem Alter klein und rund. So findet man auch bey Geisteskrankheiten den Schädel oft abnorm verdickt. Auch sonst spricht sich Mangel an geistiger Cultur in der Schädelbildung aus: so fand Gall bey mehrern Kindern, die in der Wildniß unter Thieren aufgewachsen und daselbst zu diesen herabgesunken waren, den Schädel sehr ungünstig gebildet. Wer kann es wohl verkennen, daß das unglückliche Verhältniß und der Mangel an Erregung der Psyche zu dieser Misbildung des Gehirnes erst Anlaß gegeben hat, nicht aber umgekehrt die Brutalität von der Präformation des Gehirnes abgeleitet werden kann?

§. 592.

§. 592.

Bestimmung in besondern Richtungen.

So wie nun die psychische Thätigkeit überhaupt expandirend auf Gehirn und Schädel würkt, so muß jede einzelne bestimmte Geistesthätigkeit auch in einer besondern Richtung hinwürken. Wenn nun die Expansion eines Gehirntheiles in bestimmter Richtung mit einer gewissen Energie öfters vor sich geht, so wird dieselbe stehend, und bewürkt ihr angemeßne Erhöhungen an der äußern Fläche des Schädels. Diese Protuberanzen sind auf diese Weise Gegenstände der Kraniognomik, deren Kenntniß wir, so weit sie in der Empirie gegeben ist, dem Beobachtungsgeiste Galls verdanken. Nur dürfen wir nicht meynen, daß die psychischen Functionen an der Peripherie des Gehirnes, welche unmittelbar den Schädelbau bestimmt, vor sich gehen, da sie offenbar aus einem Gefäßconvolute gebildet ist und den Uebergang von dem Gefäßsysteme zur reinen Marksubstanz bildet. Die Protuberanzen des Schädels rühren von der Turgescenz einzelner Hirnpartieen, von einer habituellen Strömung des Höhlengas nach einer bestimmten Richtung her, wodurch einzelne Stellen der Marksubstanz unmittelbar, die peripherischen Theile des Hirns aber nur mittelbar mehr ausgebildet und entwickelt werden. Man darf ferner die Forschung nicht so kurz abfertigen, daß man, wenn eine Protuberanz mit einer gewissen Eigenschaft des Geistes oder Gemüthes parallel läuft, in der ihr entsprechenden Wölbung des Gehirns das Organ dieser Eigenschaft sucht. Es ist äußerst plump, die einzelnen Geistesthätigkeiten und die zarten Regungen des Gemüthes von besondern Organen abzuleiten. Es ist glaublich, daß bey einem wohlwollenden Gemüthe das Gehirn in einer gewissen Richtung vorzugsweise expandirt wird: aber deshalb

geht

geht ein für die Ewigkeit geschloßner Freundschaftsbund verwandter Seelen nicht aus einer Hirnwulst hervor. Man muß sich ferner in der Kraniognomik hüten, daß man nicht immer das Materielle als das Würkende, und das Geistige als das Bestimmte, Leidende betrachtet, daß man nicht meynt, durch das Daseyn solcher Protuberanzen des Hirns werden einzig und nothwendig bestimmte Eigenschaften und Fertigkeiten der Seele gegeben. Allerdings steht in unsrer Natur Materielles und Geistiges in Wechselwürkung; wir sind nicht absolut frey, sondern zum Theil durch ein Aeußeres bestimmt. Der Mensch verdankt seine Individualität und die bestimmte Form seines Wesens zunächst seinen Eltern: von ihnen pflanzt sich das Körperliche, wie das Geistige, auf die Kinder fort, jedoch für immer mehr der Anlage und der Möglichkeit nach, als in der Würklichkeit. So wie also eine Anlage zu Lungensucht, Hämorrhoiden ꝛc. angezeugt wird, so auch eine Anlage zur Geistesschwäche, oder zur Manie, oder zu bestimmten Kräften des Geistes und Gemüths, und dem zufolge bemerken wir schon an den Embryonen gewisse Verschiedenheiten der Schädelbildung. Doch im Ganzen ist auch hier die Freyheit vorwaltend, und das Geistige bestimmt und leitet das Materielle in höherem Grade. Der Schädelbau ist bey Kindern sich viel mehr ähnlich, mehr unbestimmt, als bey Erwachsenen: am meisten wird die Bildung des Gehirns bestimmt durch Erziehung und eigenmächtigen Gebrauch der Freyheit; die Protuberanzen sind nicht die Ursachen, sondern die Producte unsrer geistigen Individualität.

§. 593.

Regionen und Sphären.

Wir theilen den Kopf nach dem Vorgange bildender Künstler in acht gleiche Theile, welche übereinander liegen und concentrische, ungefähr einen Zoll breite Ringe bilden, und die wir Sphären des Schädels nennen wollen. Die beyden untersten werden durch den untern und obern Kiefer gebildet, geben also nur die Extremitäten des Kopfes und werden nicht durch das Gehirn bestimmt, sondern bilden vielmehr einen Gegensatz gegen dasselbe. Die dritte Sphäre begreift die vordre Nasenöffnung in sich, geht unter der Augenhöhle und längs des Jochfortsatzes horizontal nach hinten, und begreift den felsigen Theil des Schlafbeins, den untern Theil des Hinterhauptbeins unterhalb der Lambdanath. Die vierte Sphäre begreift die Nasenknochen, den schuppigen Theil des Schlafbeins, den untersten Theil des Scheitelbeins und den obern Theil des Hinterhauptbeins. Die fünfte Sphäre geht von der Nasenwurzel bis oberhalb der Augenhöhlenbogen, und wird von dem untersten Theile des Stirnbeins, von einem Theile des Scheitelbeins und von dem höchsten Theile des Schlafbeins und des Hinterhauptbeins gebildet. Die sechste, siebente und achte Sphäre werden einzig von dem Stirnbeine und den Seitenbeinen constituirt, und die letzte und höchste, welche das Centrum aller übrigen ausmacht, begreift das Zusammentreffen der Kranznath und der Pfeilnath in sich. —

Je höher die Sphäre ist, in welcher eine Protuberanz des Schädels sich findet, um so edler und gesteigerter ist die psychische Thätigkeit, deren Energie und Uebergewicht ihr parallel läuft.

Die

steigerter ist die psychische Thätigkeit, deren Energie und Uebergewicht ihr parallel läuft.

Die Protuberanzen an der vordern Fläche des Schädels stehn in Beziehung zu Thätigkeiten des Geistes, da dieser im großen Hirne waltet; die an der hintern Halbkugel deuten auf Eigenschaften des Gemüthes, welches im kleinen Hirne herrscht. In der höchsten Sphäre gränzen beyde Regionen an einander und gehn in einander über.

Wenn in einer bestimmten Thätigkeit die Psyche ihrer Natur treu bleibt, und nach ihrem letzten Ziele, nach höchster Einheit ringt, so entspricht dieser Thätigkeit auch eine Gehirnaction, welche Einheit ausspricht, und es bildet sich die Protuberanz des Schädels als eine einige, und in der Mitte. Minder umfassende, von dem Höchsten sich entfernende Thätigkeiten stellen sich in gedoppelten, seitwärts gelagerten Protuberanzen dar.

§. 594.

Region des Geistes.

I. Erst in der fünften jener acht Sphären finden sich die untersten Protuberanzen in der Region der Geistesthätigkeit oder an der vordern Hälfte des Kopfes, und zwar bezeichnen sie blos den Zustand der Geistesthätigkeit auf ihrer untersten Stufe, oder des Wahrnehmungsvermögens.

1) Die einfache, mittelste Protuberanz in dieser Sphäre liegt zu unterst der Stirn, gleich über der Nasenwurzel, zwischen den Augenbraunen, und deutet auf Stärke des Wahrnehmungsvermögens, oder auf Beobachtungsgeist, d. i. auf das Vermögen, die Gegenstände scharf aufzufassen und als Stoff zu geistiger Bildung zu benutzen. Gall nennt es

Er=

Erziehungsfähigkeit oder Bildsamkeit: alle Thiere, welche sich zähmen lassen, haben diese Protuberanz, z. B. Elephanten, Hunde, Füchse, Urang-Utangs ꝛc.

Seitwärts liegt eine Gruppe von Erhöhungen (2, 3, 4), welche sich auf Anschauung des Raums beziehen.

2) Daneben liegt zu jeder Seite über der Nasenwurzel, am innern Augenbraunbogen eine Protuberanz, welche den Raumsinn ausdrückt. Gall fand sie bey Personen, die zu Wissenschaften und Künsten Neigung haben, welche auf räumliche Verhältnisse sich beziehen, z. B. bey Astronomen und Geographen; bey Menschen, welche ein Terrain nach seinen Eigenthümlichkeiten leicht übersehen, in unbekannten Gegenden sich leicht orientiren, einmahl betretne Wege leicht wieder finden und gern reisen.

3) Geht die Protuberanz darneben in die Mitte des Augenbraunenbogens, so deutet sie auf einen potenzirten Raumsinn, nämlich auf Formensinn, oder auf das Vermögen, den Einklang und die Schönheit der Formen aufzufassen und darzustellen. Gall fand diese Protuberanz bey Malern, und nannte sie das Organ des Farbensinnes. Bey Thieren findet man sie nicht.

4) Eine Protuberanz an der obern Wand der Augenhöhle, unfern des innern Augenwinkels, wodurch das Auge etwas nach unten und außen gedrückt wird, soll mit dem Personensinne, oder dem Vermögen, von gewissen Individuen bestimmte und deutliche Anschauungen zu erhalten, und dieselben wieder zu erkennen, parallel laufen.

Weiter seitwärts folgt eine Gruppe (5, 6, 7, 8), welche sich auf Erkenntniß von Zeitverhältnissen bezieht.

5) Der allgemeine Zeitsinn, oder das Vermögen, die Zeitverhältnisse überhaupt aufzufassen, stellt

stellt sich in einer Erhöhung am äußern obern Winkel der Augenhöhle dar, welche die Augen etwas schief nach innen drängt, und wo sie stark entwickelt ist, neben den Augen nach den Schläfen zu eine Wulst bildet, die dem Kopfe ein viereckiges Ansehen giebt. Gall bemerkte sie theils bey Menschen, welche ein starkes Zahlengedächtniß haben, und bey Geizigen, theils potenzirt und veredelt bey großen Mathematikern. Er nannte sie das Organ des Zahlensinnes. Den Thieren mangelt sie.

6) Der Schallsinn ist die Fähigkeit, bestimmte Töne so zu percipiren, daß man sie selbst wieder hervorbringen kann; begünstigt das Auswendiglernen, und giebt das Wortgedächtniß. Er drückt sich aus durch eine Erhöhung an der obern Wand der Augenhöhle in der Mitte und nach hinten zu, und drückt die Augen nach vorn und unten, so daß diese sogenannte Glotzaugen werden. Bey Sammlern, Gedächtnißgelehrten, Mnemonikern fand Gall dieses Organ besonders entwickelt.

7) Eine stärkere Ausbildung desselben zeigt sich dicht darüber, weiter nach dem äußern Rande der Augenhöhle zu, und bildet die einwärts und abwärts gedrückten, sogenannten Schlappaugen. Gall fand es so bey verschiednen Singvögeln, auch bey Philologen, und leitet davon, daß beym angehenden Wasserkopfe das Wasser hier zuerst sich ansammelt, die frühere Imbecilität der Sprache bey Integrität andrer Kräfte her; bey Mangel an Talent zum Sprechen, oder bey bleibendem Widerwillen dagegen fand er hier eine Vertiefung.

8) Der Tonsinn, oder das Vermögen, die Harmonie und den Rhythmus der Töne zu fassen, die darin liegende Schönheit zu finden und sie wieder hervorzubringen, äußert sich durch eine Protuberanz über

der

der äußern Wölbung des Augenbogens, die sich entweder in die Breite nach den Schläfen zu zieht, oder in Form eines Dreyecks nach der Stirne aufwärts steigt. Gall bemerkte diese Protuberanz nicht allein bey großen Musikern, sondern auch bey allen männlichen Singvögeln; fand dagegen an ihrer Stelle eine Vertiefung bey Menschen, die nicht gern Musik hören, und auch bey solchen Thieren, z. B. Hunden. Da der Tonsinn unabhängig von dem Gehöre ist, so fand sich jene Protuberanz auch bey Taubstummen, welche viel Sinn für tactmäßige Bewegung haben.

Die dritte Seitengruppe erstreckt sich hinterwärts nach dem kleinen Gehirne, als dem Sitze der handelnden Kraft der Psyche, zu, und faßt Protuberanzen (9, 10, 11) in sich, welche eine gewisse Gewandtheit und Habilität, die Fertigkeit, etwas bestimmten Zwecken gemäß einzurichten.

9) Eine rundliche Erhöhung an der Seite des Stirnbeins über der Jochbeingrube, giebt dem Kopfe von vorne ein breites Ansehen, und findet sich bey Mechanikern, so wie bey Thieren, welche mechanische Kunsttriebe haben, z. B. Bibern, Hamstern und Murmelthieren, und steht also mit dem mechanischen Sinne, oder dem Vermögen, räumliche Verhältnisse nach einem bestimmten Zwecke abzuändern, in Beziehung.

10) Die Gränze der Geistesregion an die Region des Gemüthes in dieser Sphäre bildet eine Erhöhung, welche auf Gewandtheit des Geistes, durch Egoismus bestimmt, hindeutet, nämlich auf Schlauheit, oder das Talent, die Menschen zu Beförderung seiner Zwecke zu bestimmen, welches bald als Klugheit und scavoir faire, bald als Macchiavellismus und Chikane erscheint. Diese Protuberanz befindet sich am untern und vordern Winkel des Scheitelbeins,

telbeins, ungefähr drey Finger breit oberhalb des äußern Gehörganges, und man bemerkt es nach Gall bey gewandten Feldherren aus reiner Kriegslust, bey geschickten Diplomatikern, auch bey Thieren, die List mit Gewaltthätigkeit verbinden, z. B. Tiger, Panther, Katze, Fuchs.

11) Ist diese Protuberanz bedeutender und mehr nach vorne ausgebreitet, so deutet sie weniger auf Härte des Gemüthes, als vielmehr auf Verschmitztheit und auf einen Pruritus, dieselbe würken zu lassen, welcher sich bey gemeinen Leuten als Diebssinn äußert.

II. Die sechste Sphäre ist der Sitz der höhern Geistesthätigkeit, wo Verstand und Vernunft würken, und wo die Mannichfaltigkeit auf eine höhere Einheit zurückgeführt wird. Sie fehlt bey allen Thieren, und ihre Stirn ist hier flach abgeschnitten.

12) Der Scharfsinn, oder das Vermögen, die Identität im scheinbar Differenten zu finden, spricht sich durch eine längliche, von oben nach unten steigende Wulst in der Mitte der Stirn aus.

13) Ist diese Wulst stärker, so deutet sie auf vorwaltende Vernunftthätigkeit oder speculativen Sinn, oder das Talent zum Transscendentalen, zur Reduction innrer Anschauungen auf die höchste Einheit. Gall nennt sie das Organ des Tiefsinnes.

14) Eine noch weitere Ausbreitung dieser Wulst zur Seite ist mit vorwaltender Verstandesthätigkeit und Scharfblick verbunden, mit dem Talente, alle Anschauungen, nicht blos die innern, wie der speculative Sinn, sondern auch die äußern zur Einheit zu bringen, logisch zu ordnen und ein systematisches Ganzes zu bilden. Gall nennt sie das Organ des Inductionsvermögens.

15) Wenn

15) Wenn jene einfache Protuberanz des Scharfsinnes (12) in gedoppelte, seitwärts gelegene Hügel sich spaltet, so deutet sie auf dasjenige Talent des Geistes, welches nicht ganze Reihen von Vorstellungen zu ihrer wahren Einheit bringt, sondern nur zwischen einzelnen Vorstellungen eine scheinbare Aehnlichkeit in heterogenen Dingen entdeckt, oder auf Witz, welcher gleichsam ein gespaltner Scharfsinn ist.

III. Die siebente Sphäre gränzt an die Region des Gemüthes, und zwar an die höchste Sphäre derselben, in welcher das Gefühl des Universums sich ausspricht. Daher finden sich hier Protuberanzen, welche auf allgemeine Sympathie hinweisen.

16) Die Annäherung zur Sympathie mit dem Universum giebt die arglose Sympathie mit einzelnen Individuen und Geneigtheit, ihnen nur Gutes zuzutrauen und ihnen nur Gutes zu erweisen. Sie stellt sich in einer länglichen Erhöhung am obern und mittlern Theile der Stirne dar, welche von der Kranznath längs der Stirnnath bis zur Abdachung des Stirnbeins läuft. Gall nennt sie das Organ der Gutmüthigkeit. Sie findet sich z. B. bey Tauben, Rehen ꝛc.; bey Menschen und Thieren, wo der Schädel hier abgeplattet ist, bemerkt man Gleichgültigkeit, Mangel an Mitleiden; bey sehr grausamen Thieren, z. B. Hyänen, Geyern und Krokodillen ist hier eine Furche.

17) Eine Abweichung der Sympathie ist das Nachahmungstalent, bey welchem der Ausdruck der Gemüths- und Geistesthätigkeiten eines Menschen in einem andern die Geneigtheit erregt, denselben Ausdruck zu äußern. Bey diesem Vermögen wölbt sich der ganze oberste Theil des Stirnbeins zu einer Rundung auf, die von der Kranznath bis zur Abdachung der Stirn sich erstreckt.

§. 595.

Region des Gemüthes.

I. Die Region des Gemüthes beginnt schon in einer niedrigern Sphäre des Kopfes, als die des Geistes, nämlich in der dritten.

1) Da das verlängerte Mark die Fortsetzung des Rückenmarks und der Centralpunct der Muskel-, Tast- und Gemeingefühlnerven ist, so ist es auch um so mehr ausgebildet, und die Basis des Keilbeins ist um so mehr entwickelt, je kräftiger das Rumpfnervensystem und je lebhafter und energischer das Gemeingefühl ist. Eine solche Protuberanz an dieser Stelle, welche man aber erst bey der Zergliederung unmittelbar beobachtet, deutet also auf starke Lebenslust und Lebensliebe, und man hat bey körperlichem Lebensüberdrusse diese Stelle klein und zusammengeschrumpft gefunden. Hier, zu unterst stellt sich also der gemeinste Egoismus, die rein körperliche Selbstliebe, wie sie in jedem Thiere vorkommt, dar.

2) Weiter aufwärts und hinterwärts strebt diese einfache Protuberanz und spaltet sich in zwey halbkugelförmige Erhabenheiten zu beyden Seiten des Hinterhauptloches an der Basis des Schädels und unmittelbar über dem Halse; und hier geht die Eigenliebe in Geschlechtsliebe, die Lebenslust in Geschlechtslust über. Unter den körperlichen Trieben ist der Trieb zur Erhaltung des Geschlechtes oder zur Fortpflanzung der, welcher der größten Veredlung fähig ist, und der den Menschen am meisten erheben kann, in sofern er an das Höchste sich anschließt. Für sich aber ist er so gemein, weil er so unentbehrlich für das Ganze ist, und daher auch bey den unvollkommensten Organismen sich finden muß, indeß bey vollkommnern edlere Eigenschaften darauf gepfropft werden. Deshalb ist er

denn

denn also mit dem Lebenstriebe so nahe verwandt, und äußert sich mit demselben in der untersten Sphäre dieser Region. Daher ist er denn auch bey den einfachsten Thieren schon würksam; bey Thieren ist er in einzelnen Perioden, und bey Menschen, deren Geistesthätigkeit gering ist, ungezähmt und überwiegend; so bey vielen Arten der Stokidität, Wasserkopf, Cretinismus ꝛc. und bey Thieren, welche vorzüglichen mechanischen Kunstsinn haben, fehlt er mehr oder weniger, z. B. bey den Arbeitsbienen. Bey starkem Geschlechtstriebe ist das kleine Hirn sehr ausgebildet, die bezeichnete Stelle stark gewölbt und ihre Muskeln sehr entwickelt, weshalb der Hals breit und dick erscheint.

II. In der vierten Sphäre herrscht der gemeine Egoismus noch bedeutend vor.

3) Die Familienliebe, bey welcher man die, welche durch Bande der Geburt uns zunächst stehen, für Theile des eignen Ichs ansieht, ist ein Schritt, jedoch nur ein kleiner Schritt zu Veredlung und Patenzirung der Selbstliebe, und ist daher oft sehr stark bey Personen, welche sonst wenig menschliche Empfindung haben, höchst egoistisch, geizig, neidisch ꝛc. sind. Sie stellt sich dar in einer einfachen oder centralen Erhöhung an der scheitelrecht aufsteigenden Wand des Hinterhauptbeins, welche sich bey allen Thieren findet, die ihre Jungen lieben, doch mehr bey Weibchen, als bey Männern. Der weibliche Schädel erhält dadurch nach hinten zu eine eigne spitzige Gestalt, und man kann schon bey neugebornen Kindern das Geschlecht daran erkennen.

4) Wenn das Lebensgefühl, namentlich das Gemeingefühl der Muskelkraft sehr stark ist, so turgescirt das Gehirn von dem Hirnknoten aus in diese Sphäre, jedoch in divergirender Richtung, und es

bilden

bilden sich dann am hintern und untern Winkel eines jeden Scheitelbeins, unmittelbar hinter dem schuppigen Theile des Schlafbeins, also hinter dem Ohr und etwas oberhalb desselben eine halbkugelförmige Hervorragung, welche den hintern und untern Theil des Schädels breiter macht. Dieses Vollgefühl von physischer Kraft bewürkt nun ein Streben, dieselbe in Bezug auf andre Individuen geltend zu machen, und so geht die Kampflust hervor, welche, wenn sie nicht durch höhere Bestrebungen des Gemüthes bestimmt wird, die Raufsucht oder die reine Neigung zu Händeln, in Verbindung mit edleren Tendenzen den ächten Muth abgiebt. Die muthigsten und kampflustigsten Thiere haben eine solche Protuberanz, und die Ohren stehn weit von einander, indeß bey furchtsamen Thieren das Gegentheil wahrgenommen wird. — Nach vorn und oben gränzt an die Protuberanz der Kampflust die Protuberanz der Schlauheit und des Diebssinnes.

III. In der fünften Sphäre, welche die größte Peripherie des Schädels ausmacht und in welcher in der Region des Geistes der Ausdruck der mannichfaltigen Ausbildungen des Wahrnehmungsvermögens vorhanden ist, ist hier die vierte Sphäre weiter ausgebildet, und es finden sich demnach hier zwey Paare von Erhöhungen, welche jenen der vierten Sphäre entsprechen.

5) Die Anlage zur Freundschaft, die Fähigkeit zu einer thätigen Sympathie mit Menschen, die uns durch Geburt nicht verbunden sind, setzt schon eine stärkere Expansion des Gemüthes voraus, als die Familienliebe, und ist eine Potenzirung derselben. Bey Regungen desselben turgescirt das kleine Hirn in divergirender Richtung, und es entsteht an jedem Scheitelbeine, in der Mitte des Randes, durch welchen es

mit

mit dem Hinterhauptbeine zusammen hängt, dicht unter der Lamdanath, seitwärts und oberwärts der Protuberanz der Familienliebe, eine rundliche Erhabenheit.

6) Wenn das Lebensgefühl noch mehr exaltirt ist, als zur Kampflust hinreicht, und zugleich mehr von der Einheit sich entfernt und weiter divergirt, so geht die Kampflust in Mordlust über. Diese giebt sich zu erkennen durch eine Erhöhung, welche in jedem Scheitelbeine im größten Umfange des Schädels seitwärts liegt und die hintre Fläche zu beyden Seiten begränzt, so daß der Schädel, von hinten angesehen, dadurch breiter wird. Nach unten zu gränzt an sie die Protuberanz der Kampflust, und nach vorne in gleicher Sphäre die Protuberanz der Schlauheit und des Diebsinnes.

IV. In der sechsten Sphäre finden sich folgende Protuberanzen.

7) Wenn das Selbstgefühl sich bezieht auf den Werth des Ich, und Selbstschätzung wird, so drückt sich dies aus durch eine einfache längliche Protuberanz am untern Theile der Pfeilnath in der Vereinigung beyder Scheitelbeine. Diese deutet also auf Stolz oder auf Hochsinn. — Nach Gall soll diese Protuberanz sich auch da finden, wo ein Trieb zur Ersteigung hoher Gegenden, zu Erklimmung von Felsen, zu Wohnung auf hohen Gebürgen, zu hohem Fliegen ꝛc. vorwaltet: dieser scheint im Körperlichen ein Bild des geistigen Strebens nach Universalität zu seyn, wo man ein Ganzes mannichfaltiger Gegenstände mit einem Blicke umfaßt.

8) Divergirt aber der Hochsinn und die Selbstschätzung nach außen, so giebt dies die Eitelkeit, d. h. den Trieb nach Schätzung Andrer, wo man sich selbst

nicht genügt, sondern nach dem Beyfalle Andrer geizt. Bey dieser Eigenschaft divergirt jene Erhabenheit (7) seitwärts und spaltet sich in zwey Protuberanzen, welche an dem hintern obern Rande jedes Scheitelbeines, oberhalb der Pfeilnath und Lambdanath liegen.

9) Die höchste Divergenz der Thätigkeit des kleinen Hirns und der hintern Hirnlappen, welche aber zugleich an die Region des Geistes gränzt, stellt sich in einer großen Erhabenheit auf der Mitte eines jeden Scheitelbeines dar, welche dem obern und hintern Theile des Schädels ein eckiges Ansehen giebt. Sie findet sich da, wo der Wille der Einheit ermangelt und am meisten divergirt, und wo er durch den Contact der wechselnden Geistesthätigkeit schwankend wird. Dies giebt Bedächtigkeit, Vorsicht und Unschlüssigkeit. Beym Kleinmuthe ist diese Erhabenheit sehr entwickelt; bey Leichtsinn und Unüberlegtheit fehlt sie gänzlich.

V. Die siebente Sphäre enthält eine Protuberanz.

10) Der gesteigerte, aber in sich beruhende und durch Einheit zusammen gehaltne Wille giebt Beharrlichkeit und Festigkeit, welche durch eine Erhöhung in der Mitte der Pfeilnath, mehr nach vorne zu, sich ankündigt.

VI. Die achte und höchste Sphäre gehört der Region des Gemüthes eigenthümlich zu, gränzt aber an die Region des Geistes.

11) Wenn das Gemüth zur höchsten Sphäre sich erhebt, am fernsten ist von dem gemeinen körperlichen Egoismus, sondern sich als Glied des Universum fühlt und so das ganze Weltall mit Liebe umfaßt; wenn es sich ferner an die gesteigertste Geistesthätigkeit anschließt,

schließt, welche ihm die Idee des Absoluten, des Unendlichen darbietet, so geht daraus hervor die Gefühlsreligion. Diese drückt sich demnach aus durch eine Protuberanz auf dem Gipfel des Schädels, wo keine andre Erhöhung daneben sich findet, zunächst an der Region des Geistes, und kommt ausschließlich nur dem Menschen zu. Sie findet sich sowohl bey Menschen, deren ganzes Wesen von dem reinen Gefühle für die Gottheit durchdrungen ist, als auch bey solchen Personen, die bey geringerer Bildung des Geistes, und bey geringerer Reinheit der Gemüthseigenschaften von dem Gefühle des Weltgeistes beherrscht werden und dadurch in Mysticismus, Schwärmerey, Geisterseherey, Astrologie und Wahrsagerey sich verlieren.

IV. Verhältnisse des Gehirns zum Organismus.

§. 596.

Verhältniß zum Organismus überhaupt.

Der niedre Organismus ist vom Gehirne unabhängig, und zwar um so mehr, je weniger das Gehirn ausgebildet und je unvollkommner die psychische Thätigkeit ist. Schildkröten laufen herum, nachdem man ihnen den Kopf abgeschnitten hat; Frösche und Schmetterlinge werden durch die Enthauptung nicht in der Begattung gestört; auch Hühner laufen noch einige Schritte, wenn man ihnen während des Laufens den Kopf abgeschlagen hat. Thiere, denen man das Gehirn genommen hatte, lebten noch eine Zeitlang, und bey Menschen, welche mehrere Unzen Gehirnsubstanz verloren haben, oder bey denen dieselbe durch Eiterung, Verhärtung alienirt ist, be-

merkt man öfters keine unmittelbare Störung der Functionen des niedern Organismus.

Ja es findet sogar ein deutlicher Antagonismus zwischen dem geistigen und dem reproductiven Leben Statt. Bey den Würmern sind die Nerven am dicksten, die Ganglien am zahlreichsten, während ein würkliches Gehirn fehlt. Je mehr sich die thierische Organisation veredelt, desto mehr nimmt der Nerve an Dicke ab, und das Gehirn an Masse zu, und im Menschen endlich ist dieser Gegensatz am höchsten gesteigert: mit den feinsten Nerven verbindet er das verhältnißmäßig größte Gehirn. Bey den unvollkommensten Thieren ist die Vegetation am stärksten, und ihre geistige Thätigkeit ist Null. Bey den animalischen Kryptorganismen ist die Regeneration so stark, daß aus jedem Theile, indem man sie zerstückt hat, durch Ergänzung ein neues Individuum sich bildet. Bey den Würmern, wo ein Rudiment von Gehirn hervortritt, ist die Regeneration schon geringer; noch schwächer, aber immer beträchtlich genug ist sie bey kaltblütigen Thieren; sie nimmt bey Säugthieren und Vögeln noch mehr ab; bey dem Menschen endlich ist sie am schwächsten, und auf diejenigen Organe beschränkt, die am wenigsten in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Gehirne stehen, nämlich auf Zellgewebe, Gefäße, Knochen, Nägel und Haare. Sein Körper wächst und gedeiht gerade in derjenigen Periode am stärksten, wo das Gehirn am unthätigsten, die Geistesthätigkeit am niedrigsten ist, z. B. bey Embryonen und im Schlafe. Es giebt Embryonen, welche kein Gehirn haben, oder Akephalen; seltner ist es, daß ihnen auch das Rückenmark fehlt: niemals aber kommt ein Gehirn ohne Rückenmark vor, weil dieses die Basis von jenem ausmacht. Die Bildung des übrigen Körpers geht bey den Akephalen im Uterus ungestört fort; ja meistentheils sind sie sehr stark

und

und wohl genährt. Aber nur ein selbstständiges Leben vermögen sie nicht zu behaupten, und sie sterben bald nach der Geburt.

§. 597.

Verhältniß der Masse.

Das ganze Gehirn wiegt bey einem ausgebildeten Menschen ungefähr zwey bis drey Pfund, beträgt demnach ungefähr $\frac{1}{10}$ des ganzen Körpers. Bey den meisten Thieren ist das Gehirn ein viel kleinerer Theil der gesammten Körpermasse: so macht es z. B. bey Katzen ungefähr $\frac{1}{80}$, bey Hunden $\frac{1}{50}$ des ganzen Körpers aus. Aber da der Mensch vorzugsweise zum geistigen Leben organisirt ist, so ist vornemlich auch sein großes Gehirn stark entwickelt, in welchem dieses zunächst würkt; es beträgt allein über zwey Pfund an Gewicht, und ist absolut schwerer, als bey irgend einem Thiere.

Bey Menschen, wo die Gehirnmasse in Verhältniß zur übrigen Masse des Körpers und zu Alter und Geschlecht ungewöhnlich groß ist, ist die geistige Thätigkeit oft überwiegend, z. B. bey magern Personen und rachitischen Kindern. Bey kleinern Körpern mit einer gewissen Größe des Gehirns finden sich daher oftmals größere Talente, als bey größeren Körpern mit eben so großem Gehirne. Man muß aber hierbey noch Rücksicht nehmen 1) auf die Beschaffenheit des Schädels: dieser ist oft dick, und hat viel Knochenmasse, während das Gehirn selbst klein ist; 2) auf die Integrität des Gehirns selbst, daß es nicht etwa schwammig und durch wässerige Feuchtigkeit aufgetrieben ist; 3) auf das gehörige Verhältniß der Theile des Gehirns untereinander; denn es kommt bey der Vollkommenheit der verschiednen Organe nicht auf die Größe allein an: die größere Zunge ist nicht immer am beredtsten oder am feinsinnigsten; das Verhältniß der Sinnen-

hügel

hügel zu den Hemisphären, zu dem verlängerten Marke ꝛc. wird also hier wichtige Unterschiede geben.

Je jünger der Mensch ist, desto größer ist sein Gehirn in Verhältniß zum Kopfe sowohl, als zum übrigen Körper. In den jüngsten Embryonen ist es am größten, und es nimmt daher in dem Verlaufe des Lebens wenig an Umfang zu.

§. 598.

Einwürkung des Gehirns auf den übrigen Körper.

Der übrige menschliche Organismus ist aber wieder abhängig von dem Daseyn des Gehirns, und die niedern Organe können nicht bestehn und leben, ohne eine gehörige Thätigkeit des Gehirns. So leben Akephalen nur, so lange sie im Fruchthälter sind, und unter dem Einflusse der Hirnthätigkeit der Mutter stehn; unmittelbar nach der Geburt sterben sie. So zieht die Störung der Geistesthätigkeiten verschiedne Krankheiten im niedern Organismus nach sich, welche auf Schwäche und Unthätigkeit beruhen, Abnormität des Rumpfnervensystems, Unthätigkeit der Pfortader, Lähmung, Lungensucht, Wassersucht ꝛc. Daher wird endlich auch das Leben durch Wegnahme einer größern Portion Gehirns vernichtet. Das Resultat der Beobachtungen an Menschen, und der besonders von Arnemann an Thieren angestellten Versuche über die Folgen mechanischer Einwürkung auf das Gehirn, besteht in Folgendem. Ein Druck auf das entblößte Gehirn macht Schlaf; ist er stärker, so entstehen Lähmungen, oder auch Convulsionen. Reizung der Hirnsubstanz an ihrer Oberfläche durch Stechen, Brennen ꝛc. bewürkt keine Schmerzen; je tiefer man aber eindringt, um so mehr entstehn Schmerzen und Zuckungen. Einige Unzen Gehirn können bey Menschen ohne merklichen Nachtheil verloren gehen; ist der Verlust

luft größer, so entsteht Lähmung der Extremitäten der entgegengesetzten Seite; einige Tage drauf drehn sich die Thiere im Kreise herum. Ist die Verletzung noch größer, so werden die Thiere still. Ist sie noch stärker, so erfolgt heftiger Schauder, ängstliches Schnappen nach Luft, beschwerliches Athmen, starkes Speicheln. Geht der Verlust bis auf die Hirnhöhlen, so stirbt das Thier nach einiger Zeit. — Bey der Heilung der Hirnwunden erzeugt sich eine gelbliche, lockere, weiche Substanz, die von Weingeist aufgelöset wird, die Gestalt der Windungen annimmt, und endlich die ganze Wunde ausfüllt, aber für immer von der Hirnsubstanz unterscheidbar bleibt.

§. 599.

Abhängigkeit vom übrigen Körper.

So wie in dem selbstständigen Menschen die Reproduction nicht vor sich geht, ohne Verbindung der reproductiven Organe mit dem Gehirne, so wird auch die Thätigkeit des Gehirns durch die Verbindung mit dem niedern Organismus bedingt, und so lange die psychische Thätigkeit an ein Gehirn gebunden ist, hängt sie auch mit dem gesammten niedern Organismus zusammen. Das Gehirn ist nicht das ausschließliche Organ der Psyche, sondern nur das nächste, unmittelbarste, und zur psychischen Thätigkeit, wie sie uns in den Individuen erscheint, wird ein Concentus von Organen, höhern und niederern, erfordert. Bey Misgeburten, wo ein Mensch, der vollkommen ausgebildet war, an seinem Leibe einen angewachsnen Zwillingsbruder trug, an dem der Kopf ausgebildet, der übrige Körper aber unvollständig war, fehlte diesem das Bewußtseyn gänzlich, und er hatte blos ein Polypenleben. Die Muskelbewegungen an einem abgeschlagnen Haupte sind Krämpfe, durch Galvanis-

mus

mus erregt: die Reize dazu können mechanischer Druck, Andrang der Atmosphäre durch einen Schall ꝛc. seyn. Erscheinen die Bewegungen in Organen, durch welche die Seelenthätigkeit sich sonst offenbart, in Lippen und Augen, so ist man geneigt, sie noch für Folgen psychischer Thätigkeit zu erklären. Wenn ein Mensch bey ungetrenntem Haupte schon das Bewußtseyn verliert, sobald er einen solchen Schlag erhält, oder so auf den Kopf fällt, oder so viel Blut verliert, so wäre es in der That höchst wunderbar, wenn bey der Enthauptung, wo alle diese Umstände vereint Statt finden, und wo die Verbindung des Gehirns mit dem übrigen Körper aufgehoben, und das Hirnmark an seiner empfindlichsten Stelle in unmittelbaren Contact mit der äußern Luft gesetzt wird, noch eine Perception äußerer Eindrücke, Bewußtseyn und Reaction durch willkührliche Bewegung Statt fände.

§. 600.

Verhältniß zum Gefäßsysteme.

Das Gehirn erhält verhältnißmäßig viel Blut durch seine vier Hauptarterien, die beyden innern Carotiden und die beyden Vertebralarterien, während bey Thieren der untern Classen verhältnißmäßig weniger Blut zu diesem Organe gelangt. Von dieser großen Blutmenge aber, welche Haller auf $\frac{1}{6}$ der ganzen Blutmasse schätzt, kommt das wenigste in die Marksubstanz selbst, sondern sie giebt blos den Stoff zu Bildung derselben, und das Mark selbst hat weniger Blutgefäße, als andre Organe.

Das Gehirn empfängt aber höchst sauerstoffiges Blut, so wie es aus dem linken Herzen kommt. Wenn man Blut aus der Carotis eines Hundes in das Gehirn eines andern Hundes strömen läßt, so wird nach Bichat letztrer weniger afficirt. Wenn

man

man aber Blut aus der Drosselvene, welches also mehr brennstoffig ist, in das Gehirn sprützt, so erfolgt Bewußtlosigkeit und Tod. Denselben Erfolg hat die Injection von Harn, Galle, Schleim; Serum bewürkte ebenfalls den Tod, jedoch später.

Aber nicht allein chemisch und dynamisch würkt das Blut auf das Gehirn, sondern auch mechanisch wird das Gehirn agitirt durch die Bewegung der Arterien bey Fortstoßung des Blutes. In andern Organen vertheilt sich die dadurch hervorgebrachte Erschütterung in die umliegenden weichen Theile: aber da das Gehirn vom Schädel umgeben ist, so prallt es von diesem zurück, und wird um so stärker agitirt. An den Fontanellen der Kinder fühlt man das Schlagen der Arterien, und man sieht es selbst, wenn ein Stück Schädel weggenommen worden ist. Dadurch, daß die Arterien sehr gekrümmt durch knöcherne Canäle dringen und in entgegengesetzter Richtung gegen einander laufen, wird diese Agitation gemäßigt. Das Gehirn bewegt sich also gleichförmig mit der Systole und Diastole der in der Basis des Schädels befindlichen Arterien. Richerand nahm an einem Leichname die obre Schädeldecke weg, und als er dann Wasser in die Carotiden sprützte, sah er das Gehirn deutlich sich erheben. Daher sollen nach Bichat Thiere mit langem Halse dümmer und weniger lebhaft seyn, weil das Gehirn bey ihnen nicht hinreichend erregt wird.

Die Venen des Gehirns haben einen eignen Bau: sie sind ohne Klappen, gehen nicht längs der Arterien, sondern auf einem andern Wege, und erweitern sich in Säcke (Bluthälter, Sinus), welche zwischen der festen Hirnhaut liegen und hin und wieder Querbändchen haben. Durch diese Vorrichtung wird eine Gleichförmigkeit des Kreislaufes bewürkt, indem

indem sich das zu viele Blut hier ansammeln kann, ohne die psychischen Functionen sogleich zu stören.

Auch das Athmen hat Einfluß auf das Gehirn, jedoch nur mittelbar und durch die Blutgefäße. Bey langer und starker Inspiration schwillt nämlich das Gehirn an, weil das Blut nicht frey durch die Lungen zurückkehrt. Daher gehört das tiefe und starke Einathmen zu den Mitteln, bey Gefahr eines Collapsus des Gehirns die geistige Thätigkeit zu wecken.

Zweyte Section.

Die Naturlehre des menschlichen Organismus als eines Fortschreitenden, oder in den verschiednen Perioden seines Lebens.

Erster Abschnitt.

Zeugung.

Erstes Hauptstück.

Die Zeugung überhaupt.

§. 601.

Wechsel der Dinge.

Die Natur ist ein Organismus, in steter organischer Thätigkeit, mithin auch in steter Selbsterzeugung begriffen. So wie im menschlichen Körper, als relativem Organismus, continuirlich Zersetzung bisher bestandener Theile und Bildung neuer parallel laufen, so gehen im absoluten Organismus, in der großen Natur, durch absolute Selbsterhaltung unaufhörlich Individuen unter, und neue treten an ihrer Stelle hervor. Alle Entstehung individueller Wesen hängt ab von der allgemeinen Thätigkeit der Natur, welche organisch, mithin Reproduction ist. Es giebt also auch keine besondre erzeugende Kraft, sondern diese

ist

ist nur eine besondre Form der organischen Naturthätigkeit.

§. 602.

Entstehung.

Die Entstehung von Individuen überhaupt ist ein Hervorgehen derselben aus der Trennung des bisher Bestandenen. Sie steht aber auf verschiednen Stufen, so wie die gesammte Natur eine Stufenfolge von Thätigkeiten und Bildungen darstellt. Bey der Entstehung unorganischer Körper nämlich geht die bisher bestandene Individualität gänzlich unter; die bisher ein Ganzes ausmachenden Theile trennen sich, um neue Verbindungen einzugehn; das Product aber ist dem erstern Individuum nicht mehr ähnlich, und in ihm gelangen die würkenden Kräfte zu einem Gleichgewichte und zur Ruhe; die Thätigkeit erlischt in demselben. Bey der Bildung organischer Wesen, oder bey der Erzeugung, wird die Individualität des Bildenden nur gestört, nicht gänzlich aufgehoben; es verhält sich nicht leidend, sondern thätig; und das Gebildete ist dem Bildenden ähnlich, eine Wiederholung desselben, in steter Thätigkeit begriffen und durch diese sich selbst entwickelnd und erhaltend.

§. 603.

Generelle Erzeugung.

Organisches und Unorganisches bilden einen Gegensatz gegen einander: aber nirgends finden wir in der Natur einen absoluten Gegensatz, sondern was uns als solcher erscheint, ist nur der verschiedne Grad von Entwickelung der beyden gemeinschaftlichen Factoren. Wenn demnach die Natur überhaupt ein Ganzes

zes mannichfaltiger, durch Einheit zusammengehaltner Theile ist, so giebt es in ihr Dinge, in welchen das Einzelne, Mannichfaltige, in sich Ruhende, von außen Bestimmte mehr vorwaltet: unorganische Dinge; — und andre, welche mehr als ein Ganzes sich darstellen, wo die Individualität, Selbstbestimmung mit innrer Thätigkeit mehr hervortritt: organische Dinge. Beyde Classen von Wesen bilden demnach eine einzige Reihe, in deren Gliedern die eine oder die andre Seite der Natur mehr oder weniger entwickelt ist. So wie überall auf Steigerung der Dinge, auf Entwickelung der Natur hingearbeitet wird, so muß das Unorganische zu einer durch sich bestehenden, in sich thätigen Individualität gelangen und organisch werden können, und dies geschieht bey der generellen Erzeugung (Generatio aequivoca), welche der generellen Reproduction (322) zu vergleichen ist. Hier ist das erste Erwachen des Lebens: aus unorganischer Materie bildet sich ein lebendes, organisches Individuum; so bildet sich aus gekochtem oder destillirtem Wasser bey Einwürkung des Lichtes die Priestleysche grüne Materie. Nothwendig muß das Product einer solchen Erzeugung dem Uebergangspuncte vom Unorganischen zum Organischen, welchen es darstellt, angemessen seyn; es muß noch den niedrigsten Grad der Individualität besitzen, noch der unvollendetste, am wenigsten selbstständige, blos nach außen gewendete und von außen bestimmte Organismus, mit einem Worte ein kryptorganisches Wesen seyn. So mußte der Ursprung der animalischen Schöpfung seyn, wenn wir nicht annehmen wollen, daß sie durch einen Machtspruch geschaffen wurde. Die Geognosie bestätigt uns in dieser Meynung; denn nachdem sie über das verschiedne Alter der Gesteine und Gebürgsarten entschieden hat, zeigt sie, daß in den frühsten Perioden der Erde nur allmählig Kryptorganismen sich gebildet

haben,

haben, und vollkommnere Organismen erst späterhin dazu gekommen sind. Auch sehen wir noch täglich aus organisch gewesener Materie neue lebendige Wesen hervorgehen: so entstehen Infusionsthiere, Schimmel, Schwämme ꝛc., deren Bildung man beliebig bestimmen kann, je nachdem man die Stoffe, aus welchen sie entstehen, verschiedentlich mischt, oder verschiedenen Einwürkungen aussetzt.

§. 604.

Specielle Erzeugung.

Jene Kryptorganismen zeigen ein Streben, sich weiter auszubilden, indem sie verschiedentlich unter einander sich vereinigen, verwachsen und verschmelzen, und es läßt sich denken, daß bey den verschiednen Metamorphosen der Erde im Raume von Jahrtausenden allmählig immer vollkommnere, selbstständigere Organismen aus ihnen sich entwickelt haben. Indem wir in den aus unorganischer Materie hervorgegangenen Kryptorganismen den Keim höherer Organisation erblicken, erkennen wir eine Seelenwanderung, ein Durchgehen der Weltseele, der höchsten allgemeinen Naturkraft durch alle Formen des individuellen Bestehens und Lebens.

Nachdem so allmählig vollkommnere Organismen sich gebildet haben, erzeugen diese, so lange die Erde durch keine neue Revolution metamorphosirt wird, nur Organismen ihrer Art, und dies giebt die specielle Erzeugung ab.

Jeder Organismus ist, was er ist, durch die allgemeine Naturkraft, die sich in ihm individualisirt. Diese individualisirte Naturthätigkeit in den Organismen stellt sich als Selbsterhaltung des Individuums, als Reproduction dar. Ist aber in einem

Orga-

Organismus dieses individualisirende Streben befriedigt, ist also die Ausbildung des Individuums auf den höchsten Punct gediehen, so zeigt es sich, daß die Reproduction von einem Höhern getragen wird, und daß sie nur die beschränkte Offenbarung eines allgemeinern Strebens ist: die bildende Thätigkeit, in Bezug auf das Individuum gesättigt, sucht nun Befriedigung in der Schöpfung neuer Individuen; die Erhaltung des Individuums geht in Erhaltung der Gattung über, die Reproduction in Generation. In dem Momente der Zeugung ist die Existenz des Organismus am höchsten gesteigert: er geht aus den Schranken seiner Individualität hervor, und würkt als ein Allgemeines.

§. 605.

Allgemeines Verhältniß der Zeugung.

Je kleiner, und besonders je einfacher, unvollkommner in einer Gattung der neu erzeugte Organismus ist, um so zahlreicher ist die Production, um so mehr Individuen dieser Gattung werden auf einmahl erzeugt, oder um so fruchtbarer ist die Gattung.

Je fruchtbarer eine Gattung ist, in desto kürzerer Zeit gedeiht die Bildung des erzeugten Individuums dahin, daß es vom mütterlichen Körper getrennt existiren kann.

Je fruchtbarer eine Gattung ist, um so kürzer ist die Periode des Zeugungsvermögens.

So lange das Zeugungsvermögen in einem Individuum sich nicht äußert, ist die Thätigkeit mehr auf Ausbildung oder Umwandlung des eignen Organismus, oder auf Kunsttriebe gerichtet.

Je mehr alle Formen der bildenden Kraft (Reproduction, Regeneration, Zeugung) in einem Individuum

viduum rege sind, um so mehr ist die Sensibilität beschränkt.

Die Zeugung ist um so vollendeter, je stärker der dabey würkende Gegensatz entwickelt ist.

Je niedriger in einer Gattung die Stufe organischer Thätigkeit ist, und je weniger Individualität ihr zukommt, um so weniger sind die Zeugungsorgane von den übrigen Organen gesondert und individuell ausgebildet.

§. 606.

Formen der Zeugung.

Alle Zeugung ist eine Spaltung und Trennung. Die bildende Kraft reißt sich von ihrem Organismus los und strebt zur Vereinigung mit einer andern bildenden Kraft, wie + Elektricität zu — Elektricität. Das gemeinschaftliche Product beyder macht anfänglich einen Theil des mütterlichen Organismus aus; allmählig setzt es sich immer mehr demselben entgegen, entwickelt sich, wird selbstständiger, bis es sich endlich würklich trennt und eine individuelle Existenz beginnt.

1) Die unvollkommenste Zeugung ist die, welche ohne einen Gegensatz der Geschlechter vor sich geht (Generatio univoca): ohne vorhergegangene Vorbereitung trennt sich ein Theil vom mütterlichen Organismus, und wird selbstständig.

a) Die erste Form dieser Zeugung geschieht durch Sprossen: ein integrirender Theil des mütterlichen Organismus, der von den übrigen Theilen durchaus nicht verschieden ist, sondert sich von ihm ab und wird selbstständig. Die Trennung geschieht langsam und ist oft sehr zufällig. Diese Fortpflanzung findet bey Organismen Statt, wo die Indivi-

vidualität sehr gering ist, z. B. bey Weiden und Pappeln, bey Armpolypen, Glockenpolypen und Kugelthieren.

b) Bey andern bildet sich ein eigenthümlicher Theil, eine Knospe (Germen). Diese hat eine besondre Größe, Gestalt und Lage; und wenn sie eine bestimmte Zeit existirt hat, so ist sie reif, kann nun abfallen und für sich bestehen, z. B. bey der Brunnenconferve.

2) Wenn bey den genannten Formen die Fortpflanzung durch ein Einiges, Ungetrenntes vermittelt wird, so ist, wo die Naturthätigkeit in den Organismen sich mehr individualisirt, diese Function gespalten, und an zwey Individuen vertheilt, welche erst in ihrer Vereinigung die Gattung darstellen. In der Geschlechtsverschiedenheit bildet also eine Gattung von Organismen einen Gegensatz gegen sich selbst, und aus der Vereinigung dieser Gegensätze geht ein neuer Organismus derselben Gattung hervor. Die Geschlechter stehen einander gegen über, wie Positives und Negatives, Kraft und Stoff. Die überwiegende Kraft giebt das Männliche, und dieses würkt durch Erregung; der überwiegende Stoff ist auf Seiten des Weiblichen, und würkt durch Bildung. Die Vereinigung beyder Geschlechter ist die Begattung. Die durch das Männliche bewürkte Erregung ist die Befruchtung; die in dem Weiblichen erregte Bildung ist die Empfängniß.

a) In den unvollkommensten Organismen dieser Reihe, welche noch an die erstgenannte gränzen, sind beyde Geschlechter in einem und demselben Individuum vereinigt, und stellen sich blos in einzelnen Organen dar. Dies giebt die Zwitter oder Hermaphroditen. Einige derselben befruchten sich selbst, z. B. Austern, Schnecken, Blutegel und die meisten

Pflanzen; bey andern, z. B. Landschnecken und Regenwürmern, befruchten zwey Individuen einander gegenseitig, und geben dadurch den Uebergang zur folgenden Ordnung ab.

b) In der Vertheilung der Geschlechtsfunction an verschiedne Individuen ist der Gegensatz am gesteigertsten und entwickeltsten; diese Fortpflanzung ist daher ein Eigenthum der vollkommensten Organismen, namentlich der rothblütigen Thiere. Im Manne ist die Spontaneität überwiegend, im Weibe die Receptivität. Beyde zusammen machen ein einiges Ganzes aus, die Gattung. Daher begatten sich nur Individuen einer und derselben Species; etwas Abnormes ist es, wenn Individuen von verschiedner Species, jedoch von einem Genus sich vereinigen: es gehen dann Individuen hervor, welche Eigenschaften beyder Species an sich tragen (Bastarde), in denen aber das Zeugungsvermögen größtentheils untergeht.

Der erste Ansatz zur Bildung eines aus Geschlechtsverschiedenheit hervorgehenden Individuums heißt das Ey, welches in seiner sphärischen Gestalt die chaotische Einheit, in seiner innern Flüssigkeit und äußern Wand den Gegensatz von Festem und Flüssigem darstellt. Dieses Ey findet sich im mütterlichen Körper und ist der Knospe zu vergleichen. Es nähert sich mit der Zeit einer gewissen Reife, zeigt ein Streben nach selbstständiger Bildung, trennt sich bisweilen von dem mütterlichen Körper (Windey), oder begiebt sich an einen andern Punct, und bildet durch eine Reproductio aequivoca Zellgewebe Blutgefäße, Haare und Knochen.

Die Blüte und höchste Vollendung der bildenden Kraft im Manne stellt sich in der Saamenfeuchtigkeit dar, und in dieser findet daher schon eine Generatio aequi-

aequivoca Statt, indem mit der Pubertät die Cercarien in derselben sich bilden.

Durch die Einwürkung des Männlichen auf das Weibliche wird dieses begeistet, entzündet und zum Leben geweckt. Die bildende Kraft in dem Eye hat nun ihren Sinn und ihre Einheit gefunden, und durch sie gestaltet sich ein neues organisches Individuum, der Fötus, oder der Embryo.

Der Embryo bildet sich im mütterlichen Körper, und verläßt dann denselben, welches die Geburt constituirt.

a) Bey der Geburt ist der Embryo nur relativ selbstständig, d. h. er bedarf zwar nicht unmittelbar des Aufenthaltes im mütterlichen Körper, wohl aber des Aufenthaltes im Eye, und eines gewissen Wärmegrades. Dies sind die eyerlegenden Thiere (ovipara). Der Embryo findet die Nahrung, aus welcher er sich bilden soll, innerhalb des Eyes.

b) In den vollkommnern Thieren wird der Embryo vor der Geburt zu einer höhern Selbstständigkeit ausgebildet, und nach der Geburt an den Zitzen der Mutter ernährt.

Zweytes Hauptstück.

Geschlechter.

§. 607.

Mann.

In dem Manne ist die Expansion vorwaltend, und so wie diese in der Dimension der Länge sich darstellt, so ist auch der Körper des Mannes länger, und

seine Geschlechtstheile sind nach dieser Dimension gebildet. Die Expansion entspricht der Brennbarkeit: der männliche Körper ist brennstoffiger, folglich dem Sauerstoffe mehr verwandt; deshalb ist also die Respiration vollkommner und die Brust ist die geräumigste Höhle. Das brennstoffige System ist das der Muskeln: die Irritabilität ist daher im Manne bedeutender, namentlich das Würkungsvermögen der Muskeln; die Bewegungen sind kräftiger, der Puls voller, seltner, stärker; die hervorspringenden stark ausgebildeten Muskeln geben ein eckiges Ansehen, und sind dabey röther, so wie die Muskeln härter sind. Auch ist die Quantität der Knochensubstanz größer. In der psychischen Sphäre zeigt der Mann Uebergewicht des Geistes über das Gemüth, der Intelligenz über den Sinn, des bewußten Willens über den Instinct; mehr Sinn für das Allgemeine und das Abstracte.

§. 608.

Weib.

So wie in den weiblichen Geschlechtstheilen die sphärische Bildung vorwaltet, so sind auch die Formen des ganzen Körpers runder, voller, üppiger und mehr durch Wellenlinien bestimmt, denn das Zellgewebe herrscht im weiblichen Körper und überwiegt die Muskelbildung. Daher ist der ganze Körper weicher, nachgiebiger; er ist, da die Muskelsubstanz weniger vorherrscht, und zugleich auch weniger Knochensubstanz vorhanden ist, kleiner, besonders sind die Extremitäten kürzer; der Hals ist dünner und runder, die Lunge kleiner, die Brusthöhle enger, kürzer, flacher, aufwärts mehr zugespitzt, und die Stimme daher schwächer; der Kehlkopf ist kleiner, weniger hervorragend, höher, und die Stimme daher feiner; die Schultern sind schmäler und etwas herabgesenkt; die

Mus-

Muskeln sind schwächer und die Knochen weniger eckig. Bey dem überwiegenden Zellgewebe ist die Reproduction im weiblichen Körper ungeachtet der geringern Eßlust vorwaltend, und er entwickelt sich daher früher: aber besonders überwiegend sind die Organe zur Bildung des künftigen Menschen. Die Säule der Lendenwirbel und der Unterleib ist länger, und daher der Nabel weiter von den Geschlechtstheilen entfernt. Das weibliche Becken ist runder, gewölbter, beckenartiger; deshalb sind die Hüften breiter, die Köpfe der Schenkelbeine weiter von einander, die Hinterbacken stärker, und die Schenkel dicker. Da die Muskeln weniger Widerstand entgegensetzen, so hat der weibliche Körper bey gleicher Nervenkraft eine leichtere Beweglichkeit und höhere Reizbarkeit: so sind die obern Rippen beweglicher, und beym Athmen steigt und fällt der Busen mehr; alle Bewegungen sind sanfter, graziöser; die Arterien sind reizbarer, der Puls schwächer und häufiger. Das Gemüth ist vorwaltend über den Geist, das Gefühl über den Willen; die Stimmung mehr sentimental, als philosophisch; vorzügliche Würksamkeit in Beziehung auf Bildung und Pflege des Menschengeschlechts; mehr Zartgefühl und Sinn für das Partielle, als für Erkenntniß des Ganzen; Religiosität und Moralität durch Gefühl und Instinct gegeben, und deshalb um so sichrer.

§. 609.

Uebereinstimmung beyder Geschlechter.

Aber der allgemeine menschliche Charakter verbindet beyde Geschlechter, und nicht blos in der Seele, oder in der allgemeinen körperlichen Bildung stellt sich diese Uebereinstimmung dar, sondern in den Geschlechtstheilen selbst, wo der Gegensatz am materiellsten sich ausspricht, finden wir etwas Generisches. Die Cli-

toris

koris und die Eichel, die Nymphen und das Scrotum, die Schaamspalte und die Nath, die weibliche und die männliche Brust stehen so einander gegenüber, und die unvollständige Ausbildung des einen oder des andern Theils giebt scheinbare Hermaphroditen und macht das Geschlecht zweifelhaft.

Die innern Geschlechtstheile sprechen den Charakter beyder Geschlechter ebenfalls aus. Testikeln und Ovarien sind die ersten secernirenden Organe; der Saamengang und die Fallopische Röhre sind die Verbindungsglieder mit den Saamenbläschen und dem Uterus, welche das Empfangene weiter ausbilden. Bey dem Manne sind aber die Testikeln das Hauptorgan; in ihren langen Gefäßen bildet sich die zum Ausströmen bestimmte Feuchtigkeit. Aber im Weibe ist der Uterus überwiegend, welcher in seiner kuglichen Höhle empfängt und das Empfangene weiter ausbildet.

Drittes Hauptstück.

Begattung.

§. 610.

Geschlechtstrieb.

Ein Körperliches ist es, was dem Idealen als Organ dienen muß, und durch welches es das Thier beherrschen kann. So bewürkt denn der lästige Reiz der Begattungssäfte einen Drang, sich derselben zu entledigen: aber nicht auf diese Ausleerung, sondern auf die Vereinigung mit dem andern Geschlechte ist eigentlich der Geschlechtstrieb gerichtet. Im Weibe ist die Receptivität, im Manne die Spontaneität überwiegend; beydes aber ist einseitig, vollständig ist die

Mensch-

Menschheit nur in der Vereinigung beyder. Jedes Geschlecht fühlt daher seine Partialität in Bezug auf die Menschheit; es findet im andern Geschlechte eine allgemeine Aehnlichkeit mit sich, und doch eine gewisse Unähnlichkeit, ein Etwas, das ihm selbst abgeht. Dadurch gereizt und angezogen strebt es, sich mit dem andern zu vereinigen. Dieses Streben wird materiell ausgedrückt durch den Kuß; Organe, welche die Psyche zu ihrer Offenbarung gebraucht, in welchen zahlreiche Nerven mit zarten Muskeln durchflochten sind, Stellen, wo die unorganische Oberhaut zurücktritt und das Organische mehr nach außen liegt, warm und feucht, berühren sich gegenseitig; die Organismen berühren sich inniger, und in diesem elektrischen Conflicte nimmt dynamisch der eine die Individualität des andern in sich auf. Die Umarmung stellt dasselbe Verhältniß dar, bis endlich die innigste Verschmelzung beyder Geschlechter in der Begattung erfolgt.

Beym Geschlechtstriebe bemächtigt sich ein erhöhtes Leben aller Organe, vornemlich derer, welche sich auf die Generation beziehen. Eine mäßige Erregung desselben bewürkt allgemeine Lebhaftigkeit, erhöhtes Kraftgefühl, Aufregung der Phantasie, Witz; bey größerer Stärke desselben wird das Auge funkelnd, das Athmen schnell und beklommen, die Wärme stärker, der Puls voller, die Stimme verändert, die Mundhöhle trocken, die Geschlechtstheile schwellen an. Durch schwächende Einflüsse, als Kälte, Fasten, oder Schreck, Furcht, Schaam, Ekel, und durch Ableitung der Thätigkeit, z. B. durch angestrengtes Nachdenken wird der Geschlechtstrieb beschränkt.

§. 611.

Zeugungsglied.

Das Zeugungsglied besteht aus der Harnröhre und den sie umgebenden schwammigen Körpern (Corpora cavernosa). Letztre bestehen aus Blättern von Zellgewebe und gehen von der Vereinigung der Schaambeine bis an das Ende der Eichel. Zwischen ihnen liegt die Scheidewand, welche aus sehnigen, festen, parallelen Fasern besteht und sie in zwey Hälften theilt. Die Harnröhre liegt zunächst in einem dritten schwammigen Körper, welcher am Anfange derselben in den Knollen der Harnröhre (Bulbus urethrae), am Ausgange derselben in die Eichel anschwillt. In der Mitte der Eichel ist die Mündung der Harnröhre. Die Haut der letztern setzt sich über die Eichel fort, und da diese eine äußerst feine Oberhaut und sehr viel Nerven hat, so ist sie der sensibelste Theil des Körpers und der vorzügliche Sitz wollüstiger Gefühle. Die Haut geht längs des Gliedes hin, und überzieht dasselbe; nach der Wurzel desselben zu schlägt sie sich aber nach außen um, geht nach vorne bis zur Eichel, schlägt sich dann von neuem nach außen, und bildet so eine häutige Scheide, welche die Vorhaut heißt, und durch ein doppeltes dreyeckiges Bändchen mit dem Gliede selbst verbunden ist.

§. 612.

Erection.

Das Zeugungsglied schwillt an, wird fester, röther, wärmer, der Puls darin stärker, die Venen aufgetriebner. Dieser Zustand wird veranlaßt 1) durch Reizung der Saamenbläschen, indem entweder zu viel Saamen vorhanden ist, oder Druck, Friction und äußere Wärme eine Reizung bewürkt, oder ein

chemi-

chemischer Reiz am Blasenhalse Statt findet; 2) durch wollüstige Phantasieen. Für immer findet ein gereizter Zustand der Nerventhätigkeit Statt, welcher vermehrte Thätigkeit der Gefäße und verstärkten Zufluß des Blutes mit sich führt: die Gefäße werden mehr ausgedehnt, in die Capillargefäße tritt mehr Blut, und in die Zellen der schwammigen Körper mehr Blutgas. Der Aufrichtemuskel des Zeugungsgliedes (Erector penis), welcher vom Sitzbeine kommt und an die schwammigen Körper sich ansetzt, kann die einmahl entstandne Erection unterhalten.

§. 613.

Befruchtungscanal.

Durch den erregten Geschlechtstrieb schwellen die weiblichen Geschlechtstheile ebenfalls an.

Der Befruchtungscanal (Vagina) liegt zwischen Mastdarm und Harnblase, ist rund und besteht aus einer härtlichen Oberhaut, einer weißen Schleimmembran und Muskelfasern. Die innre Oberfläche ist mit Schleimbälgen besetzt. Die äußere Oeffnung wird gebildet durch die Schaamlippen: Erhöhungen, welche mit Zellgewebe angefüllt, beynahe den schwammigen Körpern des Zeugungsgliedes gleich gebildet, und mit vielen Talgdrüsen versehen sind. Sie turgesciren bey der Begattung. Besonders gilt dies auch von der Clitoris, welche am vordern und obern Winkel der Schaamspalte liegt, und dem Zeugungsgliede nachgebildet, sehr empfindlich, mit zelligen Abtheilungen und aufrichtenden Muskeln versehen ist.

Die Wände des Befruchtungscanals schwellen an, werden durch die Muskelschicht (Constrictor vaginae) zusammengezogen und sondern mehr Schleim ab.

§. 614.

Begattung.

Bey dem Zeugungsacte verhält sich das männliche Individuum als das Expansive, Positive, Begehrende; das Weib verhält sich mehr passiv, und giebt sich blos hin.

Der Eingang des Befruchtungscanals ist oberwärts oder ursprünglich durch den Hymen, eine klappenartige, in der Mitte durchbohrte Falte der Schleimmembran des Befruchtungscanals gebildet, welche nur bey dem Menschen sich findet. Durch den Andrang des Zeugungsgliedes wird der Hymen entweder zerrissen oder allmählig abgerieben, und seine Ueberreste bilden häutige Runzeln (Carunculae myrtiformes).

§. 615.

Fruchthälter.

Der Befruchtungscanal endigt sich in den Fruchthälter (Uterus), wie in eine sackartige Erweiterung. Der Mund des Fruchthälters (Os uteri) hängt also mit dem Befruchtungscanale zusammen, und liegt nach vorne und unten. Dann kommt der Hals (Collum uteri), hierauf der Körper, und endlich der nach oben und hinten liegende Grund oder das blinde Ende. Die Substanz dieses Organs ist dicht und fest, und besteht aus Zellgewebe, nicht ganz deutlichen Muskelfasern, vielen Blutgefäßen und Nerven. Die innre Höhle desselben ist länglich dreyeckig, und wird von einer Schleimmembran überzogen, welche die Fortsetzung der des Befruchtungscanals, gefäßreich und mit kurzen Flocken besetzt ist.

§. 616.

Ejaculation.

Durch die wiederholte innige Berührung der Geschlechtstheile steigt die Reizung auf den höchsten Grad, und es erfolgt eine krampfhafte Ejaculation des Saamens, indem die Saamenbläschen theils durch eigne Kraft sich zusammenziehn, theils vom Levator ani gegen die widerstrebende Harnblase gepreßt werden. Dann würken die Schnellmuskeln, und die Harnröhre zieht sich zusammen, während sie durch Schließung der Sphincteren des Mastdarmes und der Harnblase fixe Puncte erhält. Die Ejaculation wird von einer heftigen, krampfigen Erschütterung begleitet, welche, wenn sie zu oft, oder in einer zu frühen Lebensperiode Statt findet, höchst entkräftend würkt.

Von dem Befruchtungscanale pflanzt sich die Reizung zum Fruchthälter fort. Dieser öffnet den bisher geschloßnen Mund, und somit ergießt sich der innerhalb seiner Höhle abgesonderte und angesammelte Schleim als ein Strom und mit einer ähnlichen Erschütterung. Ein Theil des männlichen Saamens dringt nun bis in den Fruchthälter ein, indem letztrer zugleich noch etwas tiefer in das Becken herabtritt, und zwar mehr nach vorne gerichtet. Der Fruchthälter schließt sich wieder, und der übrige Saamen, welcher nur bis in den Befruchtungscanal gekommen ist, und dem in den Fruchthälter selbst eingedrungenen blos als Vehikel gedient hat, fließt wieder ab.

§. 617.

Ovarien.

Oben am Grunde des Fruchthälters findet sich auf beyden Seiten eine Mündung einer Fallopischen Röhre (Tuba Fallopiana). Dies sind zwey häutige

Canäle,

Canäle, welche vom Fruchthälter seitwärts divergirend in einer breiten Falte des Bauchfelles hinlaufen, aus dichtem, aber weichem Zellgewebe bestehen, inwendig viel kleine Falten haben und mit einer trichterförmigen, gefranzten Mündung sich endigen, welche frey im Unterleibe liegt.

An diesen Mündungen, zu beyden Seiten des Fruchthälters liegen die Ovarien, eyförmig längliche, auf einer Seite convexe, auf der andern flache Körper, welche aus dichtem, zähem, mit Blutgefäßen durchzognem Zellgewebe bestehen, und ungefähr funfzehn Bläschen von verschiedner Größe enthalten. Diese Bläschen hängen durch Zellgewebe unter einander zusammen, und an ihren Wänden verbreiten sich die feinsten Zweige der Arterien, welche die in ihnen enthaltene, eyweißstoffige Flüssigkeit absondern.

§. 618.

Conception.

Durch den Reiz der Begattung schwellen die Fallopischen Röhren an, werden roth, richten sich auf, und umfassen mit ihrem trichterförmigen Ende die Ovarien: so dienen sie als elektrische Leiter und schließen die galvanische Kette, deren beyde Endpole, Testikeln und Ovarien, jetzt im Momente der Ejaculation mit einander in Conflict treten, sich gegenseitig indifferenziren, und dadurch das beyden Gemeinschaftliche, den Embryo, bilden.

Nur in dem Momente der höchsten Entzückung und Aufregung beyder Organismen, wo beyde sich in einander gänzlich verlieren und die höchste Lust an den Tod gränzt, ist die Zeugung möglich. Ob der Saamen selbst so schnell von den Fallopischen Röhren aufgesogen und zu den Ovarien geführt wird, ist nicht erwiesen,

wiesen, und ist auch gleichgültig. Denn wenn auch nicht die tropfbare Masse des Saamens übergeht, so wird gewiß sein wesentlicher Theil, als Gas, von den Ovarien, wie von der entgegengesetzten Elektricität angezogen, und mit der Schnelligkeit des elektrischen Funkens nach diesem hin bewegt.

Die Zeugung ist also ein galvanischer Proceß, so wie in den vorhergehenden Umarmungen blos ein elektrischer Proceß Statt findet. Die Neurogamie (§. 117.) ist das Vorbild der Begattung. So wie dort durch rein dynamische Einwürkung zwey Individuen in ein einiges Wesen verschmelzen, und ihre Individualität blos einen Pol dieses Wesens darstellt, so warnt uns dieses, in der Theorie der Begattung zu viel Werth auf das Materielle zu legen und das dynamische Verhältniß zu übersehen. Das Wesen der Begattung besteht also nicht etwa in der Vermischung jener beyden Säfte, welche durch Wärme und Zufluß von Säften unterstützt wird, sondern es ist die einwürkende concentrirte Kraft beyder Organismen. Weil diese Function nicht eine materielle, sondern eine dynamische, also auf Duplicität beruhende ist, so dürfen wir daher auch einem oder dem andern Geschlechte nicht einen überwiegenden Antheil an derselben zuschreiben. Das Kind hat Aehnlichkeit mit beyden Eltern in der Bildung äußerer Theile und innrer Organe, in den Anlagen zu Krankheiten, in Talenten, Trieben und Neigungen.

§. 619.

Bestimmung der Qualität der Zeugung.

Wahrscheinlich bestimmt dasjenige Individuum, welches bey der Begattung die größere Lebendigkeit zeigt, die Form und den Charakter des Embryo am meisten. Wahrscheinlich gilt dies auch vom Geschlech-

te:

te: doch ganz vorzüglich wird dieses bestimmt durch die allgemeine Würksamkeit der Natur, als eines Organischen. Nur von ihr ist es abzuleiten, daß im Ganzen immer ein festes Verhältniß in der Zahl der Individuen beyder Geschlechter bewürkt wird. Auf zwanzig weibliche Geburten kommen gewöhnlich ein und zwanzig männliche. So wird also auch hier das Einzelne durch das Ganze bestimmt, und wo ein Zufall zu herrschen scheint, liegt die höchste Einheit zum Grunde.

Die Zeugung ist die höchste Stufe der bildenden Thätigkeit, und als solche bildet sie einen Gegensatz gegen die psychische Thätigkeit. Dieses drückt sich, wie jedes andre dynamische Verhältniß, auch materiell aus, indem die Zeugungsorgane den Rumpf nach unten, so wie der Kopf nach oben begränzen. Zur menschlichen Zeugung gehört nun erhöhtes Leben beyder zusammen würkender Pole, der bildenden und der geistigen Kraft. Die Thätigkeit des Gehirns ergießt sich längs des Rückenmarkes abwärts, die der Hoden strömt aufwärts; beyde würken vereint auf den weiblichen Organismus.

Nur da also, wo die Phantasie thätig ist, wo bey der Begattung der gesammte Organismus ein potenzirtes Leben hat, geht ein veredeltes, menschliches Individuum aus der Zeugung hervor. Wo das Verhältniß blos körperlich ist, wo die Zeugung in einer trocknen, kalten Ehe vor sich geht, wo blos der Reiz des Saamens, oder die Gewohnheit der häufigen Begattung, oder Eigennutz, oder eine andre Schändlichkeit zum Weibe führt, da werden schwächere, unedlere, kältere, trägere, dümmere Individuen erzeugt. So sind die Kinder der Liebe, nicht die des Wollustkützels, meist feuriger, geistreicher, schöner. Kinder, in sinnloser Berauschung erzeugt, werden stupid.

Kin-

Kinder von alten Eltern werden schwerfälliger, kränklicher; von zu jungen Eltern schwächlich: die Erstgeburten sind daher meist schwächlicher, reizbarer, zärtlicher.

So wird denn also die geistige Natur des Menschen durch die Eltern bey der Zeugung bestimmt. Denn da der einzelne menschliche Organismus ein Individuelles, eine besondre Bestimmung und Beschränkung des allgemein Menschlichen ist, so muß sich diese Besonderheit auch auf Geist und Gemüth beziehen. Wenn also der Vater seine moralische Freyheit nicht ausgebildet, sondern den Lüsten sich überlassen hat, so geht die Anlage zur Sünde auf den Sohn über. Aber dieser kann vermöge des Selbstbewußtseyns diese seine Besonderheit im Gegensatze gegen die Idee des Allgemeinen erkennen, und durch seinen Willen erstre der letztern unterordnen. Wenn also auch die Freyheit immer beschränkt und im Kampfe begriffen ist, so liegt doch ihre Ueberwindung nicht ursprünglich in der Natur.

§. 620.

Quantität der Zeugung.

Gewöhnlich wird von Menschen ein Individuum gezeugt. Man rechnet, daß unter 70 Geburten eine Zwillingsgeburt ist, und daß unter 7500 Geburten einmahl Drillinge, unter 20,000 Geburten einmahl Vierlinge vorkommen. Mehrere auf einmahl gezeugte Kinder sind meistentheils kleiner, schwächer und sterben oft frühzeitig. Jedes hat als Embryo ein Ey für sich, oder wenigstens ein eignes Amnion, wenn auch das Chorion gemeinschaftlich ist. Die Fruchtkuchen stoßen zusammen, so daß sie ein Ganzes auszumachen scheinen. Bisweilen ist der eine Embryo mehr ausgebildet und stärker; auch kann der eine sterben,

wäh-

während der andre fort lebt. — Eine Ueberfruchtung, oder die Erzeugung eines zweyten Individuums während der Schwangerschaft findet bey Menschen nicht Statt, da nach der Conception der Mund des Fruchthälters sich schließt, und die hinfällige Haut vor die Mündung der Fallopischen Röhren sich legt.

§. 621.

Abnormität der Zeugung.

Wenn ein unbefruchtetes Ey in den Uterus kommt, so bildet sich eine Mole, eine aus Zellgewebe und Gefäßen bestehende, unregelmäßige Masse. — Unter nicht gehöriger Einwürkung von Nervenkraft weicht die Bildungskraft von ihrer Norm ab, und es entsteht eine Misgeburt oder ein Monstrum. Daher bekommt häufig ein und dasselbe Weib bey wiederholten Empfängnissen Misgeburten, und dergleichen Abnormitäten können selbst erblich werden, so z. B. in der Familie mit sechs Fingern, mit der Stachelschweinhaut ꝛc. Niemals weicht aber die Bildung so sehr ab, daß sie würklich in eine Thierspecies überginge. Es fehlen blos gewisse Theile des menschlichen Organismus, oder sind in der Ueberzahl vorhanden; sie sind abnorm getrennt oder abnorm verwachsen, zu groß oder zu klein, abnorm gelagert oder abnorm gebaut. Neben der unvollkommnen Bildungskraft der Eltern ist eine Krankheit des Kindes im Momente, wo ein Theil sich ausbilden soll, oft die Quelle der Misbildung, z. B. der Wasserkopf kann zum Akephalon Anlaß geben. Andre Ursachen sind äußre Verletzungen während der Bildung, z. B. durch äußern Druck auf den schwangern Leib; und endlich Affecte der Mutter, welche wie auf die Ernährung des eigenen Körpers, so nothwendig auch auf die Bildung der Frucht influiren müssen.

Zweyter Abschnitt.

Embryo.

§. 622.

Das Ey.

Das Ey, oder Bläschen am Eyerstocke berstet durch den Einfluß des männlichen Saamens, wahrscheinlich nachdem es bereits befruchtet ist. Mehrere Stunden, ja selbst Tage nach der Begattung wird die befruchtete Feuchtigkeit des Eyes in den Fallopischen Röhren durch eine peristaltische Beregung derselben in den Fruchthälter geführt. Wenn die Fallopischen Röhren ihre Function nicht vollziehen, so bildet sich der Embryo in der Unterleibshöhle, oder in den Fallopischen Röhren selbst, oder in den Ovarien seine Lagerstätte, und giebt den partus extrauterinus.

Im Uterus erkennt man anfänglich blos eine schleimige Feuchtigkeit. Erst gegen den siebzehnten Tag wird die innerlich Statt findende Polarität auch äußerlich sichtbar. Es bildet sich ein Gegensatz von Festem und Flüssigem, von Hülse und Kern, und dies giebt denn zusammen die galvanische Kette, welche im Eye Statt findet. Das Ey ist nämlich eine Triplicität von Embryo, Eyflüssigkeit und Eyhäuten; es ist sphärisch, da der Anfang aller thierischen Gestaltung blasenartig ist.

Die Flüssigkeit ist ursprünglich gegeben. Durch die in sie gesetzte Polarität bilden sich aus ihr zwey verschiedne feste Körper: der Embryo, und die Eyhäute. Zunächst legt sich um die Flüssigkeit eine serose Membran, das Amnion (Schafhaut), welches also glatt, durchsichtig und secernirend ist. Weiter nach außen folgt eine fibröse Membran, das weiße, un-

durchsichtige, feste Chorion. Das Amnion schwimmt ursprünglich im Chorion, indem es durch eine Flüssigkeit von ihm getrennt ist; doch nimmt es dann schneller an Umfang zu, als Letztres, und verwächst mit demselben.

Das erhöhte Leben des Fruchthälters dauert fort, und an seiner ganzen innern Fläche, ausgenommen am Halse, sprossen Gefäßwärzchen als ästige weiche Flocken hervor, welche eine plastische Lymphe absondern, die das Ey von allen Seiten mit dem Fruchthälter verbindet und zu einer Membran gerinnt. Diese Membran wird die hinfällige (Decidua) genannt, ist zottig, flockig, netzförmig löcherig, gefäßreich und leicht zerreißbar.

§. 623.

Erster Monat. Gallert. Zellgewebe.

Anfänglich erscheint der Embryo als eine cylindrische Gallert. Das Zellgewebe bildet sich allmählig an ihm aus, geht von einem mehr schleimigen in einen mehr gallertartigen Zustand über, und bleibt für immer überwiegend. Man erkennt an ihm zuerst venöse Gefäße, welche aus der umgebenden Flüssigkeit ihm Nahrungsstoff zur Assimilation und zur Entfaltung seiner innern Natur zuführen. Seine Existenz ist gleich der ersten Entwicklung des thierischen Lebens, also ein Polypenleben. Je näher er seinem Ursprunge ist, um so schneller ist sein Wachsthum. Man rechnet, daß er den ersten Tag fünfmahl mehr wächst, als sein künftiges Leben hindurch.

§. 624.

§. 624.

Zweyter Monat. Herz. Gehirn. Nabelbläschen. Reproductive Muskeln. Blut. Knochen. Willkührliche Muskeln.

Ungefähr in der fünften Woche wird einiger Unterschied der Theile kenntlich. Der Embryo ist dann drey Linien lang und bildet zwey Blasen: die untre ist der Kopf, der obre der Rumpf. Der Kopf ist verhältnißmäßig sehr groß; der Leib klein und ohne Extremitäten. Er ist durch die Nabelschnur am stumpfen Ende des Eyes am Chorion angeheftet. Die ersten Organe, welche hier sichtbar hervortreten, sind die Centralorgane des Lebens, die Centralpuncte beyder polarisch gegen über stehender Systeme, nämlich Herz und Gehirn. Das Herz macht den hüpfenden Punct (punctum saliens) aus, und wird vermöge seiner Bewegungen am ersten erkannt; es ist in dieser Periode verhältnißmäßig größer, als in einer der folgenden, und seine Schläge sind verhältnißmäßig kräftiger. Das Gehirn ist groß, und erscheint blos vermöge seiner Flüssigkeit und Durchsichtigkeit etwas später. Späterhin findet man, daß es sehr weich ist, viel Arterien hat, deshalb röthlich ist, wenig Unterschied von Mark und Gefäßsubstanz zeigt, und von kaustischem Kali leicht aufgelöset wird. Eben so sind auch die Nerven sehr dick, und haben ein sehr weiches Mark und zahlreiche Gefäße. Die Ganglien aber sind schon beynahe so fest, als bey Erwachsenen; sie scheinen also, wenn gleich ihr Volumen geringer ist, früher thätig zu seyn und die Reproduction zu leiten.

So wie nun im Embryo der Gegensatz von Muskel und Nerve, von Herz und Gehirn erwacht ist, so ist durch den Conflict beyder die Bildung der übrigen Organe gegeben, welche nach und nach hervortreten, aber schon eher, als sie gewöhnlich wahrgenommen wer-

den, vorhanden sind, wie man dies erkennt, wenn man den Embryo in Alkohol oder Säure taucht und dadurch das Fluide zur Gerinnung bringt.

Der Embryo nährt sich jetzt von der Flüssigkeit, welche innerhalb des Nabelbläschens (vesicula umbilicalis) enthalten ist, und durch den urachus in den Nabelring des Embryo eintritt. Das Nabelbläschen liegt im Nabelstrange und ist in der ersten Periode so groß, ja selbst noch größer, als der ganze Embryo. An seinen Wänden liegen Zweige von der Arteria mesaraica. Nach Oken bildet sich der Darmcanal aus dem Nabelbläschen und gleichsam als eine Fortsetzung desselben.

Nach dem Herzen bilden sich also um diese Zeit die der Reproduction dienenden Muskeln, und die Apparate, welche sie constituiren, als Magen, Darmcanal und Harnblase. Diese Muskeln sind aber weich, schlaff, blaß und wenig erregbar, während dagegen das Herz dichter und fester ist. Die zu ihnen gehörigen Schleimmembranen sind blaß; die serösen Membranen sind äußerst zart, und die von ihnen abgesonderte Flüssigkeit ist sehr klebrig und schmierig. Der ganze Darmcanal bleibt immer klein, zusammengezogen und fast leer.

Um diese Zeit beginnt nun der Embryo sein Blut durch Assimilation zu bilden, und schon in der fünften Woche bemerkt man dasselbe. Dieses Blut ist aber in Arterien und Venen sich gleich, nähert sich überhaupt mehr der venösen Natur, hat keinen Faserstoff, ist minder gerinnbar und wird von der Atmosphäre nicht roth gefärbt. Die Arterien sind verhältnißmäßig weiter, als bey dem ausgebildeten Menschen, und je nachdem sie in der einen oder der andern Gegend des Körpers sich mehr entwickelt haben, sind auch die daselbst gelegenen Organe mehr ausgebildet. Das Gewebe

webe der Arterien ist übrigens sehr geschmeidig, und von zahlreichen kleinern Arterien durchflochten.

Mit dem rothen Blute ist nun zugleich auch die Möglichkeit der Verknöcherung gegeben. Die feste Grundlage des Körpers war anfangs gallertartig; dann wird sie knorplig. Die Verknorplung und Verdichtung der Gallert beginnt in der Mitte der künftigen Knochen, und geht von da aus nach beyden Enden der langen, und nach dem Umkreise der breiten und kurzen Knochen allmählig fort. Die innern Höhlen fehlen aber dabey noch. Allmählig fangen die serösen Gefäße im Knorpel an, rothes Blut zu führen, dadurch entstehen rothe Pünctchen, und aus dem rothen Theile des Blutes setzt sich nun phosphorsaure Kalkerde ab, wodurch der Knochen immer dichter und gelber wird. Schon in der sechsten Woche, also kurz nach der ersten Bildung von rothem Blute fängt die erste Verknöcherung an, jedoch schreitet sie sehr langsam vor sich, so daß sie bey der Geburt noch bey weitem nicht vollendet ist. In den langen Knochen bildet sich nun eine Höhle, zu welcher durch ein eignes Loch ein starkes Gefäß geht; er fängt dann an, allmählig von seinem Mittelpuncte, oder wenn er sehr lang ist, auch von mehrern Puncten aus, zu verknöchern; ihr Mark bleibt gallertartig und röthlich. Die breiten Knochen bekommen einen oder mehrere, symmetrisch vertheilte Verknöcherungspuncte, von denen die Ossification nach allen Seiten strahlig ausgeht. Die aus mehrern Verknöcherungspuncten bestehenden Knochen sind noch bey der Geburt aus mehrern durch Knorpel und Haut vereinigten Stücken zusammengesetzt; die kurzen Knochen bleiben am längsten knorplig; es sind daher bey der Geburt Hand- und Fußwurzeln, Wirbelbeine und Brustbeine noch größtentheils knorplig. Dagegen sind diejenigen Knochen, deren Substanz späterhin die

höchste

höchste Festigkeit bekommt, namentlich das Labyrinth und die Gehörknochen am frühzeitigsten knöchern.

Gleichzeitig mit den reproductiven Muskeln, oder etwas später, bilden sich nun die willkührlichen Muskeln aus, und sie werden ungefähr in der siebenten Woche sichtbar durch die dunkle Schattirung, welche sie vom eindringenden Blute bekommen. Für immer aber werden sie wegen des unvollkommnen Blutes nicht lebhaft roth, sondern blaß oder bläulich. Sie haben auch selbst wenig Blut, sind deshalb mager, dünn, unreizbar, weich, gallertartig und weniger entwickelt, als die reproductiven Muskeln. Die Apophysen und Höhlen zu ihrer Insertion an den Knochen sind ganz unbedeutend und kaum zu bemerken.

Ungefähr in der siebenten Woche ist der Embryo einen halben Zoll lang; der Unterkiefer bildet mit dem Kopfe einen großen Rachen; nahe an demselben erscheinen die Augen als schwarze Ringe; auch bemerkt man zwey Poren für den äußern Gehörgang, doch keine Nase. Es bilden sich als Wärzchen die Rudimente der Extremitäten, und zwar die der obern früher, als die der untern. Auch bemerkt man schon ein Knötchen, als ersten Ansatz der Geschlechtstheile.

Ungefähr in der achten Woche ist der Embryo zehn Linien lang; zwey eingedrückte Puncte bezeichnen die Nase; ein Knötchen die Ohrmuschel, ein kaum sichtbarer Punct den After. Die Finger der obern Gliedmaßen werden schon articulirt, während es die Fußzehen noch nicht sind.

§. 625.

§. 625.

Dritter und vierter Monat. Fruchtkuchen. Lymphgefäße. Fruchtwasser. Blutlauf. Leber. Drüsen. Haut.

In der neunten Woche wird die Nasengegend etwas uneben, die Ohrmuschel etwas ausgebildet, Clitoris und Frenulum sichtbar.

In der folgenden Zeit geht nun eine wichtige Veränderung im Embryo vor sich. Die Gefäße des Fruchthälters hören auf, an der ganzen innern Fläche desselben zu secerniren, die Flocken, welche sie constituirten, nehmen also ab, und die Membran, welche sie gebildet hatten, wird resorbirt. Die eine Schicht derselben verwächst mit dem Chorion und bildet die äußere flockige Lage desselben. Dagegen häufen sich die Gefäße an einer einzelnen Stelle des Fruchthälters um so mehr an.

Nämlich die aus dem Nabelbläschen zugeführte, und innerhalb der Canäle des Embryo assimilirte Flüssigkeit tritt in das Herz. Dieses stößt die Feuchtigkeit vermöge seiner expandirenden, centrifugalen, irritabeln Kraft aus, und seine Verlängerungen bilden die Arterien. Von wo aus der äußere Andrang gekommen ist, nach derselben Richtung zu erfolgt auch die Reaction. So wie der Nahrungsstoff durch den Nabelring eintritt, so strebt die assimilirte Flüssigkeit durch denselben auswärts; es bilden sich die Nabelarterien (Arteriae umbilicales), welche als Fortsetzungen der Aorta aus den Beckenarterien (Arteriae hypogastricae) kommen, gemeinschaftlich durch den Nabelring laufen, und als die längsten Arterien des ganzen Körpers unter mannichfaltigen Windungen nach dem Fruchthälter zu sich erstrecken, dann unter mannichfaltigen Anastomosen in eine breite Fläche sich ausbreiten,

und

und somit einen Gegensatz gegen den Fruchthälter bilden. Dadurch wird nun an dieser einzelnen Stelle die Thätigkeit des Fruchthälters mehr intensiv erregt, und es bildet sich eine gleiche Ausbreitung von Arterien und Venen. Beyde Gefäßmassen bilden nun zusammen den Fruchtkuchen (Placenta), dessen Rudimente in der Decidua enthalten waren. Es ist eine zwischen dem Fruchthälter und dem Eye liegende, an Volumen ungefahr ein Drittheil des Eyes betragende, scheibenförmige, runde, höckerige, aus einem Gewebe von Gefäßen und Zellstoff bestehende Masse. Der mütterliche Theil (Portio uterina) ist durch Gefäße und ein zartes Zellgewebe gemeiniglich an den Grund des Fruchthälters angeheftet. Der kindliche Theil (Portio foetus) ist ungleich stärker, und hängt durch den Nabelstrang (Funiculus umbilicalis) mit dem Embryo zusammen. Dieser Strang ist nämlich ein häutiger Canal, welcher neben vielem Zellgewebe und Schleim Gefäße und Nerven enthält, welche aus dem Nabelringe hervortreten.

Um diese Zeit ist die Flüssigkeit des Nabelbläschens aufgezehrt worden; der Gang, durch welchen sie zugeführt wurde, verwächst, das Nabelbläschen selbst verschwindet. Nach Oken zieht sich nun auch der Darm, welcher eine Verlängerung des Nabelbläschens war, die in den weiten und engen Darm sich spaltete, in den Unterleib zurück, da dieser eine feste Wandung bekommt. Die Mündung des Darmes in das Nabelbläschen, welche gerade an der Gränze des engen und weiten Darmes befindlich war, verwächst, und der Hals dieses Schlauches bleibt nun als processus vermiformis zurück.

In der ersten Periode des Fruchtkuchens ist in ihm der Gegensatz von Frucht und Fruchthälter noch weniger durchgeführt; beyde machen noch ein Continuum

nuum aus, und die von dem mütterlichen Theile secernirte eyweißstoffige Flüssigkeit wird von den Nabelvenen aufgenommen und dadurch dem Embryo Nahrung zugeführt.

Doch bald entwickelt sich nun das Gefäßsystem des Embryo weiter, bildet ein geschloßnes Ganzes, welches seinen Gegensatz in sich selbst findet. Es treten zu den Arterien und Venen Capillargefäße und Saugadern hinzu.

Vom dritten Monate an kehrt nun das Blut aus den Arterien, ohne eine fremde Flüssigkeit aufgenommen zu haben, durch die Capillargefäße in die Venen zurück; die Irritabilität nimmt von Arterien und Venen Besitz, und verweiset die Assimilation aus diesem Kreise. Daher findet man von nun an durchaus keine Anastomosen zwischen den beyden Theilen des Fruchtkuchens. Bey der glücklichsten Injection an eben getödteten, noch warmen Thieren dringt die feinste Masse nicht aus dem Fruchthälter in den Fruchtkuchen, oder aus den Nabelgefäßen in den Fruchthälter, sondern blos in das Zellgewebe. Wenn die Mutter sich verblutet, so fehlt es gleichwohl dem Embryo nicht an Blut; dagegen verblutet sich die Mutter nicht aus dem abgeschnittenen Nabelstrange. Auch ist der Puls der Nabelarterien nicht übereinstimmend mit dem Pulse der Mutter.

Die an der Oberfläche entstandenen Lymphgefäße saugen nun den Nahrungsstoff in sich, welcher ihnen von der amniotischen Flüssigkeit dargeboten wird. Diese von dem Amnion secernirte Flüssigkeit nimmt daher gleichzeitig mit der weitern Ausbildung des Embryo sowohl an Quantität, als an Eyweißgehalt ab. Die ganze Oberfläche des Embryo saugt ein. Oken vermuthet, daß die Brustwarzen vorzüglich zu dieser Einsaugung geeignet sind. Jezuweilen findet man auch

bey

bey todten Embryonen etwas amniotische Feuchtigkeit in der Mundhöhle und im Schlunde; gewiß wird aber hier das wenigste eingesogen, und die Flüssigkeit ist vielleicht erst beym Tode dahin gedrungen.

Das in dem Fruchtkuchen nunmehr geschloßne Capillarsystem des Embryo tritt nunmehr mit den Gefäßen des mütterlichen Theils in ein dynamisches Verhältniß, welches die Wechselwürkung des Embryo und der Mutter vermittelt. Aber ein gasiger Dunst dringt aus dem mütterlichen Blute durch die zarten Wände der Capillargefäße in das Blut des Embryo, und bewürkt in demselben eine ähnliche Veränderung desselben, als die Atmosphäre, deren Sauerstoffgas durch die Wände der Lungengefäße dringt. So vertritt denn der Fruchtkuchen die Stelle der Lungen, da in ihm das relativ brennstoffige Blut des Fötus mit dem relativ sauerstoffigen Blute der Mutter in Wechselthätigkeit tritt. Die Nabelvene verhält sich daher auch so, wie die Lungenvene, d. h. sie ist arteriöser Natur und der Zahl nach einfach, indeß zwey Nabelarterien neben ihr laufen.

Eine Compression der Nabelschnur tödtet daher den Embryo durch Erstickung, und dies scheint selbst bey neulichst gebornen Kindern der Fall zu seyn, so lange sie noch nicht durch die Lungen athmen können; auch bemerkt man bey diesen, daß wenn ihre Lungenrespiration gestört wird, das Blut wieder in die Nabelarterien strömt, so wie diese Gefäße wieder entleert werden, wenn das Athmen hergestellt ist.

Durch das Athmen mittels des Fruchtkuchens wird nun auch die Bildung des rothen Blutes vollendet. Der Embryo tritt würklich in die Classe der rothblütigen Thiere über. Baudelocque bemerkte schon, daß das Blut der Nabelvene gegen das der Nabelarterien röther und sauerstoffiger sey. Da aber

die

die Säurung unvollkommen ist, so ist auch dieser Unterschied unbedeutend. — Da der Embryo noch durch ein an der Außenseite seines Körpers gelagertes Organ athmet, und der Fruchtkuchen noch ein bloßer Kiemen ist, so verhält sich jener in dieser Periode noch als ein kaltblütiges, durch Kiemen respirirendes Thier, und so verhält sich auch sein Kreislauf. Das Herz bildet noch nicht zwey geschloßne Höhlen, da das offne eyrunde Loch das rechte Herz mit dem linken vereinigt, sondern es stellt eine einzige in verschiedne Buchten getheilte Höhle dar. Die Nabelvene führt das oxydirte Blut, nachdem viel davon zur Gallenbildung in die voluminöse Leber gegangen und dadurch die Blutmasse noch mehr dephlogistisirt worden ist, in die Hohlvene. Nämlich ein kleiner Theil des Nabelvenenblutes geht unmittelbar durch den ductus venosus in die Hohlvene; der größte Theil geht durch die Leber. Das meiste Blut aus der untern Hohlvene geht, wie Sabatier bemerkt, durch das eyförmige Loch in das linke Atrium, von da in den linken Ventrikel, durch die aufsteigende Aorta, Carotiden und Schlüsselbeinarterien zu dem Kopfe und den obern Extremitäten. Das von diesen Theilen zurückkehrende Blut geht durch die obere Hohlvene und das rechte Atrium, den rechten Ventrikel, in die Lungenarterie, von da aus aber nicht in die Lungen, sondern durch den arteriösen Gang (Ductus arteriosus, s. Ductus Botalli) in die absteigende Aorta, zum Unterleibe und zu den untern Extremitäten. Das sauerstoffigere Blut gelangt also zum Kopfe.

So wie aber der Embryo im Alter vorrückt, so nähert sich sein Kreislauf allmählig dem des ausgebildeten Menschen. Die beyden halbmondförmigen Hervorragungen am eyrunden Loche streben, sich zu kreuzen, nähern sich allmählig einander und verengern den eyrunden Raum, der zwischen ihnen ist. Und in gleichem

chem Verhältnisse verengert sich allmählig der arteriöse Gang, die Lungenarterien erweitern sich, und es geht immer mehr Blut in die Lungen.

Von dem Blute der Nabelvene geht nur ein kleiner Theil unmittelbar durch den venösen Canal in die Hohlvene über; der größere Theil geht in die Leber und vermischt sich daselbst mit dem Blute der Pfortader, welche also hier noch kein geschloßnes System ausmacht und überhaupt weniger entwickelt ist. Die Leber ist wegen des vielen Blutes sehr voluminös, so daß sie selbst die Brusthöhle verengert; sie secernirt auch mit am frühsten und bewürkt dadurch eine Dephlogistisirung des Blutes. Die Galle, welche sie bereitet, ist aber noch nicht bitter, sondern mild und schleimig. Indem sie innerhalb des Darmcanales mit dem Darmsafte sich mischt, giebt sie das Kindspech (Meconium), einen schwarzgrünlichen Brey, welcher besonders nach dem Ende des Darmcanales zu sich findet, wohin er durch die, wenn gleich schwache, peristaltische Bewegung gebracht worden ist.

Auch die übrigen drüsigen Eingeweide sind verhältnißmäßig größer, als bey Erwachsenen, z. B. Pankreas, Speicheldrüsen, Leber, Nieren, und vorzüglich Nebennieren, Thymus und Schilddrüse. Aber sie sind dabey sehr weich, und die bildende Kraft in ihnen ist mehr auf ihre Ernährung gerichtet, ihre Secretion ist daher unvollständig, und sie enthalten blos einen serösen Saft. Die Nieren sind noch in mehrere Lappen getheilt und höckerig; Speicheldrüsen und Thränendrüsen sind röthlich.

Im dritten Monate, wo durch den Fruchtkuchen das Blut einigermaaßen oxydirt und dadurch mehr Faserstoff in ihm entwickelt wird, bildet sich nun auch die Haut weiter aus, welche anfänglich blos ein schleimiger, durchsichtiger Ueberzug war, dann zellgewebig

und

und gallertartig wurde, jetzt aber mehr fibrös, fest und blutreich wird. Sie ist mit einer schmierigen, käseartigen und klebrigen Materie (vernix) überzogen, welche entweder der Niederschlag von dem absorbirt werdenden Fruchtwasser, oder auch vielleicht von den Talgdrüsen der Haut abgesondert ist. Hinter den Ohren, unter den Achseln und an den Leisten findet sie sich reichlicher, weil sie hier entweder weniger leicht abgespült, oder reichlicher abgesondert wird.

§. 626.

Fünfter und sechster Monat. Lungen. Hoden. Zähne.

Im fünften Monate wächst der Embryo auf zwölf Zoll, und seine Gestalt wird menschenähnlicher. Die Extremitäten werden länger. Die Stirn wird gewölbt, die Lippe aufgerollt, die Nase geöffnet, die Ohrmuschel ausgebildet. Der Kopf bleibt aber immer groß, knorplig und häutig, der Mund tief gespalten; die Brust kurz, der Unterleib lang, das Becken sehr klein, der Bogen der Schaambeine kurz und flach, die Geschlechtstheile dicht beysammen gedrängt.

Der Raum zwischen dem Embryo und dem Eye wird kleiner, da jener wächst und das Fruchtwasser abnimmt. Jener berührt also die Wände, und wenn er, durch das Gemeingefühl erregt, den ersten Gebrauch von seinen Muskeln macht und sich bewegt, so empfindet die Mutter diese Bewegungen, und zwar oft schmerzlich. Auch fühlt man sie mit der auf den Leib der Mutter gelegten Hand.

Nachdem der Verdauungsapparat früher sich entwickelt hatte, so beginnen nun allmählig auch die zu einer höhern Bildung bestimmten Organe sich mehr zu entfalten, nämlich Lungen und Geschlechtstheile.

Es bringt allmählig immer mehr Blut in die Arterien der Lungen, wenn sie schon in Vergleich gegen den Zustand bey ausgebildeten Menschen immer klein und so dicht bleiben, daß sie im Wasser zu Boden sinken. Und so wie die Lunge zunimmt, tritt in gleichem Verhältnisse die Leber zurück, und verliert von ihrem Uebergewichte.

Die Hoden, welche bis dahin unter den Nieren gelegen hatten, senken sich allmählig nach dem Bauchringe hinab, und gleiten von da aus in einem zellgewebigen Canale, welcher nachmals verwächst, meist noch vor der Geburt in das Scrotum herab.

Zu gleicher Zeit beginnen nun auch die Zähne zu verknöchern. Die Kinnladen sind an ihrem freyen Rande geschlossen; aber sie enthalten zwanzig Zellen, welche durch Scheidewände getrennt sind, und deren jede ein aus einer gefäßreichen Wandung und einem gallertartigen Kerne bestehendes Bläschen enthält, in welches von unten Gefäße und Nerven treten. Zuerst verknöchert die Krone der Zähne; von da an geht die Ossification nach unten fort, und indem späterhin die Wurzel wächst, wird der ganze Zahn mehr aufwärts geschoben.

§. 627.

Siebenter, achter und neunter Monat. Oberhaut. Nägel. Haare. Augen. Ohren.

In den drey letzten Monaten sind nun die wichtigsten Organe ausgebildet, und es bleibt nun ein Ueberschuß von Nahrungsstoff und Bildungskraft, welcher die untern organischen Gebilde producirt. Indem nämlich jetzt die Verknöcherung weiter fortschreitet, bildet sich zugleich Fett, welches in reichlicher Quantität in das Zellgewebe sich ablagert, und dem ganzen

Kör-

Körper runde Formen giebt, aber für immer gallertartig bleibt. Ferner bildet sich jetzt (schon zu Ende des fünften Monates) die Oberhaut, welche an den Fußsohlen und in der flachen Hand bereits dicker erscheint, als an andern Stellen. Dann folgen die Nägel, welche jedoch noch weich und kurz sind, und spät verhärten. Es kommen auch die Haare hinzu, welche als ein leichter, weißer Flaum aus der Haut des Kopfes hervorsprossen und für immer heller bleiben. Auch bilden sich um diese Zeit die fibrösen Membranen weiter aus, doch liegen ihre Haare noch selten und weit von einander, und die Sehnen sind noch weich, saftreich und ohne Glanz.

So wie nun allmählig die Lungen zum Athmen, das Herz zur Scheidung in zwey Höhlen, die Muskeln zur Bewegung, die Knochen zur Stützung des Körpers immer mehr sich vorbereitet haben, so regt sich nun auch ein stärkeres Leben in den höhern Sinnorganen, und wenn vorher die Albinische Haut die Pupille bedeckte und ein schleimiges Häutchen das Trommelfell äußerlich überzog, so werden jetzt diese isolirenden Membranen resorbirt, und die Sensibilität nimmt nun Besitz von diesen Organen.

Dritter Abschnitt.

Schwangerschaft.

§. 628.

Empfängniß.

Die Conception erfolgt mit einem eigenthümlichen Gefühle von Auflösung und Ueberwältigung des Orga-

Organismus, wie es der Ohnmacht, oder dem Tode vorhergeht. Das Erwachen eines neuen Organismus innerhalb des mütterlichen führt letztern auf einen Moment an die Schwelle des Todes; und alle Thätigkeit des mütterlichen Organismus bekommt fortan ihre Beziehung vorzugsweise auf den Embryo. Die geborstenen Bläschen der Ovarien bleiben offen; es wächst darin ein weiches, gelbliches, faseriges Zellgewebe; dies wird der gelbe Körper (Corpus luteum) genannt, und kann bey Leichnamen als Merkmahl Statt gefundener Schwangerschaft dienen.

Der Mund des Fruchthälters schließt sich fest zu, so daß der Embryo innerhalb desselben völlig isolirt ist.

§. 629.

Ausbildung des Fruchthälters.

Die Lebensthätigkeit des Fruchthälters beginnt nun zu culminiren: er bildet sich in seiner ganzen Substanz mehr aus, und die bildende Thätigkeit erreicht in ihm ihren höchsten Punct. Seine Gefäße werden weiter, blutreicher, und deshalb, da sie zuvor in schlangenförmigen Krümmungen liefen, mehr gerade gestreckt. Sein Zellgewebe wird mehr weich, faserig und in die Länge gezogen, seine Wände dicker, ausgedehnter, schwammiger; und bey diesem erhöhten Lebensturgor entwickeln sich nun auch Muskelfasern, welche bisher kaum zu bemerken gewesen waren. Durch diese Ausbildung der Wände wird nun die Höhle vergrößert; da sie vorher platt gedrückt war, wird sie nun gleichförmig gewölbt; durch die erhöhte Lebensthätigkeit des Fruchthälters wird also zugleich Raum für den wachsenden Embryo gewonnen. Der Grund des Fruchthälters ist der wichtigste, wesentlichste Theil desselben: in ihm beginnt daher dieses höhere Leben,

und

und bleibt in der ganzen Schwangerschaft am regsten. Erst von hier aus verbreitet sich die weitere Ausbildung über den Körper des Fruchthälters. Der Hals oder die Vaginalportion ist eine Duplicatur der Schleimhaut des Fruchthälters und des Befruchtungscanals, und daher einer geringern Vitalität fähig. Kurze Zeit nach der Empfängniß wird seine Thätigkeit auch erhöht: er schwillt an, seine Lippen verschwinden, und er bildet nicht mehr eine längliche Spalte, sondern eine runde Oeffnung, und sondert viel Schleim ab, welcher sich verdickt, allein seine Faser bleibt immer weniger ausgebildet, wird blos ausgedehnt zu Vergrößerung der Höhle des Fruchthälters; so wird also seine Wand dünner und seine Thätigkeit geringer, als die des übrigen Fruchthälters.

So wie nun der Fruchthälter die Lagerstätte eines neuen Organismus wird, und in ihm ein eignes Leben innerhalb des mütterlichen Organismus sich entzündet, so würkt er nun blos nach innen, und seine nach außen gerichtete Menstrualsecretion cessirt.

§. 630.

Zustand des übrigen Organismus.

Das erwachende höhere Leben des Fruchthälters bewürkt nun eine antagonistische Depression andrer organischer Thätigkeiten. Bald nach der Empfängniß entsteht bisweilen eine schmerzhafte Empfindung in der Nabelgegend mit abwechselndem Schauder und herumziehender Wärme. Hierauf erfolgt Abneigung gegen manche Nahrungsmittel, z. B. Fleisch und Kaffee, Ekel, Uebelkeit, Erbrechen. Jezuweilen erwachen besondre Gelüste, oder es entstehen Zahnschmerzen.

Die bildende Kraft des weiblichen Organismus bekommt ihren Centralpunct im Fruchthälter, und ist

dagegen im übrigen Organismus schwächer, z. B. Knochenbrüche heilen langsamer; manche krankhafte Absonderung, z. B. die Eiterung in den Lungen, läßt nach; Ansteckungsstoffe bleiben ohne Würksamkeit.

Aber in Uebereinstimmung mit dem Fruchthälter werden die Brüste mehr ausgebildet und schwellen an, da sie, wenn auch nicht in einem mechanischen Zusammenhange stehend, doch der Idee nach zum Systeme der Geschlechtsorgane gehören. Zugleich wird das Blut plastischer, und bekommt, wenn es aus der Ader gelassen wird, häufig eine Entzündungshaut.

In dem Gemüthe des Weibes treten gleichzeitig bedeutende Aenderungen ein; das von dunkeln Ahndungen erregte Streben der Jungfrau hat sein Ziel gefunden, die räthselhafte Sehnsucht löset sich; das Weib zieht sich mehr in sich zurück, es wird stiller, furchtsamer, mit zärtlicher Besorgniß für die Frucht erfüllt; der Begattungstrieb schweigt, und der Mann wird schon als Vater der Frucht geliebt.

§. 631.

Lage des Fruchthälters.

In dem ersten und zweyten Monate sinkt der Fruchthälter etwas tiefer in das Becken herab, so daß der Befruchtungscanal dadurch verkürzt wird. Mit Anfang des dritten Monates aber, wo seine Ausdehnung immer mehr zunimmt, steigt er, etwas nach vorne gebeugt, in die Höhe, aus dem kleinen Becken hervor, und der Unterleib schwillt nun sichtbar an. Dieses Aufsteigen dauert fort bis zur Hälfte des fünften Monates, so daß also der Mund des Fruchthälters in dieser Zeit immer weiter von der Schaamspalte sich entfernt, und der Grund allmählig bis in die Herzgrube, an Magen und Grimmdarm reicht. Mit

Anfang

Anfang des sechsten Monates fängt der Fruchthälter wieder an, sich zu senken, sein Hals wird dünner, weich, schlaff, verliert sich gänzlich, und die allmählig flach und breit werdende Mündung macht nun mit dem Körper eine einzige Höhle aus.

§. 632.

Würkung auf die benachbarten Theile.

Da der Grund des Fruchthälters die Eingeweide des Unterleibes theils zurück, theils aufwärts drückt, und die Ausdehnung seines ganzen Volumens besonders Mastdarm und Harnblase comprimirt, so entsteht nun bald Uebelkeit, bald Leibesverstopfung und Harnbeschwerde, bald öftrer Drang zum Stuhle und zum Harnlassen. Auch schwellen durch Compression der Venenstämme des Unterleibes die Venenzweige der untern Extremitäten an und bilden Krampfadern, oder der Druck auf die Saugadern veranlaßt Anschwellung der Füße.

Gegen Ende der Schwangerschaft, wo nun die bildende Thätigkeit im Fruchthälter auf ihren höchsten Punct gediehen ist, nimmt die Absonderung in den umliegenden Theilen zu: die Knorpel der Beckenknochen werden feuchter, weicher, nachgiebiger; der Befruchtungscanal sondert mehr Schleim ab, und durch beydes wird die Erleichterung der Geburt vorbereitet.

§. 633.

Verhältniß zwischen Embryo und Mutter.

Für immer findet eine innige Verbindung zwischen der Mutter und dem Embryo Statt; Affecten, Diätfehler und Krankheiten der Mutter haben auf die Ausbildung des Embryo nachtheiligen Einfluß, und kurz darauf, nachdem die Mutter gestorben ist, erfolgt

auch der Tod des Embryo. Aber innerhalb bestimmter Gränzen und mit einer gewissen Beschränkung zeigt doch auch der Embryo einige Selbstständigkeit, so daß er während der Krankheit der Mutter oft gedeiht und gehörig sich ausbildet.

In dem fünften Monate fängt die Mutter an, die Bewegung des Kindes zu spüren: anfangs schwach und selten, nachmals stärker und häufiger.

Der Embryo liegt zusammen geballt im Eye, und nähert sich dadurch noch der Kugelgestalt, aus welcher er entsprungen ist. Der Kopf liegt auf der Brust, der Rücken vorwärts gebogen, die Aerme vorne auf der Brust, die Hände am Gesichte, die Kniee am Kinn, die Füße an den Hinterbacken. Der Kopf liegt nach unten, nach der Mündung des Fruchthälters zu, und wird daher schon im sechsten und siebenten Monate dem untersuchenden Finger fühlbar; das Gesicht liegt schräg rückwärts, nach der rechten Vereinigung des heiligen Beins und Darmbeins zu; der Hinterkopf liegt schräg vorwärts, nach der linken Schenkelbeinpfanne zu.

Vierter Abschnitt.

Geburt.

§. 634.

Bestimmende Momente.

Die Thätigkeit des Fruchthälters beginnt in der Schwangerschaft als bildende Kraft: auf ihren höchsten Punct gesteigert, tritt sie als Irritabilität hervor, um den in ihm gebildeten Embryo aus dem mütterlichen

chen Körper auszustoßen und dadurch in die Classe selbstständiger Organismen zu versetzen. Drey Momente sind es, welche diese Irritabilität hervor rufen: einmahl die Reife des Embryo, zweytens das Verwelken der organischen Gebilde, die eine Verbindung zwischen ihm und der Mutter vermittelten; drittens das absolute Uebergewicht, welches der Grund des Fruchthälters über der Mündung erlangt. Der Embryo, welcher anfänglich im Fruchtwasser schwamm, nimmt immer mehr zu, berührt am Ende die Wände des Fruchthälters und reizt sie; da er mit fortschreitender Ausbildung auch stärker sich bewegt, und immer kräftiger von dem mütterlichen Körper sich los ringt, das Fruchtwasser immer mehr abnimmt, so steigt auch diese Reizung allmählig bis zu dem Puncte, wo endlich die Irritabilität losbricht und der Embryo ausgestoßen wird. Bey Schwäche und erhöhter Reizbarkeit tritt daher dieser Zeitpunct früher ein, und die Geburt erfolgt, ehe noch der Embryo reif ist, also schon im siebenten oder achten Monate (Partus praematurus), oder noch früher (Abortus). — Sodann erfährt der Fruchthälter, indem seine Ausdehnung bis auf den höchsten Punct gestiegen ist, auch den stärksten Widerstand von Seiten der benachbarten Theile. Seine innre bildende Kraft ist erschöpft, und die mechanischen Verhältnisse sind ihrer Würksamkeit ebenfalls ungünstig: darum treten die Gefäße zurück, das Fruchtwasser wird minder reichlich secernirt, der Fruchtkuchen wird weich und fängt an abzusterben. — Endlich wird allmählig der Hals des Fruchthälters ganz entfaltet und ausgedehnt, so daß er seinem Antagonisten, dem Grunde, nicht mehr das Gleichgewicht halten kann; der Grund wird nun absolut bestimmend, überwindet den Hals, welcher zuvor schließmuskelartig würkte, und treibt seinen Inhalt nach dem Halse zu, indem durch Ausdehnung der Mündung

dung zugleich auch der Befruchtungscanal ausgedehnt wird.

So coincidirt denn Reife des Embryo, Abnahme der bildenden Kraft des Fruchthälters, Erweckung seiner Irritabilität und absolutes Uebergewicht des Grundes über den Hals. Dadurch erfolgt denn die regelmäßige Geburt neun Monate oder vierzig Wochen nach der Empfängniß.

§. 635.

Würkende Kraft.

Einige Tage vor der Geburt sinkt der Unterleib herab, das Gehen wird beschwerlich, der Drang zum Harnen und zum Stuhle häufiger, und es geht Schleim aus dem Befruchtungscanale ab.

Darauf fängt der Fruchthälter an, seine Höhle zu verengern, wie ein musculöses Organ, und dadurch den Embryo auszustoßen. Die Textur des Fruchthälters zeigt außer der Schwangerschaft keine deutlichen Muskelfasern: diese bilden sich erst während dieser Periode aus, ob sie gleich nicht roth werden. So zieht sich denn der Fruchthälter auf Einwürkung von Reizen, z. B. bey Einbringung der Hand des Geburtshelfers zusammen; ja seine Kraft ist selbst in einem gewissen Grade von andern Organen unabhängig, so daß man selbst noch nach dem Tode der Mutter die Geburt hat vor sich gehen sehn.

Diese Bewegungen des Fruchthälters heißen, insofern sie als Schmerzen von den Lenden bis zu den Schaamtheilen sich erstrecken, Wehen. Im normalen Zustande geht die Würkung, wie bey der Zusammenziehung aller solcher hohler, musculöser Organe, vom Grunde aus; dieser ist am meisten zusammengezogen, oder gegen den Embryo zu expandirt, wäh-

während die Mündung sich fühlbar erweitert. Die ersten Wehen (dolores praeparantes) sind seltner und schwächer, und erweitern die Mündung, welche dann nur so lange offen bleibt, als die Wehe dauert. Nachmals treten die häufigern und stärkern Geburtswehen (dolores ad partum) ein, wobey die Mündung geöffnet bleibt. Die unächten Wehen sind der antiperistaltischen Bewegung des Darmcanals zu vergleichen, und bestehen in krampfhaften Bewegungen von der Mündung nach dem Grunde zu.

§. 636.

Vorbereitung der Geburt.

Durch die Wehen wird das Ey aus der Mündung hervorgetrieben, und das keilförmige Eindringen desselben trägt selbst noch etwas zur Erweiterung der Mündung bey. Während der Wehen ist das Ey so zusammengepreßt, daß es sich wie eine gespannte Wasserblase darstellt, hinter der man den eingetretenen Kopf des Kindes fühlen kann; nach jeder Wehe wird es allemahl wieder schlaff. So dringt es allmählig bis zwischen die Schaamlippen; endlich berstet es durch den zunehmenden Druck, und ergießt seine Flüssigkeit, das Fruchtwasser, so daß dadurch der Befruchtungscanal befeuchtet, weich und nachgiebig, und die Geburt erleichtert wird. Das Kind würkt nun unmittelbar auf den Fruchthälter, und vermehrt dadurch die Reizung und Anstrengung desselben. — Durch die folgenden Zusammenziehungen des Fruchthälters wird auch der Fruchtkuchen zum Theil schon von jenem abgelöset, und es geht daher ein blutiger Schleim ab.

§. 637.

Geburt.

Bey den normalen Geburten tritt der Kopf, als der zu unterst liegende Theil, zuerst in den erweiterten Muttermund, und macht bey seinem Durchgange durch das Becken eine kreisförmige Bewegung. Die Scheitelbeine schieben sich dabey über einander. Unter heftigen erschütternden Wehen geht der Kopf durch die Mündung des Fruchthälters in den Befruchtungscanal bis zwischen die Schaamlippen, oder schneidet ein, indem das Gesicht gegen das heilige Bein, der Hinterkopf gegen die Schaambeine und der Scheitel gegen das Perinäum der Mutter gerichtet ist. Letztres wird stärker angespannt. Hierauf treten die stärksten erschütternden Wehen (dolores conquassantes) ein: der Schmerz wird brennend, der ganze Körper erzittert, es dringt Schweiß auf der Stirn hervor, die Schaambeine weichen etwas von einander, und bey Anstrengung aller Muskeln und unter Klagetönen der Mutter wird der Kopf nach der Krümmung des Steißbeines über dem angespannten Mittelfleische unter den Schaambeinen hervor getrieben, worauf der übrige Körper leichter nachfolgt.

§. 638.

Nachgeburt.

Bisweilen ist durch die Geburtswehen der Fruchtkuchen bereits abgelöset und folgt dann sogleich auf die Geburt. Gewöhnlich aber geschieht dies erst einige Zeit nach der Geburt mit geringerer Anstrengung durch eigne Wehen. Der Fruchtkuchen mit den Eyhäuten wird als Nachgeburt durch diese Bewegungen des Fruchthälters hervorgetrieben. Vielleicht ist es nur der kindliche Theil des Fruchtkuchens, was ausgestoßen

wird,

wird, und der mütterliche Theil bleibt zurück, seine Gefäße ziehen sich wieder zusammen, und das Zellgewebe geht, aufgelöset, mit den Lochien ab.

Der Fruchthälter kehrt durch neue Zusammenziehungen, welche die Nachwehen abgeben, in seinen vorigen Zustand zurück, und wird nach einiger Zeit wieder derb, hart und klein, jedoch nie so zusammengezogen, wie er im jungfräulichen Zustande war. Die hintre Lippe der Mündung des Fruchthälters verlängert sich mit jeder Geburt; die Mündung schließt nicht mehr so genau, und ihr Rand bekommt Falten und Narben. Auch der Befruchtungscanal, die äußern Schaamtheile und die Bauchmuskeln ziehn sich nicht so vollkommen zusammen, als sie es zuvor waren.

§. 639.

Wochenbett.

Durch die Lostrennung des den kindlichen Theil des Fruchtkuchens an den Fruchthälter heftenden Zellgewebes werden auch einige Gefäße verwundet, und diese ergießen drey bis vier Tage lang etwas Blut, welches man die Lochien oder Kindbettreinigung nennt. Der Abgang wird allmählig blos ein blutiges Wasser, und endlich bloßer Schleim.

So wie nun die Wunde des Fruchthälters heilt und die Lochien nachlassen, entsteht ein regeres Leben in den Brüsten: sie fangen an reichlicher zu secerniren und schwellen an; der ungewohnte Reiz bewürkt einen Schauder, auf welchen Hitze und Schweiß folgt, und die Milchabsonderung kommt nun in Gang. Diese ist eine fortgesetzte Beziehung der bildenden Thätigkeit auf den neu erzeugten Organismus: der Nahrungsstoff wird dem mütterlichen Körper entzogen, um dem Kinde zu Statten zu kommen. Die Milch ist daher

dasselbe, was in den ersten Perioden die Flüssigkeit des Nabelbläschens, dann die des Fruchtkuchens, und endlich das Fruchtwasser war: allen diesen Flüssigkeiten ist der Gehalt an Eyweißstoff gemein. Die Qualität der Milchabsonderung ist immer dem Zustande des Kindes angemessen: die erste Milch (Colostrum) ist wässerig und weniger nahrhaft; späterhin wird sie immer nahrhafter, so wie die Verdauungskräfte des Kindes wachsen, und hört allmählig auf, wenn das Kind andre Nahrung zu sich nehmen kann, und deshalb weniger saugt.

Fünfter Abschnitt.

Kindheit.

I. Zustand des Neugebornen.

§. 640.

Athmen.

Das neugeborne Kind, welches ungefähr achtzehn bis vier und zwanzig Zoll lang ist, wird zum Athmen eben so durch den Instinct getrieben, als zum Saugen, indem der verminderte Zusammenhang mit dem mütterlichen Theile des Fruchtkuchens diesen Instinct weckt. Der erste Act ist die Inspiration, welche eine Zusammenziehung des Zwerchfelles voraussetzt, die vielleicht durch den Eindruck der Atmosphäre erregt wird. Die rechte Lunge athmet früher, als die linke, da der rechte Luftröhrenast kürzer und weiter ist. Die Lungen werden durch mehrmaliges und tiefes Athmen lockrer und leichter, und schwimmen auf dem Wasser,

da

da die des Embryo untersinken. Das eben geborne Kind, welches noch nicht geathmet hat, kann, wie es scheint, noch einige Zeit unter Wasser fortleben: hat es aber einmahl Luft gesogen, so kann es die Gemeinschaft mit derselben nicht mehr entbehren.

§. 641.

Blutlauf.

Mit dem ersten Athmen beginnt nun eine große Revolution sowohl in der Mischung als in der Bewegung des Blutes. Es verliert allmählig seinen Ueberschuß an Kohlenstoff, wird reicher an Stickstoff und Sauerstoff, röther und gerinnbarer.

So wie die Lungen und ihre Blutgefäße durch das Einathmen ausgedehnt werden, so ziehen diese mehr Blut an sich, so daß es also aus dem rechten Vorhofe in die rechte Kammer des Herzens und von da in die Lungen gehen muß. Da nun die Klappen des eyrunden Loches schon in den letzten Monaten sich einander genähert haben, so werden sie noch von dem aus den Lungenvenen in den linken Vorhof strömenden Blute mehr an einander gedrückt, und so verwachsen sie allmählig, jedoch oft nicht ganz vollständig, sondern sind mehr zusammen geklebt, als eigentlich verwachsen.

So geht nun auch das Blut aus der Lungenarterie, vermöge der Anziehung der Haargefäße der Lungen, nicht mehr durch den arteriösen Canal in die Aorta; dieser Canal zieht sich also vermöge seiner Contractilität zusammen, verwächst und bildet nun ein Ligament, welches der Aorta und der Lungenarterie mit zum Stützpuncte dient.

Die Nabelarterie steht in Antagonismus zur Lungenarterie, so wie Fruchtkuchen und Lunge; so wie

also bey dem Athmen das Blut in die Lungenarterie strömt, so geht keines mehr in die Nabelarterie; wird aber die Respiration wieder gestört, so fängt letztre wieder an, Blut zu führen. Die Nabelgefäße ziehen sich also zusammen, verwachsen und bilden Bänder, und dagegen nimmt mehr Blut seinen Lauf nach den untern Extremitäten. Nach einigen Tagen verwelkt der unterbundne Theil der Nabelschnur des Kindes, und hinterläßt eine grubenförmige Narbe, den Nabel.

Die Leber bekommt nun blos Abdominalblut; die Gefäße, welche ihr Nabelblut zuführten, bleiben zwar offen, aber bilden nun die Wurzeln des Pfortadersystems. Da aber auf diese Art weniger Blut in die Leber kommt, so verwächst nun auch der venöse Canal.

Der Puls des neugebornen Kindes macht in der Minute gegen 140 Schläge.

§. 642.

Erste Muskelthätigkeit.

Durch den Druck während der Geburt, durch die Einwürkung eines fremden Medium auf die Haut, durch das Eindringen der Luft in die Lungen wird das Kind schmerzhaft gereizt. Aber dadurch wird auch eine Reaction in ihm geweckt, durch welche es sich mit einem Mahle von seiner bisherigen vegetativen Existenz losreißt, und die erworbene Selbstständigkeit ankündigt. Das mit der Muskelsubstanz in Contact kommende sauerstoffige Blut trägt dazu bey, die Bewegungen zu beleben.

Die erste Muskelthätigkeit ist ein Geschrey des Schmerzes, welchen die erste Berührung der Welt hervorgebracht hat. Die zweyte Muskelwürkung besteht in Ausleerung von Harn und Stuhl; letztrer ist

dünn,

dünn, lichtgelb und wird an der Luft meist grün. Diese Entleerungen werden durch den Druck des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln auf die Eingeweide bey der Inspiration erregt, und sind so gewöhnlich, daß eine volle Blase bey einem neugebornen todten Kinde als Zeichen dienen kann, daß es nicht gelebt hat. — Die Reizung des Auges durch das Licht zieht auch meist ein mehrmaliges Niesen nach sich.

Durch diese verschiednen Ausleerungen wird also nicht nur das gesammte Muskelsystem erschüttert und mehr oder weniger in Thätigkeit versetzt, sondern auch die Schleimmembran in den Bronchien, der Nasenhöhle, dem Darmcanale und den Harnwegen von der sie bedeckenden Feuchtigkeit befreyt und zu einer höhern Thätigkeit erregt.

Sodann fängt das Kind an, zu saugen durch willkührliche Muskelthätigkeit, da es als Embryo wie eine Pflanze mit den zahlreichen Wurzeln der Saugadern auf der ganzen Oberfläche der Haut unwillkührlich eingesogen hatte. Es empfängt den Nahrungsstoff, welchen ihm die organische Thätigkeit der Mutter zubereitet hat, und welchen es daher weniger adäquat von einer Amme, noch weniger von einer solchen, deren Entbindung viel früher oder viel später erfolgt ist, als seine Geburt, und noch weniger von einem Thiere empfängt.

Die Zeit, wo das neugeborne Kind nicht saugt, bringt es noch im Schlafe zu, wobey es Hände und Füße ziemlich noch so hält, wie innerhalb des Eyes im Fruchthälter. Sein ganzer Zustand ist überhaupt jetzt noch traumartig; das Gemeingefühl ist noch der einzig würkende Sinn, und erst allmählig entwickeln sich die übrigen Sinne.

II. Erste Kindheit.

§. 643.

Sensibilität.

Das Pflanzenleben des Embryo hört auf, und die Sensibilität nimmt von ihren Rechten Besitz. Wenn daher ein hirnloses Kind innerhalb des Fruchthälters leben und gedeihen konnte, so stirbt es wenige Stunden nach der Geburt.

Ungefähr in der dritten Woche erwacht das Gehör, und das Kind wird auf den Schall aufmerksamer; einige Wochen später wird auch das Auge thätiger, und es zeigt ein Streben nach Licht und ein Wohlbefinden in demselben. So beginnt denn eine nähere Gemeinschaft mit der äußern Natur; es entstehen allmählig immer deutlichere Perceptionen; das Kind richtet seine Aufmerksamkeit darauf, und es bereiten sich künftige Geistesthätigkeiten vor.

Nach dem sechsten Monate fängt nun das geistige Leben an, mehr offenbar zu werden und bestimmter sich zu äußern. Das Kind wird muntrer, aufmerksamer, betrachtet öfters mit Aufmerksamkeit seine Gliedmaaßen, unterscheidet die Gegenstände, erkennt die Personen, äußert Affecte, Freude, Liebe, Furcht.

§. 644.

Irritabilität.

Gleichmäßig entwickeln sich auch seine Bewegungen. Es will frey und ungehindert seyn, und sträubt sich gegen den Zwang, den man ihm anthut, und weint; je mehr es an Beweglichkeit zunimmt, um so mehr verschmäht es fremde Hülfe und will selbstständig seyn. Das Rückgrat ist anfänglich noch schwach; aber

wenig Wochen nach der Geburt lernt es den Kopf aufrecht halten. Nach einigen Monaten lernt es sitzen.

Das Kind hatte in den ersten Wochen blos mit den Lippen getastet; jetzt, wo die Aufmerksamkeit schon mehr geweckt ist, fängt es an, seine Aerme nach einzelnen Gegenständen auszustrecken, und später auch, die Dinge zu ergreifen.

Bey dem Anblicke eines angenehmen Gegenstandes fängt es an zu lächeln, und dann auch einen Ton damit zu verbinden oder zu lachen. Die Regsamkeit aller Muskeln, welche durch Zappeln und mannichfaltige Bewegungen sich äußert, geht allmählig auch auf die Stimmorgane über, und die bildende Kraft des Geistes, welche jetzt erwacht, gewinnt allmählig die Herrschaft über sie. Das Kind versucht, durch die Bewegungen der Zunge ꝛc. sein Innres auszudrücken und sich eine Sprache zu schaffen; es lernt den Sinn der Laute begreifen, durch welchen die Erwachsnen die Dinge bezeichnen, und durch Nahahmung lernt es dieselben Laute in gleicher Beziehung hervorbringen. Mit dem ersten Lallen beginnt nun auch das Selbstbewußtseyn immer deutlicher sich zu entwickeln.

§. 645.

Reproduction.

Die Reproduction ist in dieser Periode noch vorwaltend, tritt jedoch immer mehr zurück, je weiter der Mensch von dem Momente seiner Entstehung sich entfernt.

Alle Theile dehnen sich mehr in die Länge; die Gefäße verlängern sich und es erzeugen sich neue: aber so wie die Theile fester und selbstständiger werden, desto mehr Widerstand leisten sie der vom Herzen aus würken-

kenden Expansivkraft, und desto langsamer und beschränkter wird das Wachsthum.

Die Sensibilität behauptet ihren Einfluß auf das Wachsthum, und bringt Einheit, Symmetrie und Zweckmäßigkeit in die Bildungen, deren Stoff durch Irritabilität abgesetzt wird.

Am geringsten ist das Wachsthum in den Centralorganen des Lebens, Herz und Gehirn. So ist das Herz in Verhältniß zum übrigen Körper im ersten Jahre des Lebens sechsmahl größer, als es späterhin nach vollendeter Ausbildung ist; und der Kopf beträgt noch den dritten bis vierten Theil der ganzen Körperlänge, da er bey dem Erwachsenen nur den achten Theil ausmacht.

Es geht mehr Blut zu Theilen, welche zuvor wenig erhielten, und so werden diese mehr entwickelt; antagonistisch wird dagegen die Blutmenge und das Wachsthum in andern Organen retardirt, und ihr Volumen wird daher entweder absolut oder relativ kleiner. Wenn zuvor das meiste Kopfblut zu Bildung des Gehirns verwendet worden war, nehmen nun die Facialarterien an Capacität zu, und das Gesicht bildet sich mehr aus. Es geht weniger Blut zur Leber und dagegen mehr zu den Lungen; jene wird also kleiner und zieht sich unter die Rippen zurück, während diese größer werden und mehr sich ausbilden. Die Secretionsorgane, welche blos auf die Blutmischung würken, und nicht mit der Außenwelt in Beziehung stehen, als Thymus, Schilddrüse und Nebennieren schrumpfen zusammen: dagegen bilden sich die Organe, durch welche die Reaction gegen die äußere Natur vermittelt wird, die willkürlichen Muskeln, mehr aus. Es geht nicht so viel Blut mehr nach dem Kopfe, sondern mehr nach dem Becken und den untern Extremitäten, und da die Bildung dieser Theile verhältnißmäßig noch sehr zurück

war,

war, so wird dadurch allmählig ein Gleichmaaß vorbereitet.

Der Wachsthum der Wirbelsäule und der Extremitäten in die Länge ist in manchen Perioden langsamer, steht bisweilen still, und geht dann wieder schneller vor sich, und diesem Verhältnisse folgen auch die willkührlichen Muskeln. Aber die unwillkührlichen, der Reproduction dienenden Muskeln zeigen auch hier ihren Charakter eines geringern, aber gleichförmigern Lebens. — Die weiten Därme nehmen an Capacität zu, der Magen wird länglicher, und der wurmförmige Anhang am Grimmdarme bildet sich weiter aus.

Die Haut wird, da sie bey der Geburt mehr bläulich war, nach dem Athmen gleichförmig roth, und nach einigen Tagen etwas gelblich. Späterhin bekommt sie die dem Stamme angemeßne Farbe. Erst nachdem die Facialarterien sich weiter ausgebildet und die Höhlen der Gesichtsknochen sich entwickelt haben, bekommt die Haut der Wangen ein lebhafteres Roth, als an den übrigen Stellen des Körpers. Anfänglich ist die Haut mit einer feinen Wolle, oder zarten Härchen (Lanugo) bedeckt. Diese verschwinden allmählig, und es wachsen dagegen Kopfhaare, Augenbraunen und Augenwimpern.

Die Augen sind anfangs dunkelblau, und erst später erhalten sie ihre permanente Farbe. Auch die Farbe der Haare wird erst späterhin bleibend.

Die Knochen verknöchern immer mehr, und ihre knorpligen Theile werden kleiner. So verwachsen die membranösen Zwischenräume der Kopfknochen, oder die Fontanellen, deren größte zwischen Stirnbeinen und Scheitelbeinen meistens erst nach dem Jahre sich schließt.

Die Zähne wachsen innerhalb ihrer Höhlen, und zwar verlängern sich ihre Wurzeln, so daß sie immer mehr nach oben treten, mit ihrer Krone an den Rand der Kinnlade, und an die Schleimmembran des Mundes, so wie an das zwischen beyden gelegene Zellgewebe drücken. Dadurch werden die ernährenden Gefäße dieser Theile comprimirt, und sie werden von den Saugadern resorbirt; die wachsenden Zähne durchbohren also allmählig diese Theile, und kommen im zweyten Halbjahre zum Vorschein. Die Wurzel der Zähne entwickelt sich aber noch nicht ganz, und ihre Höhle bleibt noch weit und mit mehr Mark angefüllt. In der untern Kinnlade erfolgt der Durchbruch allemahl früher; erst dann kommt der correspondirende Zahn in der obern Kinnlade hervor. Ungefähr nach dem sechsten Monate erscheinen die beyden mittlern Schneidezähne des untern, dann die des obern Kiefers. Einen oder zwey Monate drauf folgen die beyden äußern Schneidezähne im Unterkiefer, und dann im Oberkiefer. Das Kind lernt nun kauen, während zugleich seine Verdauungskraft gewachsen ist: es kann entwöhnt werden und eine vegetabilische nährende und leicht verdauliche Kost genießen.

§. 646.

Ende der ersten Kindheit.

Zu Anfange des zweyten Jahres kommt der erste Backzahn durch, nach einiger Zeit der Eckzahn und im vierten oder fünften Jahre der dritte Backzahn, so daß nun die ersten oder die Milchzähne, zwanzig an der Zahl, vollständig vorhanden sind.

Da die Knochen und Muskeln der untern Extremitäten im ersten Jahre ungleich stärker genährt worden sind, als innerhalb des Fruchthälters, so macht nun auch das Kind gegen Ende des ersten oder zu Anfang

fang des zweyten Jahres mehr Gebrauch von der neu erworbenen Kraft, von dem Triebe nach selbstständiger Bewegung geleitet. Es lernt kriechen, und tritt hier in die Reihe der vierfüßigen Thiere, denen es, da die Masse der untern Extremitäten noch nicht so überwiegend ist, als beym Erwachsenen, mehr ähnelt. Allmählig lernt es aufrecht stehend das Gleichgewicht halten, welches ihm zuvor unmöglich war, wegen des Uebergewichtes der Beugemuskeln über die Streckmuskeln; wegen des verhältnißmäßig zu den Nackenmuskeln zu großen Gewichtes des Kopfes; wegen der schwachen, noch nicht ganz verknöcherten, und noch nicht so gebogenen Wirbelsäule; wegen des Mangels der Dornfortsätze der Wirbelbeine; wegen der noch nicht verknöcherten Kniescheibe; wegen des noch schmalen Fußblattes, und wegen des engen, mit seiner Axe stark nach dem Horizonte geneigten Beckens. Allmählig lernt es nun auch bey dieser Haltung des Gleichgewichtes sich von der Stelle bewegen oder gehen.

Mit dieser selbstständigen Locomotivität entwickelt sich nun auch immer mehr das Gefühl seiner Kraft, und mit dem helleren Selbstbewußtseyn erwacht mehr die Aufmerksamkeit und das Nachdenken.

Im dritten Jahre ist das Kind ungefähr einen Schuh länger, als bey der Geburt, und der Kopf macht den vierten bis fünften Theil der ganzen Körperlänge aus.

III. Knabenalter.

§. 647.

Reproduction.

Die zweyte Hälfte der Kindheit, oder das Knabenalter, beginnt mit der zweyten Dentition und reicht bis zum Eintritte der Pubertät.

Die zweyten Zähne liegen hinter den Milchzähnen, durch Scheidewände von ihnen getrennt, im Kiefer. Sie entwickeln sich, wachsen, bekommen das Uebergewicht über die Milchzähne, drücken auf die Arterien, welche in die Wurzeln derselben gehen, so daß diesen die Nahrung entzogen wird, während die Resorption Statt findet. Die Milchzähne werden also locker, fangen an zu wackeln und fallen, wenn ihre Wurzeln abgesogen sind, in derselben Ordnung, in der sie durchgebrochen waren, aus. An ihre Stelle treten die bleibenden oder zweyten Zähne, welche im Keime schon im Embryo vorhanden waren und durch ihre Größe sich auszeichnen. Zuerst kommen die Schneidezähne, dann der erste Backzahn, sodann der Hundszahn, hierauf der zweyte Backzahn. Der im vierten Jahre hervorgebrochne dritte Backzahn ist schon ein permanenter, und hier findet also kein Wechsel Statt; im achten oder neunten Jahre folgt endlich ein ganz neuer Zahn, nämlich der vierte Backzahn, und durch diesen wird also die Zahl der Zähne überhaupt von 24 auf 28 gebracht.

Mit dem Zahnwechsel tritt nun eine große Veränderung ein. Der Körper wächst mehr in die Länge, und wird daher schlank; der Kopf wächst weniger, während die untern Gliedmaaßen sich mehr ausbilden: und dadurch nähert sich der Körper mehr der Proportion des erwachsenen Menschen.

Die Knochen sind mehr ausgebildet. Der Schädel schließt sich und gewinnt eine bleibende charakteristische Form. Die Knochen, die aus mehrern Stücken bestanden hatten, als Unterkiefer, Wirbelbeine, Hüftbeine, wachsen in eins zusammen. Die langen Knochen wachsen, indem ihre knorpligen Epiphysen immer mehr sich extendiren. Die Verknöcherung der Kniescheiben, der Hand und Fußwurzel erreicht ihr Ziel.

Das

Das Zellgewebe bleibt im Ganzen noch vorwaltend, und dem gemäß ist die Gallert noch in der Mischung des gesammten Körpers überwiegend. Dadurch wird denn die Rundung der Formen, die Geschmeidigkeit und die Vielfachheit der Bewegungen begründet, welche diesem Alter eigenthümlich ist.

Der Faserstoff ist noch nicht vollkommen entwickelt, und es ist im ganzen Körper verhältnißmäßig weniger Stickstoff, als bey dem Erwachsenen. Die Muskeln des kindlichen Leichnames zeigen sich mehr gallertartig, gehen langsamer in Fäulniß über, und sind mehr zur sauren Gährung geneigt. Die fibrösen Membranen sind noch perlfarbig, gallertartig, weich und nachgiebig, und auch die Haut ist noch nicht gehörig fibrös. Die noch schwachen Muskeln sind aber sehr reizbar und regsam, und durch das rege Streben nach Thätigkeit häufig in Bewegung.

Das Arteriensystem ist in lebhafter Thätigkeit begriffen, hat verhältnißmäßig einen weitern Durchmesser, und enthält mehr Flüssigkeit, als bey dem Erwachsenen, und dadurch wird das Wachsthum begründet. Vorzüglich thätig sind aber die ausschließlich reproductiven Gefäße, die Saugadern mit ihren Drüsen: daher ist dieses System Krankheiten unterworfen, welche in den übrigen Lebensperioden gar nicht vorkommen; auch erfolgt dadurch die Aufnahme von Krankheitsstoffen jetzt leichter, als sonst. Auch die Schleimmembranen sind sehr reitzbar und werden dadurch oft der Sitz von Krankheiten.

§. 648.

Dynamischer Charakter.

Der Charakter dieser Periode ist Leichtbeweglichkeit, Uebergewicht der Receptivität über die Spontaneität.

Die

Die junge noch nicht abgestumpfte, zuerst sich fühlende Kraft ist empfänglicher und würkt lebhafter, aber mit geringerer Ausdauer und Stärke. Daher der Trieb nach steter Beschäftigung, die Neugier, die Wißbegierde, und das fröhliche Selbstvertrauen; ferner die Unbesonnenheit und der Leichtsinn. Die hohe Empfänglichkeit für äußere Eindrücke führt Bildsamkeit und Geschmeidigkeit, aber auch Geneigtheit zu Angewöhnung und Verwöhnung mit sich. Der Trieb zum Bilden wird gern von sympathischen Gefühlen mit andern Menschen geleitet, und wird so zum Nachahmungstriebe. Die Phantasie ist lebhaft, und, auf nichts höheres gerichtet, versetzt sie den Knaben in ein ihm fremdes Verhältniß, welches seinem Selbstgefühle schmeichelt. Die rege Geistesthätigkeit beschränkt sich mehr auf Wahrnehmungen und auf den Kreis des Sinnlichen; aber das Uebersinnliche offenbart sich im Gefühle und tritt im Wollen als moralischer Instinct hervor. Die Ahnung von einem Mächtigen, Unkörperlichen, das in der Natur waltet, erwacht, unabhängig von Traditionen, und in der Gespensterfurcht regt sich das erste Gefühl des Weltgeistes.

Sechster Abschnitt.

Pubertät.

§. 649.

Entwicklung.

In der Periode der eintretenden oder seit Kurzem eingetretenen Pubertät, vom zwölften bis zwanzigsten Jahre geht die Entwicklung des Menschen wieder rascher

scher vorwärts, und es treten neue Eigenschaften im Psychischen, wie im Körperlichen hervor. Bey keinem Thiere bedarf es zur Entwicklung verhältnißmäßig so langer Zeit, als bey dem Menschen, und Nationen, deren geistige Bildung auf einer niedrigen Stufe steht, entwickeln sich früher, als andre, die in der Cultur weiter fortgeschritten sind. Das weibliche Geschlecht entwickelt sich früher, als das männliche, und übrigens trägt die Wärme des Clima und andre zufällige Einwürkung zu Beschleunigung der Entwicklung bey.

§. 650.

Geschlechtsthätigkeit.

Nachdem die bildende Kraft in Bezug auf das Individuum würksam gewesen ist, so bekommt sie nun ihre Richtung auf das Geschlechtsverhältniß, und damit tritt eine bedeutende Revolution im gesammten Organismus ein.

Es bilden sich die Geschlechtstheile aus, die bisher unvollendet und unthätig gewesen waren, und sie werden dadurch in dieser Periode überwiegend. Die Hoden entwickeln ihre Gefäße mehr und fangen an, abzusondern; eben so die Prostata. Der Fruchthälter, welcher bisher arm an Blut, und beynahe knorpelhart war, wird gefäßreicher, aufgelockerter, saftiger; der Schaamhügel und die Brüste entwickeln sich. Es treten die Katamenien ein, oder es beginnt diejenige Absonderung kohlenstoffigen Blutes im Fruchthälter befruchtungsfähiger Frauen, welche außer der Schwangerschaft ungefähr alle vier Wochen eintritt, und den Ueberschuß an Blut und bildender Kraft, welcher sonst zur Bildung des Embryo verwendet wird, vermindert. Diese Absonderung geht an den Wänden des Fruchthälters, namentlich in der Nähe seines

Grun-

Grundes vor sich, und das Blut fließt durch die Mündung desselben ab. Dem jedesmaligen Eintritte der Katamenien gehen Wallungen, Schwere in den Gliedern, Schmerzen im Kopf, Rücken oder Leib, und Anschwellung der Brüste voran. Anfangs ist der Abgang mehr wie blutiges Wasser, dann wird er rein blutig, und gegen Ende wieder wässerig. Er hält drey bis fünf Tage an, und seine Quantität beträgt drey bis sechs Unzen, ist aber bey wollüstigen, blutreichen, viel Nahrung zu sich nehmenden Frauen, so wie bey Erschlaffung und in der Wärme stärker. — Die Katamenien sind übrigens der Menschenspecies eigenthümlich. Bey dem Menschen sind die Geschlechtstheile mehr individuell, ihre Functionen mehr geschieden von den andern; die Arterien des Fruchthälters sind sehr weit und etwas schlaff, die Venen aber verhältnißmäßig enge und sehr fest.

Mit dieser Ausbildung der Geschlechtstheile entwickelt sich nun auch der Geschlechtstrieb. Bey dem weiblichen Geschlechte offenbart sich der Sinn für die Erhaltung und Pflege des Menschengeschlechtes reiner, früher und selbst schon in den ersten Jahren des Lebens. Das Mädchen fängt früh an, verschämt gegen den Mann zu seyn, und durch diese Züchtigkeit drückt es die Heiligkeit seines Berufes aus, welche ihm selbst nicht klar ist, sondern auf bloßen Ahndungen beruht.

Erst gegen Eintritt der Pubertät bekommt der bisher geschlechtslose Knabe eine besondre Empfindung gegen das andre Geschlecht, welche er sich selbst nicht zu enträthseln vermag, und welche ursprünglich mehr auf das Psychische, als auf das Körperliche sich beziehen. Unabhängig von dem Mechanismus der Geschlechtsorgane entfaltet sich in der Seele in dieser Periode ein Drang nach geistiger Gemeinschaft mit andern Individuen. Der Jüngling fängt an, einen größern

Theil

Theil der Natur zu überblicken, und die Ahndungen eines großen Ganzen werden stärker in ihm. Dieser erste Eindruck, den das Universum auf ihn macht, ist so lebhaft, daß er die Unvollendung des Einzelnen in ihrem Umfange fühlt, und von sympathetischen Gefühlen ergriffen wird. So bilden sich die schwärmerischen Freundschaften der Jugend. Dann erwacht die Liebe für das andre Geschlecht, welche theils, wie die chemische und elektrische Verwandtschaft, durch die in der Aehnlichkeit Statt findende Differenz, theils durch den jetzt sich entwickelnden Schönheitssinn bestimmt wird. Diese Liebe ist ursprünglich durchaus rein, psychisch und idealisch; und erst später und unvermerkt mischt sich die körperliche Natur ein, und kommen sinnliche Begehrungen hinzu.

§. 651.

Einfluß auf den übrigen Organismus.

Mit dem Eintritt der Pubertät wird der Geist bey fortdauernder hoher Empfänglichkeit kräftiger, und der Trieb nach Beschäftigung und neuen Reizen spricht sich als Wißbegierde aus. Die Phantasie wird lebhafter und feuriger, der Sinn für das Schöne, so wie für jedes Idealische, für das Große und Edle mehr entwickelt; und das wachsende Kraftgefühl giebt Muth und Verachtung der Gefahren. Doch die Receptivität überwiegt noch über die Spontaneität; das Gefühl herrscht noch über den Willen: daher Mangel an Beständigkeit, Ausdauer und an Festigkeit des Charakters. Die Liebe bildet den Menschen weiter aus: sie giebt ihm mehr Ernst, Würde, Nachdenken und Festigkeit.

Auf gleiche Weise bildet sich der Körper in dieser Periode weiter aus. Die Ossification erreicht ihr Ende, und mit ihr auch das Wachsthum in die Länge.

Der

Der letzte Backzahn tritt noch hervor, so daß nun die Zahl der Zähne auf 32 kommt. Das Uebergewicht der obern Körperhälfte hört auf, da die erwachende Thätigkeit der Geschlechtsorgane die organische Thätigkeit von ihnen mehr ableitet. Das arteriöse System ist vorwaltend, und die bildenden Processe, z. B. Regeneration und Verheilung von Wunden, gehen rascher vor sich. Dadurch werden auch die Lungen thätiger und zugleich zu Krankheiten geneigter. Die Muskeln erreichen durch die lebhaftere Respiration ihre höchste Röthe; und die Wärme des Körpers vermehrt sich. Dadurch wird die Haut thätiger, secernirt mehr und bildet mehr Haare an den Geschlechtstheilen, so wie bey Männern um den Mund herum, so wie auch in der Achselgrube, an dem Rumpfe und den Gliedmaaßen. Antagonistisch mit den Arterien treten die Saugadern mehr zurück, und Krankheiten derselben erscheinen nun seltner.

Siebenter Abschnitt.

Mittelalter.

§. 652.

Materieller Zustand.

Zwischen dem zwanzigsten und dreyßigsten Jahre erreicht die körperliche Natur ihre Reife und ihren höchsten Grad von Ausbildung. So wie die Proportion in die Länge jetzt vollendet ist, so daß die ganze Körperlänge ungefähr $7\frac{1}{2}$ Kopflängen beträgt, so stabilirt sich auch mehr ein Gleichgewicht zwischen festen und flüssigen Theilen, zwischen Faserstoff und Gallert. Der Faserstoff und überhaupt das Feste fängt an, die

Ober-

Oberhand zu gewinnen. Die Muskeln werden derber, fester, dichter und dunkler. Da das Wachsthum in die Länge aufgehört hat, so dauert es noch in die Breite fort: die Knochen werden stärker, und ihre Fortsätze treten mehr hervor; so wachsen auch die Muskeln mehr in die Dicke; das Herz wird musculöser, und auch die übrigen Eingeweide nehmen an Volumen zu, indem ihre Arterien weiter, dichter, derber und contractiler werden. Die fibrösen Membranen werden fester und dichter. Die Haut bekommt mehr Fasersubstanz und Festigkeit.

Die Lungen und die Geschlechtstheile verlieren nach dem dreyßigsten Jahre ihr Uebergewicht.

Um das vierzigste Jahr herum bekommen aber dagegen schon die gastrischen Eingeweide einiges Uebergewicht, namentlich die Leber, und so wie die Venen überhaupt einen größern Durchmesser bekommen, und z. B. an der äußern Fläche mehr hervortreten, so fängt auch das Pfortadersystem an, einige Ueberlegenheit zu zeigen. Der Ueberschuß an bildender Kraft wird jetzt zur Fettabsonderung verwendet; dagegen wird aber der Haarwuchs vermindert.

§. 653.

Dynamischer Charakter.

In dem mittlern Alter nimmt die innre Kraft des Organismus zu, so wie die äußere Bildung ihren Gipfel erreicht hat. Es tritt ein Gleichgewicht zwischen Receptivität und Spontaneität ein. Die Empfänglichkeit für äußere Eindrücke, die Reizbarkeit und Leichtbeweglichkeit läßt nach; aber es vermehrt sich dagegen die intensive Kraft, die Stärke der Reaction, die Festigkeit und Ausdauer. Die Phantasie tritt mehr in das Gleichgewicht zu Verstand und Vernunft.

nunft. Mit der wachsenden Erfahrung wird der Beobachtungsgeist geschärft, und es tritt mehr Nüchternheit und Selbstbeherrschung ein.

Achter Abschnitt.

Alter.

§. 654.

Materieller Charakter.

Im höhern Alter wird die Expansion beschränkt, und das Erdige, Starre, Schwerbewegliche gewinnt die Oberhand.

Die Bewegung des Herzens und der Arterien vermindert sich; der Puls wird langsamer; das Blut wird nicht mehr bis in die äußersten Enden des Arteriensystems getrieben, und die letzten Gefäße ziehn sich mehr zurück und verwachsen zu fibrösen Fäden. Die Arterien werden dichter, ihre Muskelhaut trockner und spröder, ihre innre Membran häufig verknöchert. Dadurch wird nun die Erregung des gesammten Körpers vermindert, und besonders auch die Ernährung; und da die Absorption vermindert, aber die Resorption ungeschwächt fortdauert, so nimmt die Substanz der Theile ab. Am ersten gehen die Zähne verloren. Wenn schon im zwölften Jahre die drey kleinen Spitzen auf den Schneidezähnen schwinden, und von diesen Zähnen im zwanzigsten Jahre schon etwas Schmelz abgenutzt ist, so ist im vierzigsten Jahre schon ein Drittheil der Krone abgeschliffen. Nach dem funfzigsten Jahre werden die Zähne wegen Mangel an Ernährung bey fortdauernder Resorption, so wie wegen

Aus-

Ausfüllung ihrer innern Höhle mit Knochensubstanz, wodurch Nerven und Gefäße ihren Einfluß verlieren, wackelnd und fallen aus. Der Kiefer wird schmäler, der untre Theil des Gesichtes kürzer, und da der Zahnhöhlenrand sich nach hinten wirft, wird das Kinn mehr hervorragend. Das Gewebe des Zahnfleisches wird dagegen stärker, und zu einem, jedoch unvollständigen Kauen geschickt. Da zugleich die Verdauungskraft abnimmt, so wird weniger Gallert gebildet, und das Erdige nimmt überhand. Alle Secretionen werden schwächer, und die Saamenabsonderung läßt ganz nach, so wie die Menstruation und Befruchtungsfähigkeit der Frauen schon vor dem funfzigsten Jahre aufhört. Das Zellgewebe verliert seinen Turgor, schrumpft zusammen, erhärtet und verwelkt. Die Haut hängt stärker an ihm, und wird, da zugleich die Fettabsondrung abnimmt, trockner, faltiger, fester; die Ausdünstung und Absonderung der Hautschmiere läßt nach; die Oberhaut ist geneigt, sich zu spalten und abzuschuppen; die Nägel werden dick; die Haare bleichen, da ihr Gefäßnetz abstirbt, und fallen endlich aus, indem der Beutel, der ihre Wurzel enthält, verschwindet. Die Knochen werden schwächer, dünner, zerbrechlicher; dagegen entstehen Verknöcherungen in Arterien, Knorpeln und Flechsen. Die willkührlichen Muskeln nehmen ab, schrumpfen zusammen, werden mehr zäh, arm an Blut, steif, schlaff und minder contractil; ihre Kraft sinkt, die Bewegungen werden langsam, beschwerlich, zitternd, unsicher. Der Kopf sinkt vorwärts, der Rücken wird gekrümmt, das Knie gebogen. Die Stimme wird schwächer, heiser und zitternder. Die der Reproduction dienenden unwillkührlichen Muskeln verlieren ihre Kraft etwas später. So wie die Stärke des Pulses sich vermindert, und die Zahl seiner Schläge sich (bis auf 60 in der Minute) vermindert, so werden auch die Venen

schwä-

schwächer, dünner, und weniger contractil; das Blut bewegt sich langsamer in ihnen und dehnt sie mehr aus: besonders werden sie an den untern Theilen durch die Schwere der Blutsäule mehr erweitert. Nur die Lungenvene bleibt von dieser Ausdehnung frey; dagegen häuft sich mehr Blut im Pfortadersysteme an; während andre Drüsen härter, fester und ärmer an Blut werden, behält die Leber, so wie auch die Nieren eine bedeutende Quantität Blut, und setzen auch ihre Absondrungen noch fort, nachdem Haut, Hoden ꝛc. schon unthätig geworden sind.

§. 655.

Dynamischer Charakter.

Körperliche Schwäche ist der Charakter des Alters, aber geistige Schwäche ist ihm keinesweges wesentlich. Zwar nehmen die dem Geiste dienenden Organe an Stärke ab: die Sinne werden stumpfer, das Gedächtniß kürzer; das angestrengte Nachdenken ermüdet eher. Aber in dem Normalzustande geht auch jetzt der Geist vorwärts, bereichert sich an Kenntnissen, vermehrt seine Einsichten, und erhebt sich zu der Stufe der Weisheit, deren der Mensch hier fähig ist. Die Ruhe des Geistes wird nicht mehr durch das Wogen des Blutes gestört; die kleinlichen selbstsüchtigen Affecte sind unterdrückt, aber mit Liebe und Wohlwollen ist das Gemüth erfüllt gegen das künftige Geschlecht, und jeder Gegenstand von hohem Interesse für die Menschheit weckt noch die heilige Flamme des Affectes und macht den Greis dem Jünglinge gleich.

Aber ein solches Alter ist nur die Frucht eines Lebens, welchem das Ideal der Menschheit vorschwebte, und deshalb so selten. Abweichungen vom Ebenmaaße in den frühern Jahren bringen im Alter Schwäche des Geistes und des Gemüthes hervor. Wer die Jugend

gend verlebt hat in einem gedankenlosen Treiben, wer nur in dem Sinnlichen seine Existenz gefunden, wen das bürgerliche Verhältniß einzig beherrscht, und wer den Blick nicht auf eine höhere Ordnung der Dinge gerichtet hat: den drückt die Schwäche des Geistes im Alter, der Aberwitz und die kindische Gedankenlosigkeit, die erstarrende Kälte des Gemüthes, die ekelhafte Habsucht und der wahnsinnige Geitz. Ja selbst eine einseitige Cultur der Geisteskräfte, sie sey für sich auf einen noch so hohen Punct gediehen, zieht Blödigkeit des Geistes im höhern Alter nach sich.

Neunter Abschnitt.

Tod.

§. 656.

Materielles Verhältniß.

Der natürliche Tod erfolgt gewöhnlich zwischen dem achtzigsten und neunzigsten Jahre. Im Ganzen erreichen mehr Weiber, als Männer ein höheres Alter; doch das höchste Alter erreichen nur Männer. Ursprüngliche Anlage und günstige Organisation, verbunden mit einem thätigen, mäßigen Leben sind die vorzüglichsten Bedingungen dazu.

Bey dem natürlichen Tode erlöschen allmählig die organischen Thätigkeiten, zuerst in den niedern, später in den höhern Organen. Der Puls wird klein, matt, wellenförmig oscillirend, aussetzend. Die Wärme erlischt zuerst in den Extremitäten; dann hört hier auch der Puls auf, während das Herz noch schlägt. Der Glanz der Augen verschwindet; das Gesicht erblaßt;

blaßt; der Lebensturgor hört auf, die weichen Theile fallen ein, die knochigen Erhöhungen starren hervor, und mit einem Ausathmen entweicht Bewußtseyn und Leben.

Die Wärme geht vollends verloren; der Leichnam nimmt die Temperatur der Atmosphäre an, und bekommt einen eigenthümlichen Leichengeruch. Die Glieder sind steif, das Auge glanzlos, trübe und erschlafft. Die Flüssigkeiten verlassen ihren expandirten Zustand; der seröse Dunst wird tropfbar; das Blut zieht sich auf den neunten Theil seines vorigen Volumens zurück, zieht sich aus den Arterien in die Venen, aus den obern in die untern Theile, bildet so Stockungen, welche zum Theil in der Haut als Leichenflecke sichtbar werden; sein gerinnbarer Theil coagulirt sich und bildet Fäden. Die Muskeln, welche für mechanische und chemische Reize, besonders für die Elektricität anfangs noch empfänglich waren, verlieren diese Erregbarkeit.

Nach einigen Tagen beginnt die merkbare Zersetzung, und zwar zuerst in dem Unterleibe, welcher von den sich entwickelnden Gasen aufgetrieben wird. Die festen Theile werden weicher; das Blut wird dünner, röthlich braun oder dunkelgrün; ähnliche Flecke zeigen sich auf der Oberfläche, welche späterhin bläulich, schwärzlich werden und allmählig sich öffnen. Die Aufblähung und der faulige Geruch nehmen überhand. Späterhin wird der Geruch etwas ammonialisch; der Körper sinkt wieder zusammen; aus den geöffneten Flecken quillt eine faule Jauche, und die weichen Theile verwandeln sich in einen dunkelbraunen oder grünlichen Brey. Dies geschieht binnen zwey bis ungefähr drey Jahren. Hierauf folgt die Periode der Verwesung, wo kein ammonialischer, sondern nur ein schwacher fauliger Geruch sich entwickelt, und der faulige Brey in

eine

eine bräunlich schwarze, zerreibliche, fettige Erde austrocknet, die endlich in ein Häufchen Asche sich verwandelt.

Das Meiste verflüchtigt sich. Es entsteht nämlich bey der Fäulniß gekohltes Wasserstoffgas aus Gallert und Fett; geschwefeltes Wasserstoffgas; gephosphortes Wasserstoffgas, welches die Irrlichter auf Kirchhöfen und das Leuchten einiger Leichname bewürkt; Stickgas aus den Muskeln, wodurch diese grün gefärbt werden; gekohltes Stickgas, welches vorzüglich den Leichengeruch giebt; kohlensaures Gas; Ammonium, welches der faulen Jauche die Eigenschaft giebt, den Veilchensaft roth zu färben und mit Säuren aufzubrausen; und wässerige Dünste.

Der erdige Rückstand besteht aus Kalkerde, Säure und einer fetten, kohligen Substanz, die beym Destilliren Oel und kohlensaures Ammonium giebt und phosphorsaure Kalkerde hinterläßt. Diese auf nassem Wege entstandne Kohle behält lange Zeit ihren fettigen Charakter und wird erst nach vielen Jahren zur Asche. Indem sie sich mit Kalkerde, Kieselerde und so weiter vermischt, wandelt sie diese in Dammerde um, in welcher die Vegetabilien besonders gedeihen.

Lange Maceration in Wasser, ohne Zutritt der atmosphärischen Luft verwandelt den menschlichen Leichnam binnen einigen Jahren in Fettwachs (Adipocire), eine dem Wallrathe ähnliche, fettige Substanz, welche aus Ammonium und Fett, mit etwas Natrum und Kalkerde besteht, in der Wärme sich erweicht und schmilzt, in der Hitze kohlensaures Ammonium entwickelt, mit Wasser sich wie Seife mischt und in Alkohol aufgelöset wird. Diese Substanz wird dadurch gebildet, daß der Sauerstoff des Wassers dem Leichname seinen Phosphor und Stickstoff entzieht, so daß Wasserstoff und Kohlenstoff überwiegend werden und

nun Fett bilden, welches mit dem zugleich sich entwickelnden kohlensauren Ammonium sich verbindet.

§. 657.

Psychisches Verhältniß.

Keine Kraft in der Natur geht unter; wenn sie hier vor unsern Blicken schwindet, so wechselt sie nur die Form und tritt dort verjüngt hervor. Es kann demnach nicht die Rede unter Naturforschern seyn, ob die Seele unsterblich ist. Sie muß, wenn ihre körperlichen Schranken fallen, in das Reich der Idee treten, in dem sie heimisch ist. Aber streift sie bey diesem Uebergange alle Individualität ab, und vereinigt sie sich so mit der Gottheit? Oder bleibt sie noch ein individuelles Wesen, mit ungestörtem Bewußtseyn ihres Ichs?

Gründe sprechen für Letztres. Hätte unsre Seele ihre Individualität einzig durch das Organ, mit dem sie vereint ist, so müßte diese Individualität mit der Zerstörung des Organes schwinden. Aber unsre Seele bildet ihre Individualität selbst aus. Wir werden uns selbst Gegenstand, zerfallen mit uns selbst und zürnen auf uns, wenn wir den organischen Reizungen uns überließen; wir bilden unsre Freyheit aus, und setzen an eine Idee unsern sinnlichen Genuß und unser Leben. Durch jenen Zwiespalt mit uns selbst erheben wir uns über die Naturnothwendigkeit, und streben zur Freyheit auf. Unsre Seele in ihrer Individualität wird dadurch ein Selbstgebilde, und als ein solches dauert sie fort in gleichem Bewußtseyn. — Die Analogie spricht gegen die Vernichtung der Individualität beym körperlichen Tode. Alle Vollendung geht in der Natur nur stufenweise vor sich. Ist der Uebertritt in das Allgemeine die höchste Vollendung, so ist der Mensch noch nicht reif dazu; er muß einen andern Zu-

stand zuvor durchgehen, um einer solchen Auflösung fähig zu werden. Für ihn, welcher mit vollem Bewußtseyn sterbend, noch mit der größten Innigkeit an seinen Lieben hängt, und in dem Tode selig sich fühlt, in sofern er ihn mit den Theuren, die ihm vorangingen, wieder vereinigt, — für ihn wäre diese Umwandlung zu jäh und dem Gange der Natur widersprechend.

Jedes Wesen in der Natur ist einig in sich, ist das, was es seyn will, und will nicht mehr seyn, als es ist. Nur der Mensch ist uneins mit sich; eine unendliche, nie gestillte Sehnsucht leitet seinen Blick jenseit des Grabes; und täuschte er sich hier, so wäre er das elendeste aller Wesen und die Natur spräche sich selbst Hohn.

Wer jemals eine bestimmte Ahndung erfahren hat, dem ist die der menschlichen Natur so tief eingeprägte Ahndung der Fortdauer unsres Bewußtseyns Bürge für die Realität derselben.

Folgende die Arzneykunst, Wundarzneykunst, Anatomie ꝛc. betreffende Schriften sind in der Weidmannischen Buchhandlung in Leipzig herausgekommen und in allen Buchhandlungen um die beygesetzten Preiße zu bekommen.

Abhandlungen, physikalische und philosophische, der Gesellschaft der Wissenschaften zu Mancheſter. A. d. Engl., mit Kupfern. 1r u. 2r Band. gr. 8. 1788. 2 Thlr. 8 gr.

Andree, John, Abhandlungen über den venerischen Tripper und die venerischen Krankheiten überhaupt. Aus dem Engl. übersetzt und mit Anmerkungen versehen. gr. 8. 1781. 12 gr.

Andry und Thouret Beobachtungen und Untersuchungen über den Gebrauch des Magnets in der Arzneykunst. A. d. Französ. m. Kpf. gr. 8. 1785. 1 Thlr. 4 gr.

Artedi, Petri, Synonymia piscium graeca et latina, emendata, aucta atque illustrata. Sive historia piscium naturalis et literaria ab Aristotelis usque aevo ad saeculum XIII. deducta duce Synonymia piscium Petri Artedi. Accedit disputatio de veterum Scriptorum Hippopotamo, cum tabulis in aere expressis III. Auctore Ioh. Gottl. Schneider. 4 maj. 1789. 4 Thlr.

Arzneybüchlein, Englisches, d. i. des berühmten engl. Medici D. Loweri und anderer berühmter engl. Medicorum in London, nützliche, bewährte und viele Jahre lang an vielen Menschen probirte und gut befundene Recepte und Arzneymittel, nebst Beschreibung der curiösen Haberkur, als eine Universalmedicin dienlich ꝛc. 3 Theile. 8. 14 gr.

Baglivi, Georg., Praxis medica, wie solche nach der besten Art soll angestellt werden. Sammt etlichen curiösen Dissertationen. 8. 1718. 10 gr.

Beckher, Dan., nützliche kleine Haus-Apotheke, enthaltend: die Beschreibung theils des Hollunders a. d. Latein. des D. Martin Blochwitii, theils des Wacholders, wie man aus beyden nicht allein allerley nützliche Arzney bereiten, sondern auch dieselbe sowohl in innerlichen als äußerlichen Krankheiten gebrauchen möge. Vierte verm. Ausgabe. 8. 1685. 6 gr.

Beer's, G. J., Pflege gesunder und geschwächter Augen; nebst einer Vorschrift, wie man sich in plötzlichen Zufällen an den Augen, welche nicht eine eigentliche medicinisch-chirurgische Kenntniß fordern, selbst helfen kann. Mit 1 Kupfertafel. 8. 1800. 12 gr.

Bell's, Benjamin, Abhandlung über den bösartigen Tripper und die venerische Krankheit. A. d. Engl. übers. 2 Theile, mit 1 Kupfert. gr. 8. 1794. 2 Thlr.

— — Abhandlung vom Wasserbruch, Fleischbruch und andern Krankheiten der Hoden. A. d. Engl. mit Zusätzen des Uebersetzers. Mit 1 Kupfertafel. gr. 8. 1795. 12 gr.

— — Abhandlung von den Geschwüren und deren Behandlung, nebst einigen Bemerkungen über die weißen Geschwülste der Gelenke und die chirurgische Behandlung der Entzündung und ihre Folgen. A. d. Engl. mit 1 Kupfertafel. Neue verbesserte und vermehrte Ausgabe. gr. 8. 1792. 20 gr.

— Zusätze zu derselben, von D. E. B. G. Hebenstreit. gr. 8. 1793. 20 gr.

— — Lehrbegriff der Wundarzneykunst. Aus dem Englischen, mit vielen Zusätzen und Anmerkungen, 1ster bis 7ter und letzter Theil. Dritte vermehrte Auflage, mit vielen Kupfertafeln. gr. 8. 1804—1810. 13 Thlr. 12 gr.

— — Dasselbe Buch, 7 Theile auf Schreibpap. 16 Thlr.
(Für die Besitzer der zweyten Auflage sind auch noch einige Exemplare vom 3ten Theil à 2 Thlr. 8 gr. vom 4ten Theil à 1 Thlr. 8 gr. und von des 5ten Theils 1ster und 2ter Abtheilung à 3 Thlr. 8 gr. zu haben.)

Bell's Johann, Zergliederung des menschlichen Körpers. Nach dem Englischen durchaus umgearbeitet von D. J. C. A. Heinroth und D. J. C. Rosenmüller. 1ster Theil; enthaltend den ersten und zweyten Theil des Originals, oder die Knochen, Bänder, Muskeln und Gefäße. Zum Behuf des Selbststudiums und akademischer Vorlesungen. Mit XI saubern Kupfertafeln, gestochen von J. F. Schröter. gr. 8. 1806. 1 Thlr. 16 gr.

— — 2ter Theil; enthaltend den dritten, vierten und fünften Theil des Originals, oder die Hirn- und Nervenlehre, die Sinneswerkzeuge, die Eingeweide und das Saugadersystem. Mit 32 saubern Kupfertafeln von J. F. Schröter. gr. 8. 1807. 2 Thlr. 20 gr.

— — Dasselbe Buch, 1ster und 2ter Theil auf Schreibpapier. 5 Thlr. 4 gr.

Beyträge, auserlesene, zur Thierarzneykunst, 4 Stücke mit Kupfern. 8. 1786—88. 2 Thlr. 14 gr.

Boehmeri, D. Georg. Rud., Commentatio botanica-litteraria de plantis in memoriam cultorum nominatis incepta Ao. 1770. nunc ad recentissima tempora continuata. 8 maj. 1799. 20 gr.

Bourge-

Bourgelat's, Herrn, Lehrbegriff der medicinischen Materie, oder Beschreibung der einfachen Arzneyen nach ihren Wirkungen, nebst den medicinischen Formeln. A. d. Französ. 8. 1766. 14 gr.

Briefe eines Arztes an verheirathete Frauenzimmer. A. d. Engl. übersetzt. 8. 1768. 8 gr.

Bromfield's chirurgische Wahrnehmungen. A. d. Engl. und mit einigen Zusätzen vermehrt; mit Kupfern, gr. 8. 1774. 1 Thlr. 8 gr.

Bryants, Carl, Verzeichniß der zur Nahrung dienenden, sowohl einheimischen, als ausländischen Pflanzen. Aus dem Engl. mit vielen Anmerk. und Zusätzen vermehret. 2 Theile, gr. 8. 1785. 1786. 3 Thlr.

Burdachs, D. K. F., Handbuch der Physiologie. gr. 8. 1810.

Camper's, Peter, Anmerkungen über die Einimpfung der Blattern, durch Beobachtungen bestätiget, mit Kupfern. 8. 1772. 8 gr.

Cavallo, Tib., vollständige Abhandlung der theoretischen und praktischen Lehre von der Elektrizität, nebst einigen Versuchen. A. d. Engl. Mit Kupfern. Vierte, sehr vermehrte Ausgabe, 2 Bände. gr. 8. 1797. 2 Thlr. 12 gr.

— — 2r Band besonders, für die Besitzer der ersteren Ausgaben. Mit Kupf. gr. 8. 1797. 1 Thlr.

— — Versuch über die Theorie und Anwendung der medicinischen Elektrizität. A. d. Engl. Zweyte vermehrte Auflage. Mit 1 Kupfertafel. gr. 8. 1799. 6 gr.

Clark's, Jakob, Anmerkungen von dem Hufschlage der Pferde, und von den Krankheiten an den Füßen der Pferde. A. d. Engl. gr. 8. 1777. 10 gr.

Coe, Thomas, Abhandlung von den Gallensteinen. Nebst James Maclurgs Versuchen mit der menschlichen Galle und dessen Bemerkungen über die gallichte Absonderung. A. d. Engl. mit 1 Kupfert. gr. 8. 1783. 1 Thlr. 10 gr.

Cruikshanks, William, Geschichte und Beschreibung der einsaugenden Gefäße oder Saugadern des menschlichen Körpers Aus dem Engl. Mit einigen Anmerkungen und Kupfertaf. vermehrt, herausgegeben von D. C. F. Ludwig. gr. 4. 1788. 2 Thlr. 12 gr.

— — 2r Band, s. Mascagni. 3 Thlr. 12 gr.

— — 3r Band; oder neueste Beyträge zur Geschichte und Beschreibung des menschlichen Körpers, aus Cruikshank's neuesten Ausgaben und andern Schriften über diesen Gegenstand, von D. C. F. Ludwig. Mit Kupf. gr. 4. 1794. 1 Thlr. 12 gr.

Dobson's, Matth., Abhandlung über die medicinischen Kräfte der fixen Luft. A. d. Engl. übersetzt und mit Anmerk. und Zusätzen versehen. gr. 8. 1781. 12 gr.

Donndorff's, J. A., Handbuch der Thiergeschichte, nach den besten Quellen und neuesten Beobachtungen. Zum gemeinnützigen Gebrauch. gr. 8. 1793. 2 Thlr. 12 gr.

— — Europäische Fauna, oder Naturgeschichte der Europäischen Thiere; in angenehmen Geschichten und Erzählungen für allerley Leser. Angefangen von J. A. E. Goeze. 6r bis 9r Band. gr. 8. 1796—1803. 8 Thlr. 18 gr.
(Die ersten 5 Bände s. Goeze.)

— — Zoologische Beyträge zur XIII. Ausgabe des Linnéischen Natursystems. 1. 2. und 3ter Band. gr. 8. 1792 — 1798. 12 Thlr. 12 gr.

Duncan's, Andreas, Krankengeschichten nebst einigen Bemerkungen darüber. A. d. Engl. übersetzt. gr. 8. 1779. 14 gr.

Eberts, Joh. Jacob, Naturlehre für die Jugend, mit vielen Kupfern. 3 Bände. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. gr. 8. 1793—96. 4 Thlr.

— — Ebendieselbe auf Schreibpapier mit illuminirten Kupfern. 3 Bände. 9 Thlr.

Falk, N. O., von dem Quecksilber und dessen Kräften bey verschiedenen Krankheiten. A. d. Engl. gr. 8. 1777. 14 gr.

Fawcet's, Benj., über Melancholie, ihre Beschaffenheit, Ursache und Heilung, vornehmlich über die sogenannte religiöse Melancholie. A. d. Engl. übers. von J. F. Lehze. 8. 1785. 8 gr.

Fest's, J. S., Winke aus der Geschichte eines Augenkranken zu besserer Behandlung schwacher und noch gesunder Augen. 8. 1793. 10 gr.

Finke, D. Leonh. Ludw., Versuch einer allgemeinen medicinisch-praktischen Geographie, worinnen der historische Theil der einheimischen Völker- und Staaten-Arzneykunde vorgetragen wird. 3 Bände. gr. 8. 1792—95. 7 Thlr. 12 gr.

— — Ebendasselbe auf Schreibpapier. 3 Bände. 9 Thlr.

St. Fond, Faujas, Beschreibung der Versuche mit den aerostatischen Maschinen der Herren von Montgolfier, nebst verschiedenen zu dieser Materie gehörigen Abhandlungen. Aus dem Franzos. übersetzt, nebst 8 Kupfertafeln. 1r und 2r Bd. gr. 8. 1784. 1785. 1 Thlr. 16 gr.

Foot's, Jesse, Abhandlung über die Lustseuche und die Urinverhaltungen. A. d. Engl. übers. von D. G. C. Reich. 1r und 2r Bd. gr. 8. 1793. 94. 2 Thlr.

Gardiner's, D. Joh., Untersuchungen über die Natur thierischer Körper und über die Ursachen und Heilung der Krankheiten. Aus dem Engl. nebst einem Aufsatze über die Bestimmung unserer Begriffe von der Lebenskraft durch die Erfahrung von D. E. B. G. Hebenstreit. gr. 8. 1786. 16 gr.

Goeze, Joh. Aug. Ephr., entomologische Beyträge zu des Ritters Linné zwölften Ausgabe des Natursystems; 1ster bis 3ten Theils 4ter Bd. gr. 8. 1777—83. 7 Thlr. 6 gr.

— — Ebendies. auf Schreibpap. 3 Bde, gr. 8. 8 Thlr. 16 gr.

Goeze,

Goeze, Joh. Aug. Ephr., Europäische Fauna, oder Naturgeschichte der Europäischen Thiere; in angenehmen Geschichten und Erzählungen für allerley Leser, vorzüglich für die Jugend. 1ster bis 5ten Bandes 2te Abtheil. gr. 8. 1791—1795. 7 Thlr. 6 gr.

(Die Fortsetzung dieses Werks s. Donndorff.)

— — Verzeichniss der Naturalien meines Cabinets, besonders aus dem Thierreich, mehrentheils in Weingeist. Mit naturhist. Anmerkungen, Nachweisung des Systems und Anzeige der besten Abbildungen. 8. 1792. 4 gr.

Grant's, Wilh., Beobachtungen über die Fieber; a. d. Engl., 2 Theile, Zweyte vermehrte und verbesserte Ausgabe. gr. 8. 1791. 2 Thlr. 12 gr.

— — neue Beobachtungen über die ansteckenden, faulichten, wie auch über die epidemischen Catarrhalfieber; a. d. Engl. gr. 8. 1778. 14 gr.

— — Beobachtungen über die chronischen Krankheiten und sonderlich diejenigen, die zu London gewöhnlich sind. 1r Bd. von der Gicht und dem Podagra. gr. 8. 1784. 16 gr.

Gruners, D. Christ. Gottfr., Bibliothek der alten Aerzte in Uebersetzungen und Auszügen; 1r und 2r Band. gr. 8. 1780. 1782. 3 Thlr. 12 gr.

Hamiltons, Alex., Abhandlung über die Hebammenkunst; über Frauenzimmerkrankheiten und die Behandlung der Kinder in ihren ersten Jahren ꝛc. a. d. Engl. übers. und mit Zusätzen vermehrt von D. J. P. Ebeling. gr. 8. 1782. 14 gr.

Heinsii, Ernesti, lapis offensionis in febrium curatione purgatio, sive discursus medicus, de purgantium validiorum abusu in febribus. 4. 1693. 3 gr.

Hillary's, D. Wilh., Beobachtungen über die Veränderungen der Luft und die damit verbundenen epidemischen Krankheiten auf der Insel Barbados, nebst einer Abhandlung von dem faulichten Gallen- oder dem sogenannten gelben Fieber und von andern Krankheiten, die in den westindianischen Inseln oder im heißen Erdzirkel einheimisch sind. Aus dem Engl. 8. 1776. 14 gr.

Hoadley's und Wilsons Betrachtungen über eine Reihe elektr. Versuche; nach der zweyten verbesserten und vermehrten Ausgabe aus dem Engl. übersetzt. 8. 1763. 3 gr.

Home's, D. Franz, klinische Versuche, Krankengeschichten und Leichenöffnungen; aus dem Engl. gr. 8. 1781. 1 Thlr. 6 gr.

Hunter's, William, Bemerkungen über die bey schweren Geburten empfohlene Zertheilung der Schaambeine, nebst des Herrn Jumelins Abhandlungen über eben diese Materie. A. d. Französ. und Engl. übers. gr. 8. 1779. 8 gr.

— John, natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten; in 2 Theilen; a. d. Engl., mit Kupfern. gr. 8. 1780. 1 Thlr. 4 gr.

Hunter's, John, Abhandlung über die venerische Krankheit; a. d. Engl. mit 3 Kupfert. gr. 8. 1787. 2 Thlr.

— — Bemerkungen über die Krankheiten der Truppen in Jamaika und die besten Mittel, die Gesundheit der Europäer in dem dasigen Klima zu erhalten. Aus dem Engl. gr. 8. 1792. 16 gr.

Iungken, Ioh. Helfr., Corpus pharmacevtico-chymico-medicum. Fol. 1711. 3 Thlr. 16 gr.

Kämpf's, Joh., für Aerzte und Kranke bestimmte Abhandlung von einer neuen Methode, die hartnäckigsten Krankheiten, die ihren Sitz im Unterleibe haben, besonders die Hypochondrie sicher und gründlich zu heilen. Zweyte vermehrte und verbesserte Auflage, mit 1 Kupfert. gr. 8. 1786. 20 gr.

— — Ebendieselbe zum Gebrauch nicht medicinischer und kranker Leser in Auszug gebracht von G. W. C. Müller. Mit Kupfern. 8. 1788. 8 gr.

Lanzonii, Iosephi, Opera omnia medico-physica et philologica. 3 Tomi. 4. 1738. 4 Thlr.

Leake's, John, praktische Bemerkungen über verschiedene Krankheiten der Kindbetterinnen und Schwangern, nebst der Beschreibung einer neuen Zange zur Geburtshülfe. Aus dem Engl. gr. 8. 1775. 14 gr.

— — Anleitung zur Verhütung und Heilung der chronischen Krankheiten des weiblichen Geschlechts. Aus dem Engl. gr. 8. 1778. 18 gr.

Lobb's, D. Theoph., Anweisung zur ausübenden Arzneykunst in einer Reihe von Vorlesungen über die Natur der Krankheiten und die geschickteste Art, sie zu heilen. Aus dem Engl. gr. 8. 1772. 1 Thlr. 4 gr.

Lossii, Frider., Consilium, seu de morborum curationibus liber posthumus, ipsi Autori, dum in vivis, admodum aestimatus. 8. 1685. 4 gr.

Ludwigii, D. C. F., de quarundam aegritudinum humani corporis sedibus et causis tabulae sedecim meditationibus nonnullis illustratae. Fol. maj. 1798. 8 Thlr. 12 gr.

— D. C. Gottl., Adversaria medico-practica. 3 Vol. in 12 part. 8. maj. 1769—74. 5 Thlr.

Macquer's, D. Peter Joseph, chymisches Wörterbuch, oder allgemeine Begriffe der Chymie nach alphabetischer Ordnung. Aus dem Französischen nach der zweyten Ausgabe übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von D. J. G. Leonhardi. — Dritte Ausgabe, mit Hinweglassung der bloßen Vermuthungen und mit Ergänzungen durch die neuere Erfahrung veranstaltet von D. J. B. Richter. 1ster Band. A—D. gr. 8. 1806. 2 Thlr. 12 gr.

— — 2ter Band. E—Gl. gr. 8. 1807. 2 Thlr. 12 gr.

— — 3ter Band, nach D. Richters Tode durchaus neu bearbeitet und fortgesetzt von D. Siegm. Friedr. Hermbstädt. Go—L. gr. 8. 1809. 2 Thlr. 12 gr.

— — 1ster, 2r und 3ter Band auf Schreibpapier. 9 Thlr.

Mac-

Macquer's chym. Wörterbuch ꝛc. Neue Zusätze und Anmerkungen zur 1sten Ausgabe desselben von D. J. G. Leonhardi, 1r und 2r Band, gr. 8. 1792. 93. 4 Thlr. 8 gr.

Marcard's, D. Heinr. Matthias, medicinische Versuche, 2 Thle. 8. 1777. 1 Thlr. 8 gr.

— — Beschreibung von Pyrmont, 1r und 2r Band mit Kupfern. gr. 8. 1784. 85. 3 Thlr. 6 gr.

— — Ebendieselbe auf Holländ. Papier. 2 Bde. 4 Thlr. 12 gr.

— — Ebendieselbe ins Französische übersetzt. 2 Theile. gr. 8. 1785. 3 Thlr. 6 gr.

— — auf Holländ. Papier. 4 Thlr. 12 gr.

Mascagni's, Paul, Geschichte und Beschreibung der einsaugenden Gefäße oder Saugadern des menschlichen Körpers. Aus dem Lateinischen; mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt herausgegeben von D. C. F. Ludwig. Mit Kupfern. gr. 4. 1789. 3 Thlr. 12 gr.

— — 1r Band, s. Cruikshank. 2 Thlr. 12 gr.

— — 3r Band, s. Cruikshank. 1 Thlr. 12 gr.

— — neue Theorie der Absonderungen durch unorganische Poren, und dessen Geschichte der Lymphgefäße; aufs neue herausgegeben und mit einem 2ten Theile, worin das Daseyn der Gefäße der zweyten Art behauptet und die Absonderung durch unorganische Poren widerlegt wird, vermehrt von Pet. Lupi. Aus dem Lateinischen übersetzt. 2 Theile. gr. 8. 1799. 1 Thlr. 8 gr.

Medicus, der gelehrte, oder zweyer vornehmer und gelehrter italienischer Medicorum, von der Ausübung der allerheilsamsten Arzneykunst herausgegebene Tractate, als Bernh. Rammazini Untersuchung von den Krankheiten der Künstler und Handwerker, Geo. Baglivi Praxis medica, wie solche nach der alten Art, Anmerkungen zu machen, soll angestellt werden, sammt etlichen neuen Dissertationen. 8. 1705. 16 gr.

Morgan's, G. C., Vorlesungen über die Elektrizität. Aus dem Engl. übersetzt und mit Anmerkungen begleitet. Mit 2 Kupfern. gr. 8. 1798. 1 Thlr.

Monro's, Alex., sämmtliche Werke praktischen und chirurgischen Inhalts, nebst einer Abhandlung über die vergleichende Zergliederung, oder die Anatomie der Thiere. Aus dem Engl. übersetzt, mit Kupfern. gr. 8. 1782. 1 Thlr. 16 gr.

— — Vergleichung des Baues und der Physiologie der Fische mit dem Bau des Menschen und der übrigen Thiere, durch Kupfer erläutert. Aus dem Engl. übersetzt und mit eignen Zusätzen und Anmerkungen von Pet. Campern vermehrt durch Joh. Gottl. Schneider. gr. 4. 1787. 3 Thlr. 8 gr.

Mudge's, John, Abhandlung von dem catarrhalischen Husten, in welcher zugleich eine gründliche und geschwinde Heilungsart desselben mitgetheilt wird; nebst einigen Bemerkungen über die Lebenskraft des menschlichen Körpers. A. d. Engl. gr. 8. 1780. 8 gr.

Mul-

Mulder's, Joh., Geschichte der Zangen und Hebel in der Geburtshülfe. Aus dem Lateinischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen begleitet von D. J. W. Schlegel. Mit Kupfern und Tabellen. gr. 8. 1798. 2 Thlr.

Musgrave's, D. Sam., Betrachtungen über die Nerven und Nervenkrankheiten. Aus dem Engl. 8. 1776. 3 gr.

Olympia, die Hebamme; ein Fragment. gr. 8. 1783. 4 gr.

Platneri, D. Ioh. Zachariae, Opusculorum medico-chirurgicorum. Tomi II. 4. 1749. 1 Thlr. 16 gr.

Pörner's, D. Carl Wilh., chemische Versuche und Bemerkungen zum Nutzen der Färbekunst, 3 Theile. gr. 8. 1772. 73. 3 Thlr. 20 gr.

— — Anmerkungen über Herrn Beaumé Abhandlung vom Thon; oder chymische und physicalische Untersuchungen und Versuche von der Natur der zum Ackerbau geschicktesten Erden und von den Mitteln, diejenigen, welche unfruchtbar sind, fruchtbar zu machen. gr. 8. 1771. 12 gr.

Rosen von Rosensteins, des Ritters, Haus- und Reiseapotheke auf hohem Befehl verfaßt. Aus dem Schwedischen nach der zweyten sehr vermehrten und verbesserten Auflage übersetzt. 8. 1784. 7 gr.

Rush's, Benjamin, medicinische Untersuchungen und Beobachtungen. Aus dem Engl. gr. 8. 1792. 1 Thlr.

Sammlung brauchbarer Abhandlungen aus des Herrn Abt Rozier Beobachtungen über die Natur und Kunst. 2 Bde. gr. 8. 1775. 76. 2 Thlr. 8 gr.

Schauplatz der Natur, neuer, nach den richtigsten Beobachtungen und Versuchen in alphabetischer Ordnung vorgestellt durch eine Gesellschaft von Gelehrten. 10 Bände mit Register. gr. 8. 1775—81. 19 Thlr. 20 gr.

Suckow's, D. Georg Adolph, Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chemie. Zweyte vermehrte und verbess. Auflage. gr. 8. 1789. 2 Thlr.

— — Zusätze zu derselben. gr. 8. 1798. 14 gr.

— — Anfangsgründe der theoretischen und angewandten Botanik. 2 Theile. Zweyte verbesserte und vermehrte Auflage, mit Kupfern. gr. 8. 1797. 7 Thlr.

— — Anfangsgründe der Mineralogie, nach den neuesten Entdeckungen, 1r und 2r Band. Zweyte gänzlich umgearbeitete Auflage. gr. 8. 1803. 5 Thlr.

— — Anfangsgründe der theoretischen und angewandten Naturgeschichte der Thiere, I. II. 1. 2. 3r. III. und IV. 1. 2r Theil, Säugthiere, Vögel, Amphibien und Fische enthaltend. gr. 8. 1797—1801. 12 Thlr.

— — Diagnose der Pflanzengattungen nach der neuesten Ausgabe des Linnéischen Sexualsystems. gr. 8. 1792. 1 Thlr. 8 gr.

Sylloge Operum minorum praestantissimorum ad artem obstetriciam spectantium, quam curavit atque edidit et indicibus necessariis

fariis auxit D. I. C. T. Schlegel. T. I. et II. cum tabulis aeneis. 8. maj. 1795. 96. 4 Thlr. 12 gr.

Thomson's, D. Thomas, medicinische Rathpflege über mannichfaltige Krankheiten aus dessen Briefen; aus dem Engl. übersetzt und mit Anmerkungen begleitet von D. H. M. Marcard. gr. 8. 1779. 16 gr.

Unzer's, D. Joh. August, erste Gründe einer Physiologie der eigentlichen thierischen Natur thierischer Körper. gr. 8. 1771. 1 Thlr. 20 gr.

— — physiologische Untersuchungen, auf Veranlassung der Göttingischen, Frankfurter, Leipziger und Hallischen Recensionen seiner Physiologie der thierischen Natur. 8. 1773. 4 gr.

Wither's, Thomas, Bemerkungen über die Fehler, die bey dem Gebrauch der Arzneymittel begangen werden; aus dem Engl. übersetzt. gr. 8. 1776. 20 gr.