

## **Theorie der Arzneiwirkungen / von A. Herr.**

### **Contributors**

Herr, Adolf.  
Royal College of Surgeons of England

### **Publication/Creation**

Freiburg : Universitäts-Buchhandlung der Gebrüder Groos, 1836.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/yj8ne3p7>

### **Provider**

Royal College of Surgeons

### **License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. 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](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

8 Theorie

der

# Arzneiwirkungen.

---

Von

**DR. A. HERB,**

*aufserordentlichem Professor der Arzneimittellehre und der Toxikologie  
an der Universität zu Freiburg.*

---

*Freiburg,*

Universitäts - Buchhandlung der Gebrüder GROOS.

1836.

# Arzneiwirkungen.

Digitized by the Internet Archive  
in 2016

# V o r r e d e.

---

**D**ie Thatsache, daß Arzneimittel in das Blut übergehen, kann von keinem Sachverständigen mehr in Abrede gestellt werden, und es kann defshalb auch keine Theorie der Arzneiwirkungen geben, welche auf volle Gültigkeit Anspruch machen darf, wenn sie diese Thatsache unbeachtet läßt.

Da man aber bis jetzt bei weitem nicht alle Arzneistoffe im Blute auffand, so bleibt die grösste Schwierigkeit, zu entscheiden, welche derselben überhaupt in das Blut übergehen. **BARBIER** hat angenommen, daß dieses bei allen dynamisch wirkenden Mitteln der Fall sei, aber er hat seine Annahme auf keinerlei Weise gerechtfertigt <sup>1)</sup>.

In der vorliegenden Schrift habe ich nun gesucht, physiologisch begründete Gesetze aufzustellen, welche entscheiden, ob ein Arzneimittel in das Blut übergeht oder nicht.

Eine weitere Frage von nicht geringem Belange

---

<sup>1)</sup> Traité élémentaire de matière méd. Paris 1830. T. III.

war ferner: wie wirken die in das Blut übergegangenen] Arzneimittel?

Der vorgenannte Schriftsteller hat angenommen, daß die Wirkung der Arzneimittel auf alle Organe, mit welchen diese, im Blute circulirend, in Contact kommen, eine gleichmäßige sei; stärkende, reizende etc. Arzneimittel wirken demnach auf alle Organe stärkend, reizend. Aber Niemand wird sagen können, daß die tonischen Mittel eine besonders stärkende Wirkung auf die höhern Organe des Nervensystems haben und eben so wenig werden diese von den sogenannten kühlenden Mitteln in Anspruch genommen. Die narcotischen, die metallischen und viele andere ausgezeichnete Arzneimittel wirken aber gar nur vorzugsweise auf einzelne Organe.

Auch diese Erscheinung, daß im Blute enthaltene Arzneistoffe dennoch nicht gleichmäßig auf alle Organe, mit denen sie in Berührung kommen, influiren müssen, habe ich, wie ich hoffe, auf eine naturgemäße Weise erklärt. —

Rücksichtlich der Behandlung meines Gegenstandes habe ich zu bemerken, daß ich jede aufgestellte Ansicht oder Behauptung durch Versuche und Beobachtungen begründet habe und es dürfte mich selbst von mancher Seite der Vorwurf treffen, daß meine Schrift mit Nachweisungen überladen

sei. — Da aber meine Theorie der Arzneiwirkungen nicht die gangbare ist und sich erst Anerkennung verschaffen soll, so wollte ich mich lieber jenem Vorwurfe, als dem der Ungründlichkeit, blofsstellen.

Von den zur Begründung meiner Ansicht angeführten Thatsachen sind nur wenige mir eigen. Dieser Umstand mag wohl mein eigenes Verdienst schmälern, aber er wird mich auch vor dem Verdachte sichern, mit einer vorgefafsten Meinung Versuche und Beobachtungen gemacht zu haben.

Es ist meine Absicht, dieser Schrift einzelne kleine Abhandlungen, in einer geeigneten Zeitschrift, folgen zu lassen, welche, eigene Beobachtungen enthaltend, meine hier aufgestellte Theorie erläutern sollen. Dort werde ich Gelegenheit haben, manchen Punkt ausführlicher zu besprechen. — Schon jetzt bin ich im Besitze mancher nicht unwichtigen Erfahrungen, welche alle an Kranken gemacht wurden. Diese zu vermehren wird mir um so leichter werden, da mir bei meinen bisherigen Forschungen alle Lehrer der medicinischen Facultät, deren Rath und Hülfe ich in Anspruch nahm, mit der grössten Bereitwilligkeit und Freundschaft entgegenkamen.

Schliesslich gestehe ich, dafs mir Lob und Tadel nicht gleichgültig sind. Im Gegentheile mus ich bekennen, dafs eine freundliche Aufnahme von Sachverständigen, auch wenn sie mit einer strengen

Prüfung meiner Ansichten verbunden ist, meinen Eifer für wissenschaftliche Forschungen erhöhen wird. — Ich werde aber auch fortfahren, meine Ansichten geltend zu machen, wenn mir vornehmer, aber grundloser Tadel in den Weg tritt und die gütige Warnung, mich vor Einseitigkeit zu bewahren; denn ich traue mir selbst so viele medicinische Kenntnisse zu, um einsehen zu können, daß meine Theorie der Arzneiwirkungen, wie fehlerhaft Einzelnes auch sein mag, nicht als ganz unrichtig verworfen werden könne.

Freiburg, den 11. December 1835.

*Der Verfasser.*

---

**T h e o r i e**

der

**A r z n e i w i r k u n g e n .**



Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

## Erste Abtheilung.

---

**J**edes Arzneimittel besitzt eine eigenthümliche Kraft, welche sich weder aus seinen physischen noch chemischen Eigenschaften erklären läßt und welche sich nur entwickelt, wenn dasselbe dem lebenden Organismus einverleibt wird. Bei diesem Zusammentreffen des Arzneimittels mit dem Organismus entstehen in diesem eine Reihe von Veränderungen und Erscheinungen, welche man mit dem Namen Arzneiwirkung belegt.

Diese durch die Anwendung eines Arzneimittels in dem thierischen Organismus hervorgerufenen veränderten Lebenserscheinungen beschränken sich entweder auf die Stelle, wo jenes applicirt wurde, oder es zeigen sich solche auch in, von der Applicationsstelle, entfernten Organen, oder das Arzneimittel äußert seinen Einfluss nur auf diese, ohne dafs an der Anwendungsstelle weder eine Structur- noch Functionsveränderung wahrgenommen wird <sup>1)</sup>.

Der Fall, dafs sich die Arzneiwirkungen nur auf die Einverleibungsstellen beschränken, wird eintreten:

**I.** Wenn das Arzneimittel nicht von besonderer Wirksamkeit ist. Beispiele hiefür liefern die so ge-

---

<sup>1)</sup> Dafs es in einem Organismus, streng genommen, keine rein örtlichen Arzneiwirkungen geben könne, versteht sich von selbst.

nannten indifferenten Mittel, wie der Schleim, die Fette etc.

2. Wenn das versuchte Arzneimittel in verhältnißmäßig kleiner Dosis und auf einem minder wichtigen Theil angewendet wird. Letztere Beschränkung bezieht sich jedoch nur auf die Arzneisubstanzen, welche örtlich Structurveränderungen hervorbringen. Denn diese können auch in einer ganz geringen Quantität auf wichtigen Organen solche Zerstörungen hervorbringen, durch welche Sympathien auch in entfernten Theilen hervorgebracht werden. Dieses würde z. B. geschehen, wenn ein Tropfen Schwefelsäure oder ein kleines Körnchen salpetersaures Silber in ein Auge gelangte. Dagegen werden diese Stoffe z. B. auf einen Schenkel angebracht nur eine örtliche Wirkung erzeugen. — Anders ist das Verhalten derjenigen Arzneien, welche örtlich keine wahrnehmbaren Structurveränderungen hervorbringen. Bei diesen beschränkt sich die Arzneiwirkung, wenn die gebrauchte Dosis klein war, auch bei den wichtigsten Organen auf die Einverleibungsstelle, obwohl diese Mittel bei irgend beträchtlicher Dosis immer auch in von der Applicationsstelle entfernten Organen Wirkungen hervorbringen. — So bewirkt ein Tropfen Auflösung von Belladonnaextract in ein Auge gebracht nur in diesem Erweiterung der Iris. So verursacht die Mönchskappe (*Arca concamerata*) nach BRODIE, wenn man sie kaut, ein Gefühl von Betäubung und Jucken in den Lippen, welches einige Stunden dauert, ohne irgend einen andern Zufall zu erzeugen <sup>1)</sup>. — Folgenden hierher

---

<sup>1)</sup> Philosophical Transact. 1811. p. 186.

gehörigen Versuch theilt **ROBIQUET** von der Blausäure mit. Wenn der Dunst dieser Säure einige Zeit lang mit den Fingern in einer an beiden Enden offenen Glasröhre eingesperrt wurde, so bemerkte **ROBIQUET**, daß die Spitze jedes dazu angewendeten Fingers betäubt wurde und in diesem Zustande länger als einen Tag blieb <sup>1)</sup>. Derartige Beispiele ließen sich überhaupt von allen narcotischen Mitteln anführen. —

Nur unter den hier angegebenen Umständen wird sich die Arzneiwirkung auf die Anwendungsstelle beschränken. In allen andern Fällen wird man nach der Anwendung eines Arzneimittels auch in entfernten Organen geänderte Lebenserscheinungen bemerken. — Es dringt sich nun die Frage auf, wie kann ein Arzneimittel auch auf Theile einen Einfluß äußern, welche von der Anwendungsstelle entfernt liegen? —

---

Die gewöhnliche und fast allgemein geltende Ansicht ist: die Nerven verpflanzen den örtlich durch Einwirkung des Arzneimittels erhaltenen Eindruck auch auf entfernte Theile und Organe. Dieser Ansicht gemäß theilt man die Fernwirkungen der Arzneimittel:

1. in solche, welche durch den Consens der Nerven erklärt werden können. Diese theilte man wieder in sympathische und antagonistische. Bei den erstern stellt man sich vor, daß der örtlich durch ein Arzneimittel bewirkte Einfluß durch die Nerven sich bis auf das Gehirn verbreite und daß von diesem aus die Arzneiwirkung wieder vermittelt der Nerven auf ein entferntes Organ übertragen werden könne. Andere sehen als

---

<sup>1)</sup> Abhandlung über die Gifte von **ROBERT CHRISTISON**, aus dem Engl. Weimar 1831. S. 3.

den Vermittler dieser Art der Arzneiwirkung den sympathischen Nerven an. Bei den sympathischen Arzneiwirkungen ist der in den entfernten Organen erregte Zustand dem örtlichen ähnlich. — Die antagonistische Arzneiwirkung wird zwar ebenfalls durch den Zusammenhang der Nerven vermittelt, sie unterscheidet sich aber von der vorigen dadurch, daß der in dem entfernten Organe erregte Zustand dem örtlich durch das Arzneimittel erzeugten entgegengesetzt ist. Diese Art der Arzneiwirkung in entfernten Organen wird nur durch solche Mittel hervorgebracht, welche auf der Anwendungsstelle einen beträchtlichen Grad der Reizung hervorbringen. Hieher gehören außer den rothmachenden, blasenziehenden und caustischen Mitteln die Brech- und Abführmittel. —

2. In solche, welche durch die Nachbarschaft der Theile bedingt sind. — Es ist nämlich erwiesene Thatsache, daß viele Arzneimittel, bei ihrer Anwendung auf eine Stelle, ihre Wirkung nicht einzig auf diese beschränken, sondern daß sich ihr Einfluss quer durch alle Gewebe auf unterliegende Theile und Organe verbreitet. Man macht sich hiebei die Vorstellung, als verbreite sich die Arzneiwirkung radienförmig. Man nennt diese Art der Arzneiwirkung eine durch die Nachbarschaft der Theile bedingte, weil sie sich durch den Verlauf der Nerven nicht erklären läßt <sup>1)</sup>. So sehen wir, daß Arzneimittel bei ihrer äußern Anwendung auf die Bauchdecken bei Krankheiten des Magens, der Blase etc. auf die leidenden Theile Wirkung äußern. —

---

<sup>1)</sup> Dennoch stellt man sich auch hier vor, daß diese entfernte Arzneiwirkung durch den Consens der Nerven geschehe. —

Nach dieser Theorie wird als Thatsache angenommen, daß die Arzneimittel nur an der Anwendungsstelle materiell einwirken und daß die in entfernten Organen sich zeigenden Structur- und Functionsveränderungen von jener örtlichen Einwirkung des Arzneimittels abhängen.

Es ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, daß es einzelne Arzneimittel gibt, welche alle in entfernten Organen nachfolgenden Wirkungen (ich werde diese in der Folge, der Kürze wegen, entfernte Wirkungen nennen) nur durch ihren Einfluß auf die Anwendungsstelle hervorbringen und eben so gewiß, daß alle Arzneistoffe, welche örtlich in einem Organe eine beträchtliche Structurveränderung oder eine Störung in der Function herbeiführen, nothwendig in entfernten, zumal sympathisirenden, Organen ebenfalls eine Rückwirkung |veranlassen müssen.

Dieser Zugeständnisse ungeachtet wird eine genaue Untersuchung dieses Gegenstandes zeigen, daß wir nur zu häufig nicht im Stande sind, auf die angegebene Weise die Erscheinungen zu erklären, welche auf die Anwendung eines Arzneimittels folgen. Wir werden uns ferner überzeugen, daß wir meist die entfernten Wirkungen nur dadurch erklären können, indem wir annehmen, es finde auch eine materielle Einwirkung des Arzneimittels auf, von der Applicationsstelle, entfernte Organe statt. Eine solche materielle Einwirkung kann aber nur geschehen, indem die Arzneistoffe in das Blut übergehen.

Doch ehe ich mich über die hier aufgeführte Behauptung weiter verbreite, wird es zweckmäßiger sein, alle die Schwierigkeiten aufzuzählen, welche sich der

geltenden Theorie der Arzneiwirkungen entgegenstellen.

1. Man hat schon, bei jeglicher Anwendungsweise, mehrere Arzneimittel im Blute gefunden; so aus dem Mineralreiche das Jod, die Blausäure, das Arsenik, das Quecksilber, das Blei u. s. w. Aus dem Pflanzenreiche findet sich das Terpentinöl, der Campher, die Asa foetida, der Indigo etc. Aus dem Thierreiche erkennt man im Blute den Moschus. — Das Auffinden von Arzneistoffen im Blute steht aber mit der Behauptung, daß die Arzneimittel nur von der Applicationsstelle aus wirken, im Widerspruche. Denn es ist nicht in Abrede zu stellen, daß ein im Blute circulirender Stoff auch auf die Theile, mit denen er in Berührung kommt, mehr oder weniger einwirken müsse. Eben so wenig kann geläugnet werden, daß, wenn ein Arzneimittel, dessen Uebergang in das Blut erwiesen ist, nicht nur örtliche, sondern auch in entfernten Organen Wirkungen hervorbringt, es natürlich ist anzunehmen, die Wirkungen in den entfernten Organen seien nur entstanden, weil der mit dem Blute circulirende Arzneistoff mit diesen in Berührung kam.

Man könnte vielleicht einwenden, daß die im Blute aufgefundenen Arzneimittel nur bisweilen in dieses übergehen. Dann müßte aber erwiesen werden, daß ein Arzneimittel, so oft es im Blute gefunden wurde, immer auf eine andere, als die gewöhnliche, Weise wirkt. Ueber die Möglichkeit eines solchen Beweises hat aber die Erfahrung schon negirend entschieden.

2. Man findet nach innerlicher, so wie nach äußerlicher Anwendung einer sehr großen Zahl von Arzneimitteln, dieselben in den Se- und Excretionen wieder.

Namentlich ist die Zahl derer, welche im Harn nachgewiesen wurden, sehr beträchtlich und ich bemerke nur, daß wenige wichtige Arzneikörper eine Ausnahme machen. Diese können aber nur in den Harn und in die übrigen Se- und Excretionen gelangen, nachdem sie vorerst den Weg der Circulation gegangen sind. — Nur den Unkundigen könnte es befremden, daß man viele Stoffe, die in den Se- und Excretionen entdeckt wurden, im Blute nicht fand, und es würde der völlige Unkenntniß der gewöhnlichsten physiologischen Lehren verrathen, welcher auf diesen Umstand fussend, die Behauptung aufstellen wollte, daß Arzneistoffe, welche man nur in den Se- oder Excretionen, nicht aber im Blute fand, auch nie in diesem circulirt haben. Nur dem Unkundigen ist es nämlich nicht bekannt, wie weit schwerer ein Stoff in dem Blute, als z. B. in dem Urine, durch chemische Reagentien oder auf andere Weise nachgewiesen werden kann. Eben so würde es Unwissenheit sein, jetzt noch anzunehmen, daß ein Arzneimittel, z. B. vom Magen aus, in irgend eine Se- oder Excretion gelangen könne, ohne daß es vorher in das Blut aufgenommen worden wäre. Man hat zwar früher vielfältig an geheime Harnwege geglaubt, allein seit man weiß, daß leicht erkennbare Stoffe schon nach zwei Minuten durch chemische Reagentien im Blute und immer früher da als im Urine entdeckt werden können <sup>1)</sup>, — und da man ferner weiß, daß die Circulation des Blutes durch den ganzen Körper in noch

---

<sup>1)</sup> Ueber das Einsaugungsvermögen des großen und kleinen Kreislaufsystem v. Prof. MEYER, in MECKEL'S Archiv Bd. 3. H. 4. S. 497.



kürzerer Zeit statt findet <sup>1)</sup>), — so kann es nicht befremden, wenn man nach vier bis fünf Minuten, nach dem Verschlucken einer Arznei, schon Spuren derselben im Harne findet, zumal dieses bei andern Secretionen, bei welchen keine geheimen Wege angenommen werden, z. B. bei der Lungenausdünstung, ebenfalls und selbst früher geschieht <sup>2)</sup>). — Kurz, ich wiederhole nochmals, nach der Anwendung eines Arzneimittels kann dieses, nur erst nach seinem Uebergange in das Blut, in eine Se- oder Excretion gelangen. Somit muß auch bei den in diesen gefundenen Arzneimitteln eine Theorie unzureichend sein, welche alle Arzneiwirkung dem durch dieselben verursachten örtlichen Eindrücke zuschreibt.

**3. Man findet einzelne Arzneimittel, nachdem sie**

---

<sup>1)</sup> Versuche über das Verhältniß der Zahl der Pulse und der Schnelligkeit des Blutumlaufs von Prof. E. HERING, in TIEDEMANN'S Zeitschrift f. Physiologie. B. 5. H. 1. S. 58—93.

<sup>2)</sup> Folgende Versuche beweisen ebenfalls, daß es keine geheimen Harnwege gibt: CAMERER durchschnitt einem Kaninchen das Rückenmark, brachte blausaures Eisenkali in den Magen und unterhielt künstlich den Athmungsproceß. Nach einiger Zeit fand er den angewandten Stoff in den verschiedensten Organen, nur im Harne nicht (wo er sonst bei jeder Anwendungsweise immer leicht gefunden wird). *Observata de nervorum in secretiones imperio etc.* Tubing. 1819. S. 25. — Der bündigste Beweis, daß die Harnabsonderung nur aus dem Blute der Nierenarterie geschehe, scheint folgender Versuch von WESTRUMB zu geben. Er unterband bei einem Kaninchen die rechte Nierenarterie und den linken Harnleiter und spritzte dem Thiere blausaures Eisenkali in den Darmkanal. Nach sechs Stunden ward die Sektion des Thieres vorgenommen: die rechte Niere war blafs und welk und der Harnleiter und die Harnblase leer. Hingegen war die linke Niere sehr blutreich und in dem oberhalb des Bandes vom Harne stark ausgedehnten Harnleiter fand man deutliche Spuren von blausaurem Eisenkali. — Physiologische Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen, Hannover 1825. S. 35.

auf irgend eine Art angewendet wurden, in den festen Theilen abgelagert. So zeigt sich bei solchen, welche Quecksilberpräparate genommen haben, das Quecksilber in dem Gehirne, dem Muskelfleisch, den Knochen etc. Das Blei findet man in der Leber, den Muskeln und dem Rückenmarke. Das Kupfer lagert sich ebenfalls in der Leber ab. Der Uebergang der Färberröthe in die Knochen ist bekannt und ebenfalls, daß das salpetersaure Silber die Haut färbt und daß verschiedene bittere Mittel dem Fleische ihren Geschmack mittheilen. — Es bedarf wohl keiner weitern Auseinandersetzung, daß, wenn sich ein Arzneimittel in einem festen Theile ablagert, dasselbe nur durch die Circulation dahin gelangen kann.

4. Dr. HORN erzählt, daß Rhabarber auf die Wundfläche eines amputirten Fusses angebracht, am folgenden Tage starkes Purgiren, verbunden mit einem nauseaosen, bitteren Geschmacke im Munde bewirkte. Als man dem Kranken ein wenig Rhabarber in den Mund gab, erkannte er sogleich den Geschmack als denselben, welchen er nach der Application auf den Stumpf empfand <sup>1)</sup>).

KRIMER machte an sich selbst eine durch die Haut dringende Schnittwunde am Vorderarme, in welche er vier Grane Brechweinstein einstreute; von Ekel und Erbrechen kein Symptom. Hierauf liefs er sich eine bis in die Muskeln dringende Wunde am Oberarme machen und streute zwei Grane hinein. Nach andert-halb Stunden folgte Ekel, Uebelkeiten und siebenmaliges Erbrechen schnell nach einander <sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> Med. chir. Zeitung. 34. Ergänzungsband. 1831.

<sup>2)</sup> HORN's Archiv f. medic. Erfahr. 1816. H. 5. S. 924.

**Dr. RACIBORSKI** liefs bei einer Lähmung das Strychnin auf dem Nacken endermatisch anwenden und machte die Beobachtung, dafs dasselbe regelmäfsig nach zwei Stunden in den gelähmten Theilen ein Ameisenlaufen erregte, welches sich langsam von der grossen Zehe bis in den Kopf verbreitete <sup>1)</sup>. **LEMBERT** bemerkte überhaupt bei der endermatischen Anwendung verschiedener Arzneimittel immer erst einige Zeit nach der örtlichen Wirkung, Wirkungen in entfernten Organen <sup>2)</sup>. So bewirkte die Aloe bei einer chronischen Bronchitis, endermatisch angewendet, zehn Stunden nach der Anwendung Kolikschmerzen und mehrere Stuhlgänge <sup>3)</sup>. So bemerkte dieser Schriftsteller ebenfalls, dafs bei dem endermatisch angewendeten Strichnin, die Wirkung in entfernten Organen erst zwei Stunden nach Beginn der örtlichen erfolgt <sup>4)</sup>.

Diese Fälle zeigen, dafs eine geraume Zeit verfliefsen musste, bis nach der örtlichen Anwendung, in entfernten Organen sich Arzneiwirkungen einstellten. Ein solches spätes Erscheinen der entfernten Wirkungen steht aber mit den Gesetzen der Sympathie in völligem Widerspruche, so wie mit allen Erfahrungen über Nervenleitung. Denn wo immer, erwiesenermassen, auf eine örtliche Einwirkung eine sympathische in einem entfernten Organe entsteht, erscheint diese im nämlichen Momente mit der örtlichen. Wir sind wenigstens nicht im Stande, wie überhaupt bei jeder Nervenleitung,

---

<sup>1)</sup> De la méthode endermique appliquée a quelques lésions du système nerveux. Im Journal hebdomadaire des progrès des Sciences. 1835. Nro. 26. p. 396.

<sup>2)</sup> Essai sur la méth. endermique. Paris 1826. p. 23.

<sup>3)</sup> a. a. O. p. 60.

<sup>4)</sup> a. a. O. p. 80.

einen Zeitunterschied wahrzunehmen. Folgende Beispiele werden das Gesagte erläutern. Tritt Jemand mit den Füßen in kaltes Wasser, so empfindet er augenblicklich Drang zum Uriniren. Indem wir in einen sauren Apfel beißen, fließt uns augenblicklich der Speichel im Munde zusammen. — Ich schliesse also, dafs die gewöhnliche Theorie der Arzneiwirkung nicht genügt, um die Erscheinungen in den obigen Fällen zu erklären.

5. Wenn man graue Quecksilbersalbe in die Haut einreibt, so bemerkt man auf den mit der Salbe eingeriebenen Stellen, weder eine Structurveränderung noch Zufälle, welche ein Leiden dieses Organes anzeigen, auch wenn die Salbe längere Zeit angewendet wird. Aber nach einiger Zeit beginnt eine bedeutende Reizung der Speicheldrüsen und Speichelfluss. —

SHERVEN zeigte durch Versuche an sich selbst und an zwei Zöglingen, dafs 5 — 7 Grane Brechweinstein, wenn sie in die innere Hand eingerieben werden, in einigen Stunden Uebelkeit und copiösen Schweiß verursachen <sup>1)</sup>. Seine Beobachtungen sind durch HUTCHINSON bestätigt worden <sup>2)</sup>.

Wollte man diese Erscheinungen durch eine sympathische Wirkung der Nerven erklären, so müßte man sagen: Obwohl das Quecksilber und der Brechweinstein bei ihrer örtlichen Anwendung auf die Haut keine merkliche Veränderung in der Structur und in der Thätigkeit dieses Theiles hervorbringen, so werden die Hautnerven doch so afficirt, dafs sie, obwohl keine

---

<sup>1)</sup> Mem. of Lond. Med. Soc. T. II. p. 386.

<sup>2)</sup> *ibid.* T. V. p. 81.

Spur ihrer Affection zeigend, auf entfernte Organe den Einfluß des Quecksilbers und des Brechweinsteins übertragen.

6. Wird der rothe Fingerhut innerlich gegeben, so sehen wir, daß die Contractionen des Herzens geändert und gewöhnlich vermindert werden, anderer Wirkungen dieses Mittels nicht zu gedenken; die Canthariden erregen die Thätigkeit der Geschlechts- und Harnorgane. Das Opium erregt Schlaf und der Schwefel Hautausdünstung. Kurz, durchgeht man die Reihe der Arzneimittel, so dringt sich die Bemerkung auf, daß es kein Organ gibt, welches nicht durch eines derselben vom Magen aus, auf irgend eine Weise afficirt werden könnte. Um diese Wirkungen in entfernten Organen nach der gangbaren Theorie zu erklären, müssen wir annehmen, daß jedes Arzneimittel im Magen eigenthümliche Sympathien zu andern Organen erzeuge. So bewirkt, um bei den angeführten Beispielen zu bleiben, die Digitalis eine solche Stimmung der Magenerven, daß diese durch Sympathie einen verminderten Herzschlag bewirken, bei den Canthariden eine vermehrte Thätigkeit in den Nieren etc. Mit einem Worte, es werden von Arzneimitteln Sympathien zwischen dem Magen und solchen Organen erregt, welche weder im gesunden noch im kranken Zustande in besonderer Wechselwirkung zu einander stehen. — Eine derartige Erklärung der entfernten Arzneiwirkungen ist gewiß im höchsten Grade unwahrscheinlich. Doch nehmen wir an, die Wichtigkeit des Magens sei so groß, daß dadurch eine solche Erklärung gerechtfertiget sei, so ist damit nicht geholfen. Die Digitalis veranlaßt dieselben Erscheinungen in der Thätigkeit des Herzens,

wenn sie endermatisch angewendet wird, Opium bewirkt auch als Klystir Schlaf, Sublimat, Brechweinstein etc. bewirken dieselben Arzneiwirkungen, ob sie in den Magen, den Mastdarm, die Bauchhöhle, in Wunden etc. gebracht werden. Wir müssen nun consequentermassen schliessen, dafs von allen Nerven aus, durch die besagten Arzneimittel, dieselben Sympathien in andern Organen erregt werden können, wie wenn sie in den Magen gelangt wären. Wie kann aber eine solche Sympathie, von jedem Punkte des Körpers aus, auf nur gewisse Organe gerechtfertiget werden? Wenn auch die Nerven im Stande sind, einen örtlich empfangenen Eindruck weiter zu leiten, so läfst sich doch noch gar nicht begreifen, warum die Digitalis von jedem Nerven aus das Herz in Anspruch nehmen kann, obwohl die Theile, in welchen die afficirten Nerven entspringen, durchaus in keinem nähern Consens mit demselben stehen. Und dann, wie wenig haltbar ist selbst die Behauptung, dafs die entfernten Arzneiwirkungen durch Uebertragung des, durch ein Arzneimittel örtlich erregten, Zustandes auf entlegene Organe hervorgebracht werden? Das Opium bewirkt Schlaf. Man kann nun allerdings sagen, dieser Stoff bringt in den Magennerven einen Zustand der Unthätigkeit hervor, dieser pflanzt sich auf das Gehirn fort und äufsert sich hier durch die Erscheinungen des Schlafes. Aber dieses nämliche Mittel vermindert die peristaltische Bewegung des Darmkanals, vermehrt die Hautausdünstung und den Geschlechtstrieb etc.; also Schlaf, verminderte peristaltische Bewegung des Darmkanals, vermehrte Hautausdünstung, und vermehrter Geschlechtstrieb, alle diese Zufälle sind entstanden durch

Ueberleitung eines gleichen Zustandes der Magennerven auf das Gehirn, auf die Nerven der Haut, des Darmkanals und der Geschlechtsorgane? Wie ein und derselbe Zustand, welcher durch die Digitalis in den Magennerven bedingt wird, vermindert, indem er auf die Nerven des Herzens übertragen wird, die Contractionen dieses Organs und indem er zu den Nieren geleitet wird, erregt er eine vermehrte Harnabsonderung? Gewifs nicht.

7. Wir bemerken alltäglich, dafs, wenn ein Organ auf irgend eine Art verletzt oder in seiner Function gestört wird, die Rückwirkungen auf andere Organe um so bedeutender sind, je wichtiger das verletzte Organ selbst ist. Demnach sind wir wohl berechtigt zu schliessen, dafs ein und dasselbe Arzneimittel um so energischer auf entfernte Organe wirken werde, je höher gestellt im Organismus der Theil ist, welcher örtlich von dem Arzneimittel afficirt wird. Man wird dem Gesagten gemäfs ferner annehmen, ein und dasselbe Arzneimittel werde kräftiger und schneller wirken, wenn es in den Magen, als wenn es z. B. in den After oder in das Zellgewebe gebracht wird, zumal wenn man den wirkenden Stoff auf letzteres an einem unwichtigen Theile, z. B. an einer Extremität, anwendet. — Diesem widerspricht aber alle Erfahrung. Viele metallische und fast alle narcotischen Mittel wirken vom Zellgewebe aus schneller und heftiger, als wenn sie in den Magen gebracht werden <sup>1)</sup>.

Nach den Erfahrungen von DUPUYTREN wirkt das Opium vom Rectum aus immer kräftiger, als wenn es

---

<sup>1)</sup> ORFILA's allg. Toxikol., deutsch v. Dr. O. B. KÜHN. Leipz. 1830. B. 2. S. 80.

in den Magen gebracht wird. Bei dem nervösen Delirium, in Folge grosser Verletzungen entstehend, gebrauchte er immer das Opium in kleinen Klystiren mit dem besten Erfolge und er versichert, dass fünf bis sechs Tropfen der Tinctur, so angewendet, mehr Wirkung machten, als eine dreimal so grosse Gabe, wenn sie verschluckt wurde <sup>1)</sup>).

Ein halber Gran geistigen Extracts der Brechnuss in Wasser aufgelöst und in die Bronchien eines grossen Hundes eingespritzt, tödtete diesen in zwei Minuten. Wurden dagegen zwei Grane in den Magen, das Bauchfell, oder die Brusthöhle bei einem geringern Thiere eingespritzt, so erfolgte der Tod gar nicht, selbst nicht einmal bedeutende Zufälle <sup>2)</sup>).

8. Wenn die entfernten Wirkungen der Arzneimittel von dem örtlichen Eindrucke dieser abhängen, so ist man gewiss berechtigt anzunehmen, dass ein und dasselbe Mittel um so kräftigere Reactionen in entfernten Organen hervorbringe, je kräftiger die örtliche Ein-

---

<sup>1)</sup> Leçons orales de clinique chirurgicale, par DUPUYTREN, T. I. Paris 1832. p. 187.

<sup>2)</sup> SEGALAS im Journ. de Phys. par MAGENDIE. T. IV. p. 285. SEGALAS sagt in einer Anmerkung, „dass die Einspritzung von selbst mehr als einem Schoppen reinen Wassers in die Bronchien eines Hundes keinen Zufall erregt habe“. — SEGALAS hat diese Bemerkung wahrscheinlich in der Absicht gemacht, um dem Einwurfe zu begegnen, dass der schnelle Tod von der Störung herrühren könnte, welche durch das Einbringen einer Flüssigkeit in die Respirationsorgane bewirkt wird. — Eine solche Annahme ist aber schon deswegen nicht wahrscheinlich, weil die Brechnuss auch von den Bronchien aus mit den gewöhnlichen tetanischen Zufällen den Tod herbeiführte und nicht etwa durch eine Hemmung der Respiration, — Dass Wasser ohne tödtliche Folgen in die Bronchien gebracht werden kann, zeigte übrigens schon GOODWIN. Erfahrungsmässige Untersuchungen der Wirkungen des Ertrinkens. Leipz. 1790. S. 20.



wirkung desselben ist. — Sehen wir, in wieferne die Erfahrung diese Voraussetzung bestätigt. — Es ist bekannt, daß das Arsenik in einzelnen Fällen außerordentlich schnell tödtet, indem es die Thätigkeit der Centralorgane des Nervensystems zernichtet. In andern Fällen erregt es, bei derselben Quantität und unter ähnlichen Umständen, Zufälle von Magenentzündung und der Tod erfolgt, ohne merkliche Störung der Gehirnfunktionen, erst nach 1 — 2 Tagen. Bei der ersten schnellen Todesart und bei dem Auftreten wichtiger Störungen in entfernten Organen findet man gar keine Structurveränderung, bei der letzten aber eine heftige Entzündung des Magens. Nach der bestehenden Theorie sollte nothwendig das Gegentheil Statt finden.

Wird Campher bei Hunden in Stücken in den Magen gebracht, so erregt er Entzündung, Verschwärung der Schleimhaut des Magens und in Folge dieser, ohne jegliche Gehirnaffection, einen langsamen Tod. Wird er dagegen in Oel aufgelöst angewendet, so bewirkt er, ohne irgend ein Zeichen einer Magenaffection, eine heftige Aufregung des Gehirns und der Tod erfolgt in kurzer Zeit unter den schrecklichsten Convulsionen <sup>1)</sup>. Bei der letzten Anwendungsart findet man auch bei der Section im Magen keine Structurveränderung. Somit sind auch bei dem Campher die entfernten Wirkungen auf das Gehirn um so stärker, je geringer die örtliche Wirkung auf den Magen war. —

9. SEGALAS versichert, daß der Alkohol, in den Magen gebracht, bei Hunden eben so schnell, als gewöhnlich, Trunkenheit verursacht, wenn der Nervus

---

<sup>1)</sup> ORFILA a. a. O. B. 2. S. 348.

vagus durchschnitten ist. Dasselbe geschieht, wenn der Alkohol in die Bronchien gespritzt wird. Ganz gleiche Erfahrungen hat dieser Beobachter rücksichtlich des geistigen Extracts der Brechnuß gemacht. Dieses tödtet in Wasser aufgelöst nud in den Magen oder in die Bronchien gebracht gleich schnell und immer unter tetanischen Zufällen, der Nervus vagus mag durchschnitten sein oder nicht <sup>1)</sup>).

Auch bei der innern Anwendung der verdünnten Oxalsäure hindert die Durchschneidung des Nervus vagus die Einwirkung derselben auf das Gehirn und andere entfernte Theile nicht <sup>2)</sup>).

Einem Hunde von mittlerer Gröfse wurde das Rückenmark zwischen dem untersten Rückenwirbel und dem ersten Lendenwirbel durchschnitten (demnach die unmittelbare Verbindung der Nerven der hintern Extremitäten mit dem Gehirn und dem obern Theile des Rückenmarks aufgehoben) so dafs die hintern Extremitäten völlig gelähmt waren und diese Theile selbst auf mechanische Verletzungen keine Spur vom Empfindung äufserten. Als nun in eine Wunde der hintern Extremität Blausäure gegossen wurde, traten schon in der ersten Minute die Zufälle der Vergiftung ein und in der zwölften Minute, nachdem heftige Convulsionen vorhergegangen und selbst die hintern gelähmten Extremitäten von Krämpfen befallen worden waren, erfolgte der letzte Athemzug <sup>3)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Archives générales de Médecine. T. XII. Sept. 1826. Siehe v. FRORIEP's Notizen. Bd. 14. S. 249.

<sup>2)</sup> Journ. de Phys. par MAGENDIE. T. III. p. 282. Nach CHRISTISON und COINDET.

<sup>3)</sup> WEDEMEYER, Versuche über das Nervensystem. S. I. Versuch 7.

**MAGENDIE** und **DELILLE** zeigten, daß sich schon nach fünf Minuten Vergiftung einstellte, wenn der vom Körper eines Hundes ganz getrennte Schenkel nur durch Rabenfedern, welche in die zerschnittenen Enden der Schenkelarterie und der Schenkelblutader gesteckt waren, mit dem Körper in Verbindung erhalten und dann Upasgift am Fusse eingebracht wurde <sup>1)</sup>.

**EMMERT** und **RAPP** durchschnitten einem Frosche alle Theile des Schenkels bis auf die Stämme der Schlag- und Blutadern und brachten dann zwischen die Haut und Muskeln des Fusses und Unterschenkels zwei Grane amerikanisches Pfeilgift. Eine Viertelstunde nachher gab das Thier nur noch schwache Zeichen des Lebens von sich und dieses erlosch sehr bald <sup>2)</sup>.

Da alle unter dieser Rubrik angeführten Arzneimittel und Gifte unter solchen Zufällen tödten, welche nur aus einer Affection der Centralorgane des Nervensystems erklärt werden können, so ist leicht zu ersehen, daß man auch hier nicht mit der Annahme ausreicht, daß die entfernten Arzneiwirkungen durch Nervenleitung hervorgebracht werden. In allen angeführten Versuchen wurden die besagten Stoffe an solchen Theilen angewendet, deren Nerven mit den Centralorganen des Nervensystems nicht mehr im Zusammenhang standen, somit konnten auch jene einen selbst erhaltenen Eindruck nicht mehr auf diese überleiten. —

**10. BRODIE** unterband das Hinterbein eines Kaninchens, den Nerven ausgenommen, mit einer starken Ligatur und streute Woorara in eine Wunde am Beine,

---

<sup>1)</sup> Journ. de Physiologie par **MAGENDIE**. T. I. p. 26.

<sup>2)</sup> **MECKEL's** Archiv. B. 4. H. 2. S. 192.

die Wirkung blieb aber ganz aus, bis er die Ligatur löste, worauf alsobald Vergiftung erfolgte <sup>1)</sup>. — Ganz dieselben Resultate erhielt ich bei Fröschen, bei denen ich auf die angegebene Weise Blausäure oder eine Lösung von salpetersaurem Strichnin anwandte.

An dem Oberschenkel eines Frosches wurde alles, aufser den Nervenstämmen und dem Knochen, durchschnitten und die Gefäße wurden unterbunden. In eine Wunde zwischen Haut und Muskeln am Unterschenkel des operirten Fusses wurden drei Gran des wässerigen Extractes von Ticunas gebracht. Es erfolgte keine Vergiftung <sup>2)</sup>.

Desgleichen sahen EMMERT und LEBKÜCHNER niemals die Symptome des Brechweinsteins, Arseniks, falschen Angustura u. s. w. erfolgen, als sie die genannten Substanzen in solche Theile brachten, die nur noch durch die Nerven mit dem übrigen Körper zusammenhängen <sup>3)</sup>.

Wird Blausäure in den Hinterschenkel eines Thieres gebracht, nachdem zuvor die Aorta unterbunden worden ist, so wirkt sie nicht eher, als bis die Ligatur entfernt wird, aber dann auch mit großer Schnelligkeit <sup>4)</sup>.

So unterband auch SCHNELL die Aorta abdominalis eines Kaninchens zwischen dem Ursprunge der Art.

---

<sup>1)</sup> Philosoph. Transactions 1812 p. 107. S. Physiologische Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit von P. W. LUND. Kopenh. 1825.

<sup>2)</sup> F. A. G. EMMERT über das amerikanische Pfeilgift in MECKELS Archiv B. 4. H. 2. S. 192 — 193.

<sup>3)</sup> Dissertatio, utrum per viventium Animalium membranas et Vasorum parietes, pondorab. materiae permeare queant. Tubingæ 1819.

<sup>4)</sup> Diss. inaug. de venenatis acidi Borussici effectibus. a. EMMERT. Tubingæ 1805.

meseraica superior und renalis, brachte zwei Gran Upasgift zwischen die Schenkelmuskeln, applicirte nach kurzer Zeit noch einen Gran und sah das Gift nicht wirken. Erst als er nach 8 Stunden die Ligatur löste, traten Vergiftungszufälle ein <sup>1)</sup>).

Gegen die hier gemachten Versuche hat man die Einwendung gemacht, dafs die Nerven, wenn sie nicht durch den Kreislauf mit immer neuem Blute bespielt werden, ihrer Lebensthätigkeit beraubt werden und so nicht mehr im Stande sind, durch Arzneimittel oder Gifte erhaltene Eindrücke weiter zu leiten. Dafs dieser Einwurf wenigstens nicht seine volle Gültigkeit hat, zeigen viele Versuche von EMMERT, welche er mit verschiedenen Giften auf die erwähnte Art anstellte. Bei diesen fand er nämlich, dafs die, so von dem übrigen Körper bis auf den Nervenzusammenhang völlig getrennten Glieder von Fröschen 5 — 6 und mehrere Stunden ihre Empfindlichkeit gegen mechanische und auch gegen andere Reize fast ungeschwächt behielten <sup>2)</sup>).

11. Dr. BARRY machte folgende Versuche. Er brachte bei verschiedenen Thieren in Wunden Arzneimittel, wie Blausäure, Brechnufs etc. und setzte Schröpfköpfe auf dieselben, so dafs die besagten Substanzen innerhalb dieser waren. So lange die Schröpfköpfe safsen und gehörig zogen, erfolgten keine Zufälle, sobald aber dieselben entfernt wurden, trat die gewöhnliche Wirkung ein. Diese konnte aber wieder unterbrochen werden, sobald frische Schröpfköpfe aufgesetzt

---

<sup>1)</sup> Historia Veneni Upas Antiar. Tubing. 1815. S. 31.

<sup>2)</sup> MECKEL'S Archiv. B. 4. H. 2. S. 194.

wurden <sup>1)</sup>. — Diese Versuche wurden von BOUILLAND wiederholt und bestätigt <sup>2)</sup>.

Bei den angegebenen Versuchen hindern die Schröpfköpfe nur die Absorption der so angewendeten Arzneisubstanzen, stören aber auf keinerlei Weise die Nervenleitung. Es kann deshalb nicht in Abrede gestellt werden, daß bei den so angewendeten Arzneimitteln Wirkungen in den entfernten Organen entstehen müßten, wenn diese von dem örtlichen Eindrucke auf die Applikationsstelle abhingen.

12. MAGENDIE machte folgende Versuche. Er spritzte in die Venen eines mittlern Hundes zwei Pfund Wasser und brachte dann in die Pleura eine Substanz, deren Wirkungsweise ihm genau bekannt war. Mit Erstaunen bemerkte er, daß dieselbe mehrere Minuten später als gewöhnlich zu wirken anfing. Er wiederholte dieses Experiment an einem andern Thiere und sah denselben Erfolg. Bei vielen andern Versuchen zeigten sich zwar die Wirkungen in der gewöhnlichen Zeit, allein dieselben waren im Vergleich der genommenen Substanz sehr schwach und dauerten länger als sonst. —

Endlich machte MAGENDIE folgenden Versuch. Er brachte in die Venen eines Hundes so viel Wasser (beiläufig vier Pfunde) als thunlich war, ohne denselben zu tödten. Hier erfolgte auf, in voriger Weise angewendete, Arzneistoffe gar keine Wirkung. Er machte hierauf eine starke Blutentziehung aus der Jugularvene und nun entwickelten sich die Arzneiwirkungen in dem Grade,

---

<sup>1)</sup> ORFILA a. a. O. B. I. S. 13.

<sup>2)</sup> Archives générales de Médecine T. XI. p. 36 u. p. 463. S. GERSON u. JULIUS Magazin d. ausländischen Literatur 1827. H. I. S. 161.

als das Blut floß. Wurde einem Thiere vor dem Einbringen eines Arzneimittels, z. B. der Brechnuß, eine Venesection gemacht, so zeigten sich die Zufälle, welche sonst erst nach zwei Minuten erschienen, schon nach dreißig Secunden <sup>1)</sup>).

Aehnliche Resultate erhielt SEGALAS bei Versuchen mit Alkohol. Verminderte er die Blutmasse durch einen reichlichen Aderlaß, so erregte derselbe schnellere und länger dauernde Trunkenheit, als gewöhnlich. Spritzte er dagegen ein Litre Wasser in die Venen eines Hundes, so entstand die Trunkenheit später und dauerte kürzere Zeit <sup>2)</sup>).

Wird Thieren die Aorta descendens unterbunden, so wird die Aufsaugung fremder Stoffe (blaus. Eisenkali) gehindert. Bei allen derartigen Versuchen fand MAYER das Herz außerordentlich groß und ausgedehnt und die Vorhöfe der Herzkammern waren voll Blut. In einem Falle war das Herz doppelt so groß als gewöhnlich. Alle Gefäße der obern Körperhälfte waren mit Blut überfüllt <sup>3)</sup>).

Es ist offenbar, daß in den angeführten Versuchen nur eine künstliche Vollblütigkeit erzeugt, die Nerven-thätigkeit auf keinerlei Weise gestört wurde. Deshalb muß man auch gestehen, daß dieselben als weitere Belege gegen die bestehende Theorie der Arzneiwirkung gelten müssen. —

13. CHRISTISON spritzte  $\frac{1}{6}$  Gran Strychnin, in Alkohol gelöst, in das Brustfell eines Hundes und der Tod erfolgte unter den gewöhnlichen Zufällen in zwei Mi-

---

1) Journal de Physiol. exp. par MAGENDIE. T. I. p. 4—5.  
 2) FROBIEP'S Notizen B. 14. S. 249.  
 3) MECKEL'S Archiv B. 6. H. 1. S. 44—45.

nuten <sup>1)</sup>. PELETIER und CAVENTOU bemerkten bei der gleichen Anwendung seine Wirkung schon nach 15 Minuten <sup>2)</sup>. In diesen beiden Fällen wirkte das Strychnin von der Brusthöhle aus selbst schneller, als bei innerer Anwendung, wie mich auch eigene Versuche lehrten <sup>3)</sup>.

Alkohol macht, in die Bauch- oder Brusthöhle eingespritzt, Berauschung, wie innerlich genommen <sup>4)</sup>.

Ich begnüge mich mit der Aufzählung dieser wenigen Beispiele (andere vom Campher, Brechweinstein, Blausäure, ätherischen Oelen hätten leicht beigefügt werden können), welche hinlänglich zeigen, daß Arzneistoffe von Brust- und Bauchfell aus eben so und selbst mitunter schneller und kräftiger wirken, als wenn sie in den Magen gebracht werden.

Da nun das Brust- und Bauchfell, wie alle serösen Häute keine Nerven besitzen, so ist leicht ersichtlich, daß die hier angebrachten Arzneimittel keinen örtlichen Nerveneindruck hervorbringen können. Wie kann nun durch Nervenleitung eine entfernte Arzneiwirkung hervorgebracht werden? Die bestehende Theorie der Arzneiwirkung kann dieses nicht erklären.

14. Arzneimittel wirken auf gleiche Weise, wie bei gewöhnlicher Anwendung, wenn sie unmittelbar in das Blut gebracht werden. —

Kurz nach der Entdeckung des Kreislaufes fing man an, Arzneistoffe unmittelbar in das Blut einzuspritzen. Für den Erfinder dieser Methode hält man den J. GEORG

---

<sup>1)</sup> CHRISTISON Abhandl. über die Gifte, deutsch, Weimar 1831. S. 884.

<sup>2)</sup> Annales de Chimie et de Physique. T. XXVI. p. 44.

<sup>3)</sup> Vergl. ORFILA a. a. O. B. I. S. 319.

<sup>4)</sup> Nach SEGALAS. FROBIEP'S Notizen B. 14. S. 249.



v. WAHRENDORF, der schon im Jahre 1642 in der Lausitz Hunden Wein in die Venen spritzte, wovon sie berauscht wurden <sup>1)</sup>. In England machte diesen Versuch zuerst CHRISTOPHER WREN, Stifter der Londoner Societät der Wissenschaften. Beispiele von andern Infusionsversuchen findet man bei HALLER aufgezeichnet, von denen ich hier einige anführen will <sup>2)</sup>. — PETIT machte Infusionen von spanischem Weine und schwachem Wein-geiste und sah darauf Berauschung entstehen <sup>3)</sup>. Dafs Opium, in die Venen eingespritzt, Betäubung verursache, findet man bei BOYLE und andern bei HALLER angegebenen Schriftstellern <sup>4)</sup>. Diese Betäubung dauerte sogar zwei Tage <sup>5)</sup>. — COURTEN sah noch aufserdem bei einer Katze Convulsionen erfolgen <sup>6)</sup>, und SPRÖGEL nach dreitägiger Betäubung den Tod <sup>7)</sup>. BRUN-

<sup>1)</sup> OLAUS BORRICHIVS hält die Medea für die Erfinderin der Infusion und er nennt diese deshalb auch Cura Medeana. — Diss. s. oratio acad. etc. Hafn. 1715. p. 80. Zu seiner Behauptung wurde er durch eine Erzählung bei OVID veranlaßt, deren wesentlichsten Theil ich hier anführe. —

Quod simulac vidit, stricta Medea recludit  
 Ense senis jugulum: veterem exire cruorem  
 Passa, replet succis. Quos postquam combibit Aeson,  
 Aut ore acceptos, aut vulnere; barba comæque  
 Canitie posita nigrum rapuere colorem,  
 Pulsa fugit macies: abeunt pallorque, situsque;  
 Adjectoque cavæ suppleantur sanguine venæ;  
 Membraque luxuriant. Aeson miratur, et olim  
 Ante quater denos hunc se reminiscitur annos.

Metamorphos. L. VII. v. 285. 293.

<sup>2)</sup> A. HALLERI de partium C. H. fabrica et functionibus. Bernæ T. I. p. 423 — 432.

<sup>3)</sup> Lettres d'un Médecin. T. II. p. 23.

<sup>4)</sup> BOYLE Phil. Transact. n. 7.

<sup>5)</sup> MAJOR, memoriale anatom. n. 1.

<sup>6)</sup> Phil. Transact. n. 335.

<sup>7)</sup> Disp. inaug. qua experimenta circa venena in variis animalibus instituta continentur. Gotting. 1783. exp. 43.

NER sah nach der Einspritzung von 6 Gran Brechweinstein Erbrechen entstehen <sup>1)</sup>. — Die Cantharidentinctur einem Hunde in die Venen eingespritzt, bewirkte starke Harnabsonderung und den Tod <sup>2)</sup>. Die Einspritzung des Salpeters vermehrt ebenfalls den Abgang des Harns <sup>3)</sup>. Von einer Arseniklösung, einem Thiere infundirt, entstanden Magenentzündung, Convulsionen und der Tod <sup>4)</sup>.

Solche Infusionen wurden auch vorgenommen, um Krankheiten zu heilen, und zwar, wie folgende Beispiele zeigen, nicht immer ohne Erfolg. So heilte ein nicht unberühmter Chirurg, M. G. PURMAN, sich selbst von einer Krätze durch Einspritzung von Aq. Cochleariæ und Spirit. theriacalis in die Venen. — Beispiele, daß venerische Krankheiten durch in die Venen eingespritzte Arzneimittel geheilt wurden, findet man bei ELSHOLZ <sup>5)</sup>.

Diese Infusionsversuche wurden, da man die gehofften Vortheile für die Arzneikunde nicht sah, lange vernachlässigt. In neuerer Zeit wurde dieser Gegenstand von neuem aufgenommen, worüber man genauere Angaben in den unten angeführten Werken von SCHEEL und DIEFFENBACH findet. Ich selbst will hier nur einige wichtigere Versuche aufzählen.

VIBORG machte Infusionsversuche mit Veratrum album. Er bemerkte dabei folgende Zufälle: schnelles Athmen, beschleunigter Puls, Erbrechen, vermehrte Hautausdünstung, Abgang von Schleim und Speichel aus dem Munde und Laxiren <sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> ELSHOLZ, *Clysmatica nova*. Berol. 1665. p. 17.

<sup>2)</sup> BAGLIV. de vesicant. Exp. 1. 2.

<sup>3)</sup> MALPIGHI de polyp. p. 131.

<sup>4)</sup> ELSHOLZ l. c. p. 18.

<sup>5)</sup> Ortus et occasus med. clysmat. p. 48.

<sup>6)</sup> SCHEEL, die Transfusion des Blutes und Einspritzung der Arzneien in die Adern. Kopenh. 1802. §. 141. S. 166—169.

HERTWICH sah auf die Einbringung von Opium bei Pferden schnelleren Herzschlag, beschleunigtes Athmen und später Betäubung entstehen <sup>1)</sup>. Bei Hunden entsteht davon Zittern, Beschleunigung des Athmens und des Pulses, Urinentleerung, Sopor und völlige Empfindungslosigkeit <sup>2)</sup>. Aehnliche Resultate lieferten Versuche mit dem Stechapfel <sup>3)</sup>.

Das essigsäure Veratrin bewirkt, wenn es in die Venen eingespritzt wird, eben so, wie wenn es innerlich genommen wird, Tetanus und Entzündung der dicken Gedärme <sup>4)</sup>. — HALE zu Boston spritzte sich selbst eine halbe Unze Ricinusöl in die Vena mediana. Zuerst fühlte er Ekel und Aufstossen mit Bewegung in den Eingeweiden, dann entstand ein eigenthümliches Gefühl im Kopfe und mit diesem eine kleine Steifigkeit der Muskeln des Gesichtes und der Kinnlade. Noch später hatte er einen trockenen Mund und einen Oelgeschmack, stärkeres Aufstossen und Brechreiz, Schmerzen im Unterleibe, wie von einem Purgirmittel und wiederholter aber erfolgloser Drang zum Stuhle. Nach ungefähr zwei Stunden nahmen diese Zufälle, von welchen der Drang zum Stuhle am längsten dauerte, wieder ab.

HALE machte außerdem viele Infusionsversuche an Thieren mit Rhabarber, Coloquinten, Purgirsalzen, Brechweinstein, Ipecacuanha, Weingeist und andern Stoffen. Er schließt aus denselben, daß Brech- und Purgirmittel, in das Blut eingespritzt, auf dieselbe

---

<sup>1)</sup> J. F. DIEFFENBACH, die Transfusion des Blutes etc. Berlin 1828. B. I. S. 77 — 82.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 82.

<sup>3)</sup> a. a. O. S. 83.

<sup>4)</sup> Expériences sur la Vératrine par M. ANDRAL, fils, im Journ. de Phys. par MAGENDIE. T. I. p. 72.

Weise, nur schneller und kräftiger wirken, wie wenn sie durch den Mund eingenommen werden <sup>1)</sup>).

In der neusten Zeit machte besonders ORFILA viele Infusionsversuche mit Arzneimitteln (Giften), welche näher anzugeben überflüssig wäre. Ich bemerke davon nur im Allgemeinen, daß das Resultat derselben war: Alle narkotischen, viele metallische scharfe und reizende Mittel haben, in das Blut gebracht, eine gleiche, aber schnellere und kräftigere Wirkung, als wenn sie innerlich gegeben werden. Dieser Unterschied der Schnelligkeit und Stärke der Wirkung ist mitunter außerordentlich groß. So gibt NYSTEN an, daß drei Grane wässerigen Opiumextracts, in eine Vene eingespritzt, hinreichend sind, einen Hund zu tödten, während dieses kaum zwei Drachmen bewirken, wenn sie in den Magen gebracht wurden <sup>2)</sup>).

Schließlich will ich noch einige Fälle anführen, in welchen Arzneimittel, durch Infusion in das Blut, mit Erfolg gegen Krankheiten angewendet wurden.

Ein Regimentschirurgus, KÖHLER, spritzte einem Soldaten, dem ein Stück sehnichtes Rindfleisch, das man auf keine Weise entfernen konnte, im Halse stecken blieb, sechs Gran Brechweinstein in eine Vene. Nach einer halben Stunde zeigte sich Neigung zum Erbrechen, welche endlich so stark wurde, daß das eingeklemmte Stück Fleisch mit einer so großen Gewalt ausgeworfen wurde, daß es eine Weite von acht Fufs wegflog <sup>3)</sup>).

<sup>1)</sup> E. HALE, über die Einspritzung von Arzneimitteln in die Blutadern. Gekrönte Preisschrift. S. v. FRORIEP'S Notizen. S. 88—92.

<sup>2)</sup> K. F. H. MARX, von den Giften. Göttingen 1829. B. 1. Abth. 2. S. 155.

<sup>3)</sup> SCHMUCKER'S vermischte chir. Schriften. Frankenthal 1788. B. 1. S. 373—374.

Bei heftigen Brust- und Unterleibskrämpfen bewies sich die Infusion einer Opiatauflösung nützlich <sup>1)</sup>.

PERCY und LAURENT versuchten an Soldaten gegen den Wundstarrkrampf die Infusion von Opium mit Erfolg <sup>2)</sup>. Dasselbe Mittel gebrauchte W. COINDET gegen trismus histericus bei einem Mädchen <sup>3)</sup>.

Also auch Arzneimittel, welche unmittelbar in das Blut übergeführt werden, wirken wie bei jeder andern Anwendungsweise. — Wollte man auch hier die Theorie, daß die entfernten Arzneiwirkungen nur von der Uebertragung der örtlichen Arzneiwirkung durch die Nerven herrühre, festhalten, so würde man nothwendig zu der unsinnigen Hypothese von MORGAN und Dr. ADDISON, welche sie über die Wirkung der Gifte aufstellen, seine Zuflucht nehmen müssen <sup>4)</sup>. Zugestehend, daß die Gifte in das Blut gelangen, nehmen sie an, daß auch die innere Oberfläche des Gefäßsystems mit einer Ausbreitung von Nervenfäden versehen sei, auf welche die Gifte örtlich ihre eigenthümliche Eindrücke machen und von welchen diese Eindrücke durch die Nerven auf andere Organe fortgepflanzt werden. Zur Begründung dieser Ansicht führen sie an, die außerordentlich schnelle Wirkung einiger Gifte, die angebliche Beobachtung, daß die Wirkung der Gifte nicht schneller sei, wenn diese in die Arterie gespritzt werden, die das Organ versorgt, auf welches die Gifte vorzüglich ihren Einfluß äußern <sup>5)</sup> und endlich einen Versuch, den ich

<sup>1)</sup> HORN's Archiv 1811. H. 2. S. 353.

<sup>2)</sup> Diction. des sciences med. T. XXV. p. 31.

<sup>3)</sup> Revue médic. 1823. July. p. 311.

<sup>4)</sup> On the operation of agens on the living body. p. 81 — 87.  
S. CHRISTISON a. a. O. S. 14.

<sup>5)</sup> Sie geben demnach an, daß Wurara mit gleicher Geschwin-

näher angeben werde. Werden nämlich an die Jugularvene eines Hundes zwei temporäre Ligaturen gelegt, die Vene alsdann zwischen denselben zerschnitten und durch eine Röhre, welche Wurara enthält, wieder verbunden, so findet man, daß das Gift nach Abnahme der Ligaturen schnell zu wirken beginnt. Aber es wird eben so schnell wirken, wenn man nur die vom Herzen entfernte Ligatur abnimmt. Ein Rückfluß des Blutes zu dem Herzen ist im letzten Falle nicht möglich und daraus wird geschlossen, daß die Wirkung des Giftes nur auf ein kleines Venenstück beschränkt sei.

Prüfen wir die Stichhaltigkeit der angegebenen Gründe. Was nun zuerst den angeführten Versuch betrifft, so läßt derselbe eine weit einfachere Erklärung zu, die auch die allein richtige sein kann, wie Versuche von FODERA zeigen <sup>1)</sup>. Dieser machte folgenden Versuch. Er spritzte bei einem lebenden Thiere mit aller Vorsicht in ein Arterienstück, das auf beiden Seiten unterbunden war, ein Gift ein und es erfolgte dennoch Vergiftung. Da beide Arterienenden unterbunden waren und das zwischenliegende Arterienstück sorgfältig von allen benachbarten Theilen frei präparirt wurde, kann, da unterbundene Nerven keine Eindrücke weiter leiten, die Vergiftung von keiner Nervenleitung herkommen. Es wirkt das Gift nur, weil es wieder aus der Arterie dringt und von neuem absorbirt wird. Dieses beweisen weitere Versuche von demselben Beobachter auf das

---

digkeit wirke, ob dieses Gift in die Arteria carotis oder in die Vena jugularis oder in die Art. cruralis eingespritzt wird. CHRISTISON a. a. O. S. 16.

<sup>1)</sup> Recherches expérimentales sur l'absorption et l'exhalation im Journ. de Physiol. par MAGENDIE T. III. p. 35.

evidenteste. Dieselben zeigen nämlich, daß so mit einem Gift gefüllte und herausgeschnittene Arterien und Venenstücke, ebenfalls eine Vergiftung verursachen, wenn sie bei einem andern Thiere in eine frische Wunde oder in die Bauchhöhle gebracht werden <sup>1)</sup>. — So viel von dem Versuche. — Daß Arzneimittel (Gifte) von jedem Blutgefäße aus gleich schnell und nicht geschwinder wirken, wenn sie in die Arterie des von dem Arzneimittel afficirten Organs gebracht werden, ist eine Behauptung, die aller Erfahrung widerspricht. Um nur eines zu bemerken, ORFILA ist bei seinen vielfältigen Infusionsversuchen zu dem Resultate gekommen, daß alle Narcotica am schnellsten wirken, wenn sie in die Carotis eingespritzt werden; also in die Arterie, welche dem Organe angehört, daß vorzüglich durch diese Mittel afficirt wird. — Was endlich den andern Punkt, die Schnelligkeit der Wirkung einiger Gifte, vorzüglich der Blausäure, betrifft, so wird dieser Gegenstand etwas später genügend erörtert und gezeigt werden, daß auch diese Schnelligkeit keine Stütze für die Hypothese von MORGAN und ADDISON sein kann. — Wem aber das Gesagte zur vollständigen Widerlegung dieser Hypothese nicht genügt, dem gebe ich noch einige Punkte zu bedenken. Warum wirken so viele Arzneimittel, unmittelbar in das Blut gebracht, weit schneller (und doch nur, wie angenommen wurde, durch Nervenleitung, d. h. durch Uebertragung eines in einem oder mehreren Gefäßen örtlich erregten Zustandes auf entfernte Organe), als von andern, selbst den nervenreichsten, Theilen des Körpers aus, sind vielleicht die

---

<sup>1)</sup> a. a. O. p. 37.

Gefäßshäute reichlicher mit Nerven versehen, als der Magen? Gewifs nicht, denn die innere Gefäßshaut hat gar keine Nerven <sup>1)</sup>. — Dann endlich ist zu bedenken, dafs nach der Einspritzung eines Arzneimittels dieses nicht an der Stelle haften bleibt, wo es eingespritzt wurde, sondern mit dem circulirenden Blute weiter geführt wird. Es wirkt also nicht nur in der Vene, wo es eingebracht wurde, sondern durch das ganze Gefäßsystem. — Wo soll nun die örtliche Wirkung entstehen und wohin diese auf entfernte Organe durch Nervenleitung übertragen werden, da doch das Mittel, durch alle Gefäße kreisend, Gelegenheit hat, auf jedes Organ örtlich einzuwirken?

---

Dieses sind die Einwürfe, welche gegen die oben aufgestellte Theorie der Arzneiwirkungen vorgebracht werden können. Ich habe gezeigt, dafs in vielen, ja, wie sich später zeigen wird, in fast allen Fällen, wo ein Arzneimittel auf sogenannte dynamische Weise wirkt, die entfernten Arzneiwirkungen durch keinen Nervenconsens und keine Nervenleitung hervorgebracht werden können. — Wenn aber die Fernwirkungen der Arzneimittel nicht durch Nervenleitung vollbracht werden, so bleibt, nach dem jetzigen Stande der Physiologie, nur noch ein Weg übrig, dieselben zu erklären. Man mufs nämlich annehmen, dafs die Arzneistoffe zu den afficirten Organen selbst gelangen. Dieses kann aber in den meisten Fällen nur dadurch geschehen, dafs die

---

<sup>1)</sup> S. TH. SÖMMERING, vom Baue des menschlichen Körpers. Frankf. a. M. 1801. B. 4. S. 69.



Arzneien absorbirt werden und in den Kreislauf gelangen <sup>1)</sup> — Es ist übrigens nicht genügend, das Gesagte im Allgemeinen zu wissen, sondern es ist nöthig, Gesetze aufzustellen, welche bestimmen, wann sich die Arzneiwirkungen nach der bestehenden Theorie nicht erklären lassen und wann der Uebergang der Arzneimittel in das Blut als erwiesen angenommen werden muß. Ich habe dieser Forderung in Folgendem zu genügen gesucht. Ein solcher Uebergang muß angenommen werden:

**I. Wenn die Arzneistoffe im Blute aufgefunden werden.** Dieses Auffinden kann auf verschiedene Weise geschehen, so z. B. bei sehr vielen Arzneimitteln aus dem Mineralreiche durch chemische Reagentien. Schwieriger, ja fast unmöglich ist eine derartige Auffindung bei Arzneimitteln aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Hier müssen wir zu andern Auskunftsmitteln unsre Zuflucht nehmen, die jedoch in vielen Fällen genügend sind. So erkennen wir im Blute die Blausäure <sup>2)</sup>, den Alkohol <sup>3)</sup>, den Asand <sup>4)</sup>, anderer Beispiele nicht zu gedenken, durch den Geruch. Der Indigo <sup>5)</sup>, die Färberröthe <sup>6)</sup>, und andere Stoffe geben

---

<sup>1)</sup> Ich habe absichtlich gesagt: „in den meisten Fällen“, da sich später zeigen wird, daß Arzneistoffe auch zu entfernten Organen gelangen, indem sie das Gewebe, welches zwischen diesen und der Anwendungsstelle liegt, geradezu durchdringen. —

<sup>2)</sup> EMMERT in MECKEL's Archiv B. 4. H. 1. S. 20. Bemerkungen über die Wirkungen der Blausäure. In HUFELAND's Journal d. prakt. Heilk. B. 52. H. 1. S. 76.

<sup>3)</sup> MAGENEIR in MECKEL's Archiv. B. 3. H. 4. S. 576.

<sup>4)</sup> Experimente, veranstaltet durch einen Ausschufs der Academy of Medecine zu Philadelphia. S. v. FRORIER's Notizen B. 3. S. 69.

<sup>5)</sup> Traité élémentaire de matière méd. par J. B. G. BARBIER. Paris 1830. T. III. p. 398.

<sup>6)</sup> W. SCHWARZE, systematische Arzneimittellehre. Leipz. 1826. B. 2. Abth. 2. S. 241.

sich im Blute durch ihre Farbe zu erkennen. Gewifs würde uns auch der Geschmack auf das Vorhandensein gewisser Arzneistoffe, z. B. der bittern Mittel, im Blute schliessen lassen. Wir dürfen endlich noch von dem Vorhandensein einzelner Arzneimittel im Blute überzeugt sein, wenn dieses die arzneilichen Kräfte jener zeigt. Einen schönen hierher gehörigen Versuch hat VERVIÈRE gemacht <sup>1)</sup>. Er unterband nämlich den Fufs eines Hundes mit einer starken Ligatur, so dafs zwar die Circulation des Blutes in den Arterien, nicht aber in den Venen Statt finden konnte, und brachte in eine frische Wunde der Pfote eine Portion Extract der Brechnufs. Hierauf nahm er aus einer zwischen der Wunde und der Ligatur geöffneten Vene eine Quantität Blutes und brachte sie in die Vene eines andern Thieres. Dieses starb nach einiger Zeit mit den gewöhnlichen Zufällen, welche die Brechnufs hervorbringt. Das andere Thier, von welchem das Blut genommen wurde, wurde dagegen gar nicht afficirt, wenn ihm vor der Abnahme der Ligatur eine hinlängliche Quantität Blut entzogen wurde <sup>2)</sup>. Hier kann wohl der Uebergang der Brechnufs in das Blut nicht geläugnet werden.

Beachtungswerth ist gewifs auch folgende Beobachtung von Dr. AROWSMITH. Dieser liess einem mit Oxalsäure Vergifteten Blutegel auf den Bauch setzen und sie starben sehr bald. Er äufsert sich darüber gegen CHRISTISON folgendermassen: „die Blutegel waren

<sup>1)</sup> Journal des progrès de sciences méd. 1827. T. III. p. 121.

<sup>2)</sup> MAGENDIE machte früher ähnliche Versuche; es gelang ihm aber nie durch, von vergifteten Thieren in die Venen anderer nicht vergifteten Thiere, übergeleitetes Blut, bei diesen Vergiftungszufälle zu erregen. — Journ. de Physiol. T. I. p. 28.

gesund und klein und bissen augenblicklich. Als ich in einigen Minuten nach ihnen sah, schien es mir, als ob sie sich nicht vollsaugten und als ich einen davon berührte, war er erstarrt und fiel bewegungslos und todt ab. Die anderen befanden sich alle in demselben Zustande. Sie hatten sämmtlich gebissen, wie man ganz deutlich sehen konnte, aber kaum einiges Blut ausgesogen. Sie waren ungefähr sechs Stunden nach erfolgter Vergiftung angesetzt worden" <sup>1)</sup>. — Auch Dr. STEVENS sah eine solche Blutegelvergiftung, veranlasst durch das Saugen des Blutes einer Person, welche sich mit Oxalsäure, und einer andern, die sich mit Blausäure vergiftet hatte. Bei der letztern starben nach einander sechzig Stücke. Die von der erstern waren nach dem Absterben starr und sie hatten eben angebissen, als sie schon vergiftet wieder abfielen <sup>2)</sup>.

2. Wenn Arzneistoffe in den Se- oder Excretionen aufgefunden werden. Auch hier haben wir dieselben Auffindungsmittel, wie beim Blute, nur muß bemerkt werden, daß hier die Aufsuchung mineralischer Arzneimittel durch chemische Reagentien leichter ist, als bei diesem. — Durch den Geruch erkennen wir vorzüglich häufig Stoffe in der Lungenausdünstung, so z. B. das Terpentinöl, nach Anwendung desselben bei einem Carbunkel auf dem Rücken <sup>3)</sup>, Knoblauch, wenn derselbe in die Fußsohlen eingerieben oder als Klystir etc. gebraucht wird <sup>4)</sup> und Campher,

<sup>1)</sup> CHRISTISON a. a. O. S. 207—208.

<sup>2)</sup> Observations on the healthy and diseased state of the blood. Lond. 1832. p. 160—161. S. die Humoralpathologie nach Dr. W. STEVENS von Steinheim. Hamburg 1833. S. 41.

<sup>3)</sup> WEDEMEYER, Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes. Hannover 1828. S. 447.

<sup>4)</sup> RICHTER'S Arzneimittellehre. B. 3. S. 415.

wenn er, wie BRECHET und MILNE - EDWARDS es thaten, Hunden in die Brusthöhle eingespritzt wird <sup>1)</sup>. — Man nimmt überhaupt bei Menschen, die viel Gewürze, Pfeffer, Nelken, Zimmt, Vanille, Anis, Kümmel, Fenchel etc. genossen haben, den eigenthümlichen Geruch derselben im Athem wahr. Gleiches ist von starken Wein- und Branntweintrinkern bekannt. Schliesslich führe ich noch einige Beispiele bei andern Se- und Excretionen an, welche zeigen, dass auch bei diesen Arzneistoffe durch den Geruch wahrgenommen werden. So wurde auf den Gebrauch von Moschus im Harne ein starker Moschusgeruch bemerkt <sup>2)</sup> und Camphergeruch, wenn Campher innerlich genommen wurde <sup>3)</sup>. — HALLER bemerkte, dass Opium dem Schweisse seinen Geruch mittheilt <sup>4)</sup>; der Safran gibt sich ebenfalls in der Hautausdünstung durch den Geruch zu erkennen <sup>5)</sup>. In der Milch riecht man bei Kühen den gefütterten Knoblauch. — SCHRADER verspürte deutlich den Geruch des Weingeistes in den Gehirnhöhlen bei der Section eines Berauschtgewesenen <sup>6)</sup>. Durch das Gesicht werden sehr viele Stoffe in den Se- und Excretionen wahrgenommen. Im Harne unter andern die Rhabarber <sup>7)</sup>. Der innerliche Gebrauch des Indigo macht blaue Schweisse <sup>8)</sup>. Die Milch wird

---

<sup>1)</sup> Recherches expérimentales sur l'exhalation pulmonaire, im Répertoire générale d'Anatomie et de Physiologie pathologique T. II. p. 174. 1826.

<sup>2)</sup> Brugnatelli Giorn. T. XII. p. 185.

<sup>3)</sup> Revue méd. 1829. Sept. p. 484 etc.

<sup>4)</sup> MURRAY, Arzneivorrath, deutsch von ALTHOF. B. 2. S. 366.

<sup>5)</sup> BARBIER a. a. O. T. III. p. 545.

<sup>6)</sup> B. L. TRALLES, Usus opii etc. T. I. Vratislaviae 1757.

<sup>7)</sup> Dr. WESTRUMB in MECKEL's Archiv B. 7. H. 4. S. 538.

<sup>8)</sup> Dr. STAHLY, de Epilepsia. Budae 1832. S. Med. chir. Zeitung. J. 1832. Beilage zu Nro. 87. S. 157.

bei anhaltenden Gebrauche der Färberröthe roth gefärbt <sup>1)</sup>. Safran färbt nach Versuchen von GIBSON den Speichel gelb <sup>2)</sup>. — Durch den Geschmack können wir ebenfalls viele Arzneimittel in den Aus- und Absonderungen erkennen, nur ist es nicht angenehm, jede derselben mit dem Geschmacksorgan zu untersuchen. Am geeignetsten hiezu ist die Milch. Durch den Geschmack erkennt man in derselben die Schärfe aller Cruciferen <sup>3)</sup>. Auch die Doldenpflanzen sollen ihr ihren Geschmack mittheilen <sup>4)</sup>. Von dem Genusse des Klee's (*Trifolium pratense*), der Münze (*mentha silvestris*) erhält die Milch einen bitteren Geschmack <sup>5)</sup>. Dasselbe thun *Teucrium Scordium* und Wermuth <sup>6)</sup>. SILVIUS verordnete einer schwächlichen Kindbetterin eine stärkende aromatische Arznei, welcher auch Zimmetwasser beigesetzt war. Da der Säugling nicht gut saugen konnte, so wurde hiezu eine Amme verwendet und diese nahm in der ausgesogenen Milch den Geschmack des Zimmets deutlich wahr <sup>7)</sup>. Im Harne und namentlich im Schweißse könnten Arzneimittel ebenfalls durch den Geschmack wahrgenommen werden, wie dieses nach dem längern Gebrauche der *R. Gentianæ luteæ* geschehen ist <sup>8)</sup>. — Merkwürdig ist die Beobachtung, daß Arzneimittel, wenn sie äußerlich, z. B. in Klystiren, Umschlägen

<sup>1)</sup> VOGEL, hist. materiæ med. Lugd.-Batav. 1758. p. 222.

<sup>2)</sup> MECKEL's Archiv B. 4. H. 3. S. 482.

<sup>3)</sup> BARBIER a. a. O. T. I. p. 68.

<sup>4)</sup> FERRIS, über die Milch. Leipzig 1787. S. 15.

<sup>5)</sup> REIL's Archiv, B. 3. H. 3. S. 458. J. 1799.

<sup>6)</sup> C. LINNÆI amœnitates academicæ. Holmiæ et Lips. 1749. p. 422.

<sup>7)</sup> FRANCISCI DELEBOE, SYLVII Opera medica. Amstelodami 1680. Lib. III. c. X. p. 565.

<sup>8)</sup> RICHTER's Arzneimittellehre. B. 1. S. 310.

angewendet, also nicht durch den Mund eingeführt werden, dennoch Geschmacksempfindungen erregen. Mit Recht schließt man in solchen Fällen auf ihren Uebergang in das Blut. So bemerkte schon PARÉ, daß bittere Arzneistoffe einen bitteren Geschmack erregen, wenn solche durch eine Röhre in die Brusthöhle gespritzt werden <sup>1)</sup>. Bei einer Einspritzung von Essig in den Uterus entstand bald darauf ein saurer Essiggeschmack, Niesen und Husten und die Zähne wurden stumpf <sup>2)</sup>. FOUQUIER sah einen jungen Menschen, der sich wegen der Krätze mit einer Tabakabkochung wusch. Dieser wurde von dem Geschmacke des Tabakes so belästigt, als wenn er solchen gegessen hätte <sup>3)</sup>. — Frisches Schierlingskraut auf den Magen gelegt, verursacht auf der Zunge den specifischen Schierlingsgeschmack <sup>4)</sup>. Einem Wurmkranken im hiesigen Clinicum wurden auf meinen Wunsch Umschläge von Knoblauch auf den Bauch gemacht; nach einiger Zeit hatte der Kranke deutlichen Knoblauchgeschmack im Munde und auch die Lungenausdünstung roch deutlich nach Knoblauch. Daß das Quecksilber auch nach äußerlichem Gebrauche einen metallischen Geschmack erregt, ist allbekannt! — Mitunter nehmen die Se- und Excretionen die virtuellen Eigenschaften der angewandten Arzneien an, woraus man ebenfalls auf ihr Vorhandensein in denselben schließen darf. Bekannt ist, daß durch

---

<sup>1)</sup> Opera chirurgica. Francof. ad Moen. 1594. L. XI. c. 31. p. 309. S. A. HALLER a. a. O. T. I. p. 285. Die eingespritzten Mittel waren Wermuth, Tausendguldenkraut und Aloe.

<sup>2)</sup> BARBIER a. a. O. T. I. p. 73.

<sup>3)</sup> Bull. de Faculté de Médecine Nr. 8. p. 19.

<sup>4)</sup> VOIGTEL'S Arzneimittellehre. B. I. S. 356.

den Genuß des Fliegenschwamms der Urin dessen beraus- chende Eigenschaften annimmt. „Die Koräken,“ sagt LANGSDORF, „haben schon seit undenklichen Zeiten ausfindig gemacht, daß der Urin nach dem Genuße des Fliegenschwammes stärkere narcotische Kraft ausübe, als derselbe, für sich genossen, hat. Ein Mensch, der z. B. heute von dem Fliegenschwamm mäßig berauscht war und morgen nüchtern ist, wird durch den Genuß einer Tasse seines Urins bei weitem stärker berauscht, als er es gestern von den Pilzen war“ <sup>1)</sup>. RUNGE fütterte längere Zeit Kaninchen mit Wolfskirsche, Bilsenkraut und Stechapfel und der Urin derselben bewirkte, in die Augen anderer Thiere gebracht, eine Erweiterung der Pupille, wie die genannten Arzneimittel <sup>2)</sup>. — STEVENS erzählt, daß nach Dr. M'CALL der narcotische Stoff der Hachypflanze die Milch der Kühe dermaßen ver- giftet, daß, wer davon trinkt, innerhalb sechs bis sieben Tagen daran stirbt; so auch die Kälber <sup>3)</sup>. — Das Scam- monium und die Gratiola theilen der Milch ihre pur- girende Eigenschaft mit <sup>4)</sup>. BARBIER bemerkte an einem Kinde einen mehrere Stunden dauernden Narcotismus, nachdem dasselbe an einer Amme getrunken, welche kurz zuvor eine starke Dosis Laudanum liquid. Sydenh. genommen hatte <sup>5)</sup>. Hieher gehören offenbar auch die Fälle, in welchen man Ammen oder Ziegen Arznei- mittel nehmen liefs, um durch die Milch derselben auf den Säugling arzneilich einzuwirken. In dieser Ab-

---

<sup>1)</sup> Annalen der wetter. Gesellschaft f. d. gesammte Naturk. B. 1. H. 2. S. 253.

<sup>2)</sup> BERZELIUS 5ter Jahresbericht 1826. S. 245.

<sup>3)</sup> STEINHEIM a. a. O. S. 55.

<sup>4)</sup> LINNÆI amœnitates a. a. O. p. 422.

<sup>5)</sup> a. a. O. T. III. p. 58.

sicht gebrauchte man Abführmittel, Quecksilber u. s. w. mit mehr oder weniger Erfolg. Ich führe nur ein günstiges Beispiel aus der neuern Zeit hier an. VÉRÉ DELISLE las in der Academie royale de Méd. am 13. April 1830 eine Beobachtung über ein syphilitisches Kind vor, das durch eine Ziege, der man täglich eine Drachme Quecksilbersalbe einrieb, wonach auch Speichelfluss bei dem Thiere eintrat, gestillt und nach einem Monate auf diese Weise geheilt worden war <sup>1)</sup>).

**3.** Wenn gebrauchte Arzneimittel sich in festen Theilen abgelagert finden. — Auch in diesen werden dieselben auf die angegebenen Weisen entdeckt. — So fand PICKEL durch chemische Reagentien im Gehirn das Quecksilber <sup>2)</sup>. Das Blei findet sich in dem Rückenmark, in den Muskeln und in der Leber <sup>3)</sup>. Das Kupfer fand derselbe Beobachter in der Leber <sup>4)</sup>. Durch das Gesicht entdeckt man in den Knochen die Färberröthe <sup>5)</sup>. HERTODT sah, das Hunde, die Safran gefressen hatten, gelbgefärbte Junge warfen, und auch, das eine Frau auf dessen Gebrauch mit einem gelbgefärbten Kinde niederkam <sup>6)</sup>. HUMBOLD und BOMBLAND erzählen von den Früchten der *Gustavia speciosa*, das Kinder, die solche essen, davon ganz gelb werden <sup>7)</sup>.

<sup>1)</sup> Revue médic. Mai 1830.

<sup>2)</sup> ORFILA a. a. O. B. 1. S. 229.

<sup>3)</sup> Tract. de effectu plumbi in organismo animali sano etc. Auct. C. WIBMER. Monachii 1829. S. BUCHNER's Repertorium der Pharmacie B. 32. H. 2. S. 309.

<sup>4)</sup> BUCHNER's Repert. B. 32. H. 3. S. 337.

<sup>5)</sup> B. GIBSON in Memoirs of the literary and philos. society of Manchester. Second series. T. I. p. 146. in MECKEL's Archiv B. 4 H. 3. S. 482.

<sup>6)</sup> Crocologia. Jen. 1671. S. RICHTER's Arzneimittellehre B. 2 S. 694.

<sup>7)</sup> Abhandl. der Arzneikräfte von DIERBACH. Lemgo 1831. S. 148



Das salpetersaure Silber schwärzt nach innerlichem Gebrauche die Haut <sup>1)</sup>. Beispiele, dass Arzneimittel durch den Geschmack in festen Theilen erkannt wurden, sind mir nur beim Muskelfleische bekannt. So bemerkte man, dass mit Rosmarin und Rüben gefütterte Schafe ein sehr schmackhaftes Fleisch haben; füttert man aber denselben Wermuth, so wird es ungeniefsbar. Mit Kohl gefütterte Hasen haben ein unschmackhaftes Fleisch <sup>2)</sup> etc. Constatirte Fälle, dass feste Theile die Eigenschaften gebrauchter Arzneistoffe annehmen, gibt es sehr wenige. So sollen Krammetsvögel, welche Beeren von *Rhamnus catharticus* gefressen haben, purgiren; und Wachteln, von Saamen des Helleborus genährt, in Italien giftig werden <sup>3)</sup>. Das Fleisch von Schweinen, welche mit der Milch solcher Kühe, die mit der Hachypflanze gefüttert wurden, gemästet werden, hat giftige Eigenschaften <sup>4)</sup>.

---

Ich will hier in alphabetischer Ordnung die Arzneimittel aufführen, welche bis jetzt, nach innerlicher oder äußerlicher Anwendung, im Blute, den Se- und Excretionen und in den festen Theilen gefunden wurden. Die nähern Nachweisungen über ihre Auffindung findet man in meiner Schrift: Ueber den Einfluss der Säfte auf die Entstehung der Krankheiten. Freiburg 1834. S. 33 etc.

---

<sup>1)</sup> S. F. A. ALBERS, über die Veränderungen der Hautfarbe, welche durch den innerlichen Gebrauch des salpetersauren Silbers verursacht wird, in MECKEL's Archiv B. 3. H. 4. S. 504.

<sup>2)</sup> LINNÆI amœnit. a. a. O. p. 422.

<sup>3)</sup> LINNÆI amœnitat. a. a. O.

<sup>4)</sup> STEINHEIM a. a. O. S. 55.







4. Wenn nach der Anwendung eines Arzneimittels die Wirkungen desselben in entfernten Organen erst spät und jedenfalls merklich später als die örtlichen erfolgen. — Ein solches Verhalten in ihrer Wirkung zeigt eine sehr große Menge Arzneimittel, so namentlich alle tonischen und narcotischen Mittel. Von letztern macht nur die Blausäure eine Ausnahme.

Man würde aber das aufgestellte Gesetz völlig missverstehen, wenn man deshalb annehmen wollte, dass dagegen alle Arzneimittel, somit auch die Blausäure, welche sehr bald nach der örtlichen Anwendung auch in entfernten Organen Wirkungen hervorbringen, nicht dennoch erst nach ihrer Aufnahme in das Blut wirken können. — Da man aber schon häufig die schnelle Wirkung einiger Arzneistoffe und namentlich die der Blausäure als Argument angeführt hat, welches überhaupt gegen die Annahme, dass Arzneistoffe erst nach ihrem Uebergange in das Blut wirken, spricht, so kann hier füglich davon die Rede sein, wie viele Beweiskraft dieses Argument habe. — Es ist allerdings nicht zu läugnen, dass die Blausäure im Stande ist, in wenigen Secunden zu tödten, allein dieses kann auch geschehen, wenn sie erst nach ihrem Uebergange in das Blut wirkt. Gründe hiefür sind: 1) die Schnelligkeit, mit der fremde Stoffe in dem Blute weiter geführt werden. Wie groß diese ist, zeigen die Versuche von HERING <sup>1)</sup>. Er goß bei Pferden blausaures Eisenkali in die Halsvene und beobachtete nun, zu welcher Zeit

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift f Physiologie von TIEDEMANN etc. 1824. H. 1. S. 89—126.

dasselbe sich in dem Blute verschiedener Gefäße, besonders aber der Halsvene der andern Seite wieder fand. Das Resultat war: das blausaure Eisenkali zeigte sich nach 10 — 25 Secunden in der Arteria maxilaris, nach 15 — 20 Secunden in der A. maseterica und nach 20 — 30 Secunden in der Art. metatarsa; nach 20 — 25 Secunden in der Vena jugularis der andern Seite, nach 23 — 30 Secunden in der V. thoracica externa und nach 20 Secunden in der V. Saphena.

Hier verdienen auch die Versuche von TIEDEMANN angeführt zu werden. Dieser machte nämlich Infusionen von Knoblauch- und Meerrettigsaft, Weingeist, Terpenöl, Camphergeist, Moschus, Schwefelkohlenstoff und mit in fettem Oele gelöstem Phosphor. Die Injection dieser Stoffe geschah bei verschiedenen Hunden in eine Schenkelveue, und kaum war diese Operation vollendet, so war auch schon der eigenthümliche Geruch der genannten Substanzen in der Lungenausdünstung zu erkennen <sup>1)</sup>.

Dafs Arzneimittel sehr schnell absorbirt werden und eben so schnell im Blute circuliren, ersieht man auch aus dem Umstande, dafs einzelne Arzneistoffe wenige Minuten nach ihrer Anwendung schon wieder in Secretionen ausgeschieden werden. So bemerkte man bei einem Hunde, dem Weingeist in die Bauchhöhle gespritzt wurde, dafs die Lungenausdünstung schon nach drei Minuten darnach roch <sup>2)</sup>. — Der Weingeist, als Klystir angewendet, theilt dem Athem schon nach 4 Minuten

<sup>1)</sup> Die Ausdünstung der Lungen durch Versuche erläutert; in TIEDEMANN'S Zeitschrift f. Physiol. B. 5. H. 2. S. 203—225.

<sup>2)</sup> Recherches expérim. sur l'exhalation pulmonaire. Im Répertoire générale de l'Anatomie et de Physiologie pathologique. T. II. 1826. p. 178.

seinen Geruch mit <sup>1)</sup>. 2) Man findet auch in Fällen, wo der Tod auf genommene Blausäure sehr schnell erfolgt, diese in allen Theilen des Körpers. So erzählt HUFELAND eine Blausäurevergiftung, bei welcher der Tod in fünf Minuten erfolgte <sup>2)</sup>. Dennoch gab das Blut, selbst im Kopfe, besonders aber die Cavitäten und auch die übrigen Theile des Körpers, einen starken Geruch nach Blausäure aus. 3) Die Blausäure und auch andere schnell wirkende Mittel wirken mit gleicher Schnelligkeit auf entfernte Organe auch von Theilen aus, deren Nervenverbindung mit dem Rumpfe aufgehoben, wo somit von jenen zu diesem keine Nervenleitung möglich ist. So habe ich früher einen Versuch von WEDEMEYER angeführt, in welchem bei einem Hunde, dem das Rückenmark durchschnitten war, die Blausäure schon nach einer Minute (auf das Gehirn) zu wirken anfang, obwohl die Blausäure in eine Wunde eines Hinterfusses gebracht wurde. Als wichtige Belege, daß auch bei der größten Schnelligkeit der Wirkung eines Mittels auf entfernte Organe, diese dennoch erst nach geschehener Aufnahme desselben in das Blut geschehen könne, führe ich die Versuche von SEGALAS mit dem Alkohol und der Brechnuß an <sup>3)</sup>. — Wurden diese Stoffe in die Luft-röhre eingespritzt, so erfolgten bei ersterem die Berausung und bei der Brechnuß die tetanischen Zufälle so schnell, als wenn sie unmittelbar in das Blut gebracht wurden, d. h. fast augenblicklich. Wurde der Nervus vagus unterbunden, so geschah dasselbe und mit gleicher Schnelligkeit. Man kann also in letztem Falle

---

<sup>1)</sup> Philadelphia Journal. No. 6.

<sup>2)</sup> Journal der prakt. Heilkunde. B. 40. H. 1. S. 85.

<sup>3)</sup> FROBIEP'S Notizen. B. 14. S. 249 — 253.

nicht annehmen, daß durch die Lungenerven ein von den besagten Arzneimitteln örtlich bewirkter Eindruck auf das Gehirn und das Rückenmark übertragen werde, da die Verbindung zwischen beiden durch die Durchschneidung des Vagus aufgehoben wurde und es bleibt also nur übrig anzunehmen, daß jene Substanzen mit der größten Schnelligkeit in den Bronchien absorbiert wurden und mit dem Blute kreisend, mit dem Gehirn und dem Rückenmark in Berührung kamen. — Auch bei der Blausäure würde, wenn man sie nach Durchschneidung des Vagus in den Magen brächte, die Wirkung um keine Secunde verzögert werden. —

Dieses mag genügen, um zu zeigen, daß die Schnelligkeit der Wirkung eines Arzneimittels allein nicht genügt, um die Annahme zu rechtfertigen, daß dasselbe nicht erst nach seinem Uebergange in das Blut wirke. Dieses wäre nur dann ganz gewiß der Fall, wenn zwischen der örtlichen Einwirkung und den entfernten Zufällen auch gar kein merklicher Zeitunterschied wahrgenommen werden könnte.

5. Wenn auf die Anwendung eines Arzneimittels an der Anwendungsstelle weder Structur - noch Functionsveränderungen entstehen, dagegen bedeutende Wirkungen in entfernten Organen. Diese Eigenthümlichkeit kommt ganz rein nur wenigen Arzneimitteln zu und sie zeigt sich bei diesen vorzüglich, wenn sie äußerlich auf die Haut angewendet werden.

6. Wenn ein Arzneimittel bei der verschiedensten Anwendungsweise immer dieselben Zufälle hervorbringt. — Ein solches



Verhalten zeigen alle narcotischen, alle flüchtig reizenden und alle tonischen Mittel. —

7. Wenn ein und dasselbe Arzneimittel bei gleicher Gabe nicht in demselben Verhältnisse kräftigere Fernwirkungen hervorbringt, als das Organ wichtiger ist, auf welches dasselbe angewendet wurde. — Dieses ist der Fall bei allen metallischen, bei allen narcotischen und bei allen reizenden Arzneimitteln.

8. Wenn ein und dasselbe Arzneimittel an der Anwendungsstelle bald gröfsere, bald geringere Wirkungen äufsert und wenn diese nicht entsprechende Fernwirkungen hervorbringen, d. h. wenn starke örtliche Wirkungen nicht gleich starke Zufälle in entfernten Organen zur Folge haben, wohl aber umgekehrt die Fernwirkungen um so stärker sind, je geringere örtliche Symptome sich zeigen. Es gehören hieher solche Mittel, welche bald örtliche Entzündung erregen, bald nicht. Im erstern Falle sind ihre entfernten Wirkungen immer geringer, als in letzterm.

9. Wenn ein Arzneimittel von einem Theile oder Organe aus, deren Nervenverbindung mit dem übrigen Körper aufgehoben ist, dennoch auf diesen und somit auch auf die Centraltheile des Nervensystems seinen Einfluß äufsert. — Versuche der Art wurden mit metallischen Mitteln und mit den Repräsentanten der Narcotica und der Reizmittel gemacht und wir dürfen deshalb mit Recht schliessen, daß alle

in diese Klassen gehörigen Mittel ein gleiches Verhalten zeigen werden.

10. Wenn ein Arzneimittel bei völliger Integrität der Nerven, aber aufgehobener Circulation des Blutes in einem Theile des Körpers, an diesem Theile applicirt, keine Wirkung in entfernten Organen hervorbringt. Narcotische, reizende und viele andere Mittel gehören hieher.

11. Wenn ein Arzneimittel nach örtlicher Anwendung in einer Wunde, keine Wirkung in entfernten Organen hervorbringt, so lange seine Absorbtion z. B. durch einen Schröpfkopf verhindert wird, dagegen wirkt, wenn der Absorbtion desselben nichts im Wege steht.

12. Wenn die Wirksamkeit eines Arzneimittels durch eine künstliche Plethora gemindert, ja völlig aufgehoben werden kann.

13. Wenn ein Arzneimittel auf Theile angewendet, welche keine Nerven besitzen, dennoch Wirkungen in entfernten Organen selbst dann hervorbringt, wenn örtlich gar keine Structurveränderung wahrgenommen wird. —

14. Wenn Arzneimittel, unmittelbar in das Blut gebracht, eben so wirken, wie wenn sie innerlich genommen oder auf andere Weise angewendet werden.

15. Wenn ein Arzneimittel an der Anwendungsstelle nach und nach verschwin-

det, d. h. absorbirt wird und in entfernten Organen Wirkungen erregt, welche mit dem Verschwinden des Arzneikörpers in einem entsprechenden Verhältnisse stehen.

---

Die Anwendung der oben aufgestellten Gesetze auf die Wirkungsweise jedes einzelnen Arzneimittels ist sehr leicht. Denn obwohl es genügen würde, wenn diese sich nur unter eines der obigen Gesetze subsumiren liefse, zu schliessen, das das Arzneimittel in das Blut übergehe, so wird ein solcher Schluss doch in der That niemals nöthig, da bei jedem Mittel immer zugleich mehrere Gesetze Anwendbarkeit finden. Es mag, dieses näher zu erläutern, ein Beispiel genügen. Der Weingeist wird in dem Blute und in verschiedenen Secretionen gefunden, er wirkt gleich, auf welchen Theil er immer angewendet wird, auch von dem nervenlosen Bauchfell aus, desgleichen unmittelbar in das Blut gespritzt etc. —

Es würden also diese Gesetze schon genügen, die entfernten Arzneiwirkungen, welche durch Uebergang der Stoffe in das Blut erklärt werden müssen, von denen zu unterscheiden, welche durch Consens der Nerven hervorgebracht werden. Doch dieses wird noch leichter werden, wenn wir die Eigenheiten der sympathischen Arzneiwirkungen ebenfalls näher angeben. Aus der gehörigen Würdigung der entfernten Arzneiwirkungen werden wir dann leicht in den Stand gesetzt sein, zu erkennen, ob ein Arzneimittel in das Blut übergeht oder nicht, oder, mit andern Worten, ob die sämtlichen Zufälle, welche ein Arzneimittel erregt, blos Folge seiner örtlichen Einwirkung sind, oder ob diese von

seiner Aufnahme in das Blut herrühren. Ja wir werden selbst unterscheiden können, welche Fernwirkungen eines Arzneimittels dem Nervenconsens und welche der Absorbtion desselben zugeschrieben werden müssen, wenn bei demselben beide Arten der Fernwirkung vorkommen. — Bevor ich mich jedoch auf diesen Gegenstand einlasse, sehe ich mich genöthiget, eine kleine Abschweifung zu machen. —

Zu Anfang dieser Abhandlung habe ich angegeben, daß sich die Arzneiwirkung nicht aus den physischen oder chemischen Eigenschaften eines Arzneimittels erklären lasse. Dessen ungeachtet ist es nicht in Abrede zu stellen, daß ein Mittel bald mehr durch seine physischen oder durch seine chemischen Eigenschaften auf den thierischen Körper influirt oder endlich durch eine Kraft, die erst bekannt wird, wenn dasselbe mit dem lebenden thierischen Organismus in Conflict gebracht wird. — Vermöge physischen Eigenschaften wirken z. B. vorzugsweise das metallische Quecksilber in größern Quantitäten gegeben, die schleimigen, öligen etc. Mittel; vermöge ihrer chemischen Eigenheit die concentrirten Säuren, Alkalien u. s. w. und auf die dritte Art vorzugsweise, nicht ausschliesslich, diejenigen Mittel, welche auf der Applicationsstelle keine sichtlichen Veränderungen hervorbringen, wie z. B. die Narcotica, flüchtige Reizmittel etc. Auf den ersten Anblick scheint es sehr geeignet, wenn man den Begriff von Arzneimittel so einschränken würde, daß nur die sog. dynamisch wirkenden Mittel hierher gezählt würden. Aber abgesehen davon, daß ein solches Beginnen dem üblichen Sprachgebrauch entgegen wäre, denn auch der Lapis causticus, das metallische Quecksilber etc.

sind nach diesem Arzneimittel, so ist dasselbe nicht einmal ausführbar. Denn erstens wirkt ein und dasselbe Arzneimittel je nach seinen verschiedenen Aggregationsverhältnissen, bald chemisch, bald dynamisch, wie z. B. das salpetersaure Silber, die Schwefelsäure u. s. w. Zweitens gibt es sehr viele Mittel, welche wenigstens örtlich zum Theile vermöge ihrer chemischen Eigenschaften wirken, obwohl ihre hauptsächlichste Wirkung eine dynamische ist. Dieses gilt von den meisten metallischen Mitteln, dem Weingeist etc. und läßt sich daraus erkennen, daß diese Stoffe auch in dem todten Körper noch sichtliche Veränderungen bewirken können.

Obwohl sich nun der Organismus bei jeglicher Wirkungsart eines Arzneimittels nie passiv verhält, so ist doch der erste Moment der chemischen und physischen Einwirkung eines Arzneimittels völlig von diesem ausgehend und nur die folgende Reaction, die sich durch Schmerz, Zufluß von Säften, geänderte Bewegung, Entzündung u. s. w. äußert, gehört dem Organismus an. Dieser erste Moment der Wirkung bleibt sich gleich, das Arzneimittel mag auf organische Theile treffen, die mit Nerven versehen sind oder nicht. —

Anders verhält es sich mit den dynamisch wirkenden Mitteln. Auf Sehnen oder auf andere nervenlose Theile gebracht, äußern sie gar keine örtliche Wirkung, wenn sie nicht ebenfalls noch nebenbei, vermöge einer physischen oder chemischen Eigenschaft wirken. — Die erste Bedingung also, daß ein Arzneimittel dynamisch wirke, ist: es muß dasselbe zuerst mit Nerven in unmittelbare Berührung kommen. Da aber unser Körper mit einer nervenlosen Membran, dem Epithelium und der Epidermis überzogen ist, so muß man gewiß mit

Recht annehmen, daß ein Arzneimittel erst dann dynamisch wirken könne, wenn es diese Haut durchdrungen hat. Es ergibt sich also aus dem Gesagten, daß schon zur örtlichen Action eines dynamisch wirkenden Mittels Absorbtion desselben Statt finden müsse. Diese Ansicht wird auch durch den Umstand gerechtfertigt, daß alle dynamisch wirkenden Arzneikörper erst nach einer, mehr oder weniger merkbaren, Frist nach der Anwendung, eine örtliche Wirkung zu erregen im Stande sind. Bringt man eine Lösung von Belladonnaextract in ein Auge, so erfolgt die Erweiterung der Pupille nicht sogleich, sondern oft erst nach einer halben Stunde, d. h. erst nachdem das Arzneimittel zum Ciliarnerven gelangt ist. Am schnellsten erfolgt diese örtliche Wirkung bei der Blausäure und bei den flüchtigen Reizmitteln, allein diese steht mit der Schnelligkeit, mit welcher diese Mittel in das Blut übergehen, wie dieses schon früher erwiesen wurde, in richtigem Verhältnisse. — Es ist begreiflich, daß ein durch die Epidermis etc. gedrungener Stoff gewissermaßen schon in den Kreislauf gelangt ist, und mit dem circulirenden Blute fortgeführt, auch auf andere Organe einwirkt. Man darf also schon aus diesem Umstande schliessen, daß die von dynamisch wirkenden Mitteln erregten entfernten Wirkungen, erst nach dem Uebergange derselben in das Blut hervorgebracht werden, wenn sie nicht bedeutende örtliche Arzneiwirkungen erregen.

Was die vermöge ihrer physischen Eigenschaften wirkenden Mittel betrifft, so können sie, wie gesagt, einen ersten Moment der Wirkung hervorbringen, ohne mit den Nerven in Berührung zu kommen. Das Queck-

silber wird Druck verursachen, Eis Kälte, schleimige und ölige Mittel werden erschaffen etc. Allein damit eine Arzneiwirkung werde, müssen sich die besagten Einwirkungen der Kälte, der Schwere etc. auf die Nerven erstrecken. Diese Einwirkung kann aber durch einen nervenlosen Theil, z. B. die Epidermis, vermittelt werden, also ohne unmittelbares Zusammentreffen des Arzneistoffs und der Nerven. Es kann aber auch ein solches Mittel zum Theile wenigstens erst wirken, wenn es in unmittelbare Berührung mit dem Nerven kommt. Dieses ist aber nur bei solchen physisch wirkenden Mitteln möglich, welche durch die Absorbtion ihre physischen Eigenschaften nicht verlieren, wie z. B. die sogenannten indifferenten Mittel. — Die physisch wirkenden Arzneistoffe bewirken in entfernten Organen in der Regel keine Arzneiwirkungen, geschieht es aber dennoch, so ist dieses in so ferne eine Folge geschehener Absorbtion des Mittels, als es denkbar ist, daß bei diesem Acte die wirkende physische Eigenschaft desselben nicht verloren geht, wie z. B. bei dem Oele seine erschlaffende Eigenschaft. In diesem Falle wird sich aber auch die entfernte Wirkung unter die oben aufgestellten Gesetze fügen. In allen andern Fällen sind bei diesen Mitteln die entfernten Wirkungen als consensuelle anzusehen. —

Rücksichtlich der chemisch wirkenden Mittel habe ich ebenfalls schon bemerkt, daß sie auf jedem organischen Theile Strukturveränderungen hervorbringen können. Arzneiwirkungen können aber nur entstehen, indem sie auf die Nerven einwirken, und dieses wird nur möglich, indem sie andere schützende Theile zerstören. Sie können nicht absorbirt werden, weil sie alle

organischen Theile, mit welchen sie in Berührung kommen, so lange sie einen gewissen Aggregationszustand besitzen, also auch den Absorbtiionsapparat selbst, zerstören. Haben sie aber diesen Aggregationszustand verloren, so könnten sie, selbst absorbirt, nicht mehr auf gleiche Art auf entfernte Organe wirken. Ihre Fernwirkungen werden also in der Regel durch den Consens der Nerven vermittelt werden. Dieses gilt natürlich unbedingt nur von den rein chemisch wirkenden Mitteln, wie z. B. von den concentrirten Mineralsäuren, Aezmitteln u. s. w. — Von andern Mitteln, die einerseits ebenfalls vermöge chemischer Eigenschaften, andererseits aber auch dynamisch wirken, wie z. B. der Sublimat, können die entfernten Wirkungen theils durch den Consens der Nerven, theils durch ihren Uebergang in das Blut erklärt werden müssen. —

Gleichviel nun, ob die Arzneimittel vorzugsweise durch eine physische oder chemische Kraft oder dynamisch eine örtliche Wirkung veranlasst haben, so ist gewiss, daß keine örtliche Störung längere Zeit bestehen kann, ohne daß der übrige Körper daran Antheil nimmt, besonders, wenn der verletzte Theil wichtig oder beträchtlich verletzt ist. Man kann also mit Fug folgende Regel aufstellen:

Wenn ein Arzneimittel bedeutende örtliche Structur- oder Functionsveränderungen hervorgebracht hat, so müssen sich nothwendig auch in entfernten Organen mehr oder weniger sympathische Wirkungen zeigen.

Es ist nun die Frage, wie lassen sich solche durch Nervenleitung erregte entfernte Arzneiwirkungen von



solchen unterscheiden, welche nur durch den Uebergang des Arzneimittels in das Blut erregt werden? — Die Beantwortung dieser Frage scheint um so schwieriger und wird zugleich auch nöthiger, weil bei einem und demselben Arzneimittel beide Arten der Fernwirkungen vorkommen. Ja ein und dasselbe Arzneimittel erregt unter gewissen Umständen bald nur örtliche und in Folge dieser sympathisch entfernte Wirkungen, oder es erregt örtliche, sympathisch entfernte und solche entfernte, welche nur durch Absorbtion erklärt werden können, oder endlich es erregt keine örtlichen und keine sympathisch entfernten, sondern nur solche entfernte Wirkungen, die allein durch den Uebergang des Mittels in das Blut entstehen können. Das Arsenik z. B. bewirkt in grossen Dosen einmal fast nur Magenentzündung und sympathisch in andern Organen diejenigen Störungen, welche eine solche Krankheit immer begleiten, oder diese Zufälle sind mit Symptomen vermischt, die auf ein Ergriffensein des Gehirns und Rückenmarks hinweisen, oder endlich es fehlt die Entzündung mit ihren sympathischen Begleitern und das Arsenik afficirt nur das Gehirn und das Rückenmark. Alle diese verschiedenen Modificationen der Wirkung macht dieses Mittel bei derselben Form und Dosis und unter anscheinend gleichen Umständen. —

Zur Lösung der oben bezeichneten Frage ist nöthig, dafs man die Eigenheiten der beiden Arten von entfernten Arzneiwirkungen kenne. Die Eigenthümlichkeit der entfernten Arzneiwirkungen, welche durch Aufnahme des Arzneimittels in das Blut erklärt werden müssen, wurde früher durch die angeführten Gesetze bezeichnet und das wesentlichste Merkmal derselben besteht darin,

dafs sie nach der Lehre von dem Consens der Nerven nicht erklärt werden können. — Die sympathischen Fernwirkungen haben nun im Gegentheil das Eigene, dafs sie sich nach dieser Lehre erklären lassen und dafs die oben aufgestellten Gesetze nicht auf sie angewendet werden können. Nur beispielsweise will ich hier einige Bestimmungen aufstellen, aus welchen zu entnehmen ist, wann eine entfernte Wirkung eine sympathische ist. Eine gröfsere Ausführlichkeit ist aus dem Grunde nicht nöthig, weil diese Bestimmungen immer das Entgegengesetzte der obigen Gesetze enthalten und also leicht gegeben werden können. —

1. Wenn die entfernte Wirkung eines Arzneimittels eine sympathische ist, so mufs diese mit der örtlichen in ihrer Stärke in entsprechendem Verhältnisse stehen. So erregt die concentrirte Schwefelsäure im übrigen Körper eine um so stärkere Mitleidenschaft, je gröfser die Zerstörungen sind, welche sie örtlich bewirkt. — Nicht so verhält es sich, wie schon oben angegeben wurde, bei Arzneimitteln, bei welchen alle oder wenigstens die wichtigsten entfernten Wirkungen von ihrem Uebergange in das Blut abhängen. Man bemerkt nämlich bei diesen in der Regel gerade umgekehrt um so geringere Wirkung in entfernten Organen, je gröfser die örtlichen Structurveränderungen sind. (Wahrscheinlich sind diese der Absorbtion der Arzneistoffe hinderlich). — Das Gesagte gilt vom Brechweinstein, Arsenik, Canthariden, kurz mehr oder weniger von allen Mitteln, welche örtlich Entzündung bewirken können. —

2. Die entfernte Wirkung wird bei einer sympathischen Uebertragung durch die

Nerven um so heftiger sein, je wichtiger das örtlich durch das Arzneimittel afficirte Organ für die Lebensökonomie ist. Dieses zeigt sich z. B. bei dem salpetersauren Silber; eine Entzündung im Magen, durch dieses Mittel erregt, wird stärkere Symptome in entfernten Organen erregen, als eine solche von gleichem Umfange z. B. am Fusse. — Wie anders verhält sich die Sache bei denen Mitteln, welche nur in Folge geschehener Absorbtion auf entfernte Organe wirken, Narcotica z. B. wirken schneller und zum Theil stärker vom Zellgewebe aus, als in den Magen gebracht. —

3. Eine sympathische Wirkung, die sich in einem entfernten Organe äufsern würde, kann zum Theile verhütet werden, wenn der Nervenzusammenhang zwischen dem Theile, an welchem das Mittel angewendet wird und dem übrigen Körper aufgehoben ist. Nicht so verhält sich die Sache, wie schon bekannt, bei den Mitteln, welche Fernwirkungen durch ihren Uebergang in das Blut hervorrufen. Dieses beweist unter andern ein Versuch von CHRISTISON und COINDET. Diese haben gefunden, dafs die Oxalsäure, wenn sie in concentrirter Lösung oder fest gegeben wird, zerstörend auf die Magenhäute wirkt und eine Entzündung des Magens mit ihren gewöhnlichen Begleitern hervorruft. Anders geschieht es, wenn dieses Mittel in grofser Verdünnung mit Wasser gegeben wird, dann wirkt es verhältnifsmäfsig schneller tödtlich, erregt aber nirgends eine Spur von Entzündung, sondern afficirt vorzüglich das Rückenmark und das Herz. Durchschneidet man nun bei möglichst gleichen Thieren die Nerven, die zum

Magen gehen, so wird bei denen, welche die Säure concentrirt erhielten, die Vergiftung (die entfernte Wirkung) verzögert. Nicht so verhält sich die Sache bei denen, welchen die verdünnte Säure gegeben wird; hier erfolgt der Tod mit gleicher Schnelligkeit, die Nerven mögen durchschnitten sein oder nicht <sup>1)</sup>. — Die angeführte Säure ist nun freilich kein Arzneimittel, allein man würde dasselbe Resultat beim Campher erhalten, der in Stücken innerlich angewendet nur Magenentzündung, dagegen in Lösung nervöse Zufälle erregt. Ich habe dieses Beispiel nur gewählt, weil mit der Oxalsäure der angeführte Versuch gemacht wurde. — Zur Bekräftigung des oben aufgestellten Satzes führe ich noch eine Aeufserung von QUERIN DE MAMERS hier an: *Dans le cas d'ingestion dans l'estomac, les poisons qui déterminent la mort par irritation local et sympathique sont beaucoup moins funestes, si l'on a fait préalablement la section des nerfs, qui se distribuent à cet organe, c'est-à-dire, du pneumo-gastrique et du grand sympathique. La section des mêmes nerfs ne retarde point la mort que produisent les poisons, qui agissent par absorbtion <sup>2)</sup>.*

4. Die entfernten Wirkungen, welche nur durch Consens der Nerven entstehen und lediglich Folge der örtlichen Arzneiwirkung sind, erfolgen immer gleich nach der örtlichen Wirkung, können ohne diese nicht entstehen, werden durch eine künstliche Plethora nicht verhindert etc. Kurz

---

<sup>1)</sup> Journ. de Physiol. p. MAGENDIE 1823. T. III. p. 282.

<sup>2)</sup> Nouvelle Toxicologie. Paris 1826. p. 60.

bei allen in entfernten Organen sympathisch erregten Wirkungen läßt sich sagen, daß sie die Einwürfe nicht zulassen, welche früher gegen die sympathische Fortleitung der örtlichen Arzneiwirkung auf entfernte Organe vorgebracht wurden. —

Nach dem Bisherigen kann es also Arzneimittel geben:

- 1) welche örtliche Zufälle erregen und nur sympathisch entfernte in andern Organen.

Man erkennt diese daran, daß ihre Fernwirkungen immer nur nach den Gesetzen der Sympathie erklärt werden können. Es sind dieses die rein chemisch - und mehr oder weniger die physisch - wirkenden Mittel. — Es können aber auch Mittel der nächsten Abtheilung nur örtliche und sympathische entfernte Wirkungen hervorbringen, wenn sie aus was immer für einem Grunde, z. B. wegen erregter Entzündung, nicht absorbirt werden, wie z. B. die Canthariden, wenn sie als Vesicans, oder der Brechweinstein, wenn er in Salbenform angewendet wird.

- 2) Arzneimittel, bei welchen außerdem noch entfernte Wirkungen durch ihren Uebergang in das Blut erregt werden.

Man kennt diese an der Eigenheit, daß sie Fernwirkungen erregen, welche nach den Gesetzen der Sympathie erklärt werden können, aber auch solche, welche eine derartige Erklärung nicht zulassen. Hieher gehören z. B. die narcotisch - scharfen Mittel, die Canthariden, der Sublimat etc. —

Die Arzneimittel dieser und der vorigen Abtheilung können auch in gewissen Fällen nur örtliche Wirkungen

machen. Unter welchen Umständen dieß geschieht, ist im Eingange dieser Abhandlung gesagt worden. —

- 3) Arzneimittel, welche auf der Applicationsstelle keine oder nur geringe Veränderungen hervorbringen, aber bedeutende in entfernten Organen, die durch Nervenconsens nicht erklärt werden können.

Uebrigens muß ich bemerken, daß diese Mittel von der vorigen Abtheilung nur wesentlich dadurch unterschieden sind, daß sie nie örtliche Wirkungen erzeugen, welche sichtlich sind, wie z. B. dieß bei rein narcotischen Mitteln und bei größerer Verdünnung, bei den flüchtigen Reizmitteln der Fall ist.

---

## Z w e i t e A b t h e i l u n g.

---

Da nun bei Weitem die meisten Arzneimittel erst nach ihrer Aufnahme in das Blut wirken, so muß es von großer Wichtigkeit sein, die Wege genauer zu kennen, auf welchen dieselben in das Blut gelangen. —

Auf welche Theile des thierischen Körpers wir auch immer Arzneimittel anwenden, so treffen diese doch nirgends in unmittelbare Berührung mit dem Blute und ohne Verwundung selbst nicht einmal mit Blut- oder Lymphgefäßen. Es müssen also alle Membranen, welche diese decken für Arzneistoffe, wenn sie von diesen aus in das Blut gelangen sollen, permeabel sein. Ferner muß erwiesen werden, daß auch die Häute der Lymph- oder Blutgefäße oder die beider, je nachdem entweder

die Lymph- oder Blutgefäße oder beide zugleich die an ihre Wandungen gelangten Arzneistoffe in das Blut überführen, für diese durchgängig sein, da weder die Venen noch, so viel wir wissen, die Lymphgefäße freie und offene Endigungen haben, mit welchen sie dieselben aufsaugen könnten. —

Was nun vorerst die Durchdringbarkeit der die Oberfläche und die Höhlungen des thierischen Körpers deckenden Membranen betrifft, so wird eine solche schon durch die Erfahrung erwiesen, daß Arzneistoffe, deren Wirkungsweise nur durch die Annahme ihres Ueberganges in das Blut erklärt werden kann, von den verschiedensten Theilen aus nicht nur örtliche, sondern auch entfernte Wirkungen hervorbringen. Es sind auch schon wiederholt Beispiele angeführt worden, daß Arzneimittel vom Magen, vom Mastdarm, von den Bronchien, vom Bauch- und Darmfell etc. aus, gleichmäfsig und nur verschieden in der Schnelligkeit und Stärke wirken. Anschaulicher wird diese Permeabilität aber dargethan, wenn selbst nachzuweisen ist, daß man die auf den besagten Theilen angewandten Arzneistoffe unter den sie deckenden Membranen selbst, oder im Blute, oder in den Se- und Excretionen, oder in festen Theilen abgelagert wiederfindet. —

Die Arzneimittel werden vorzugsweise innerlich angewendet, d. h. sie werden verschluckt und gelangen dadurch in den Magen und in den Darmkanal. Ich will daher zuerst von der Permeabilität oder Absorptionsfähigkeit der Oberhaut des Magens und Darmkanals sprechen. Daß im Magen und Darmkanal Arzneistoffe absorbirt werden und in das Blut gelangen, somit das Epithelium durchdringen, ist aufser allem Zweifel, denn

alle Arzneikörper, von welchen früher angegeben wurde, daß sie im Blute, in den verschiedenen Se- und Excretionen oder in den festen Theilen abgesetzt gefunden wurden, gelangen ohne Ausnahme vom Magen und Darmkanale aus dahin. Es bedarf also hier nicht mehr der Anführung einzelner Beispiele, nur eines Umstandes muß ich Erwähnung thun. Durchgeht man die Mittel, welche bis jetzt im Blute etc. gefunden wurden, so sind die sogenannten indifferenten Mittel diejenigen, welche am seltensten bemerkt wurden. Man muß deshalb schliessen, daß diese bei jeglicher Anwendungsart nur selten absorbirt werden. Vom Magen und Darmkanale aus aber findet eine Absorbition dieser Mittel gewiß auch aus dem Grunde weniger Statt, weil sie (Schleim, Oel, Eiweiß u. s. w.) mehr oder weniger verdaut werden und somit kann möglicherweise nur der Theil derselben absorbirt werden, welcher durch die Assimilationskraft des Magens nicht verändert worden ist. Auch andere vegetabilische Arzneimittel erleiden wohl mitunter durch die Verdauungskraft des Magens eine Alteration. Diesem Umstande schreiben wenigstens ORFILA <sup>1)</sup> und DUPUYTREN <sup>2)</sup> es zu, daß das Opium innerlich gegeben, weniger wirksam ist, als bei seiner Anwendung in das Rectum. Auch einzelne Arzneimittel aus dem Mineralreiche erleiden im Magen Veränderungen, jedoch nur in so ferne, als solche durch die Bestandtheile des Magensaftes bewirkt werden können. —

Daß Arzneimittel vom Mastdarme aus absorbirt werden, ist ebenfalls gewiß. Es gibt jedoch nur wenige

---

<sup>1)</sup> Allg. Toxicologie. B. 2. S. 81.

<sup>2)</sup> Leçons orales. T. I. p. 187—188.



Belege, welche zeigen, daß man hier angewandte Stoffe im Blute etc. wieder gefunden hätte. Dieses kommt jedoch nur von dem Umstande, daß man selten absichtlich Versuche, die diesen Uebergang beweisen, gemacht hat. Ich bin deshalb auch nur im Stande, einige wenige Beispiele hier anzuführen, die fast alle nur zufällige Beobachtungen sind. — Eine Mixtur von einer halben Unze Asandtinctur und einer Unze starker Solution von blausaurem Eisenkali ward in das Rectum einer großen Katze injicirt und durch eine Ligatur verwahrt. Nach vier Minuten bemerkte man an dem Athem den Geruch von Alkohol und nach 23 Minuten hatte sich nach und nach der Geruch nach Asand eingestellt. Nach 33 Minuten roch das Blut aus der Carotis und der Jugularvene nach Alkohol und Asand und nach 44 Minuten die Abdominalhöhle nach beiden Species <sup>1)</sup>. — Ein Mädchen mit Phthisis nahm täglich zwei erweichende Halbklystire, in welchen jedesmal zwei starke Löffel voll Olivenöl enthalten waren. Man bemerkte bald, daß ihr Schweiß stark nach Olivenöl roch und deutlich erkennbare Tröpfchen Oel schwammen auf dem Urine <sup>2)</sup>. EDWARDS erzählt von einem jungen Manne, dem eine halbe Drachme Campher in einem Klystir gegeben wurde, daß derselbe einige Minuten darauf einen Camphergeschmack empfand und daß durch seinen Mund den ganzen Tag hindurch ein starker Camphergeruch ausdünstete <sup>3)</sup>. — Einem an Madenwürmern leidenden Mädchen liefs TIEDEMANN ein Klystir von einer Ab-

<sup>1)</sup> Experimente veranstaltet durch einen Ausschuss der Academy of Medicine zu Philadelphia, im Philadelphia Journal Nr. 6. S. FRORIEP'S Notizen B. 3. S. 69.

<sup>2)</sup> BARBIER a. a. O. T. II. p. 502.

<sup>3)</sup> ORFILA a. a. O. B. 2. S. 349—350.

kochung von Knoblauch mit Milch setzen, worauf der Athem noch am andern Morgen den Duft des Knoblauchs verbreitete <sup>1)</sup>).

Auf gleiche Weise werden Arzneistoffe von den verschiedenen Schleimhäuten aus absorbirt, wenn sie mit denselben in Berührung kommen. So ist dieses der Fall bei der Schleimhaut der Luftröhre und der Bronchien. Schon GOODWIN zeigte, dafs in die Luftröhre eingebrachtes Wasser absorbirt wird <sup>2)</sup>. GOHIER fand, dafs man Pferden zwei Maas Wasser ohne Schaden eingiefsen könne <sup>3)</sup>. — Dr. ROUSSEAU nahm eine Flasche mit einem engen Halse, in welcher Terpentinöl war, steckte die Nase hinein und athmete zwölfmal aus derselben. Der Urin hatte nach einiger Zeit Veilchengeruch und behielt ihn längere Zeit. — Er athmete selbst nur einmal den Dampf des Terpentinöls ein und dennoch bekam der Urin nach einer halben Stunde Veilchengeruch und behielt denselben drei bis vier Stunden lang <sup>4)</sup>. Die zahlreichsten und genauesten hieher gehörigen Versuche machte A. C. MAYER <sup>5)</sup>. Diese Versuche mit Injectionen von Flüssigkeiten (meist Arzneimittel) wurden an verschiedenen Thieren angestellt (an Ziegen, Hunden, Katzen, Igel, Kaninchen), und zwar an ganz jungen als auch an erwachsenen. Hiezu wurden verschiedene Substanzen gewählt und zwar Farbstoffe, als Aufgüsse von In-

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Physiologie von FR. TIEDEMANN etc. B. 5. H. 2. S. 212.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 20.

<sup>3)</sup> Gazette de Santé 1817. Mai.

<sup>4)</sup> The Edinburgh medical and surgical Journal. Edinburgh 1806. T. II. p. 10. S. REIL'S Archiv. B. 8. S. 384.

<sup>5)</sup> MECKEL'S Archiv B. 3. H. 4. S. 485—503.

Indigo, Safran, Curcuma, Rhabarber, Malva und namentlich wurde eine grüne Flüssigkeit gebraucht, welche aus etwas Indigo und Safrantinctur mit destillirtem Wasser bereitet worden war. Ferner wurden angewendet arsenichte Säure, Salpeter, flüchtige Schwefel-leberauflösung, blausaures Eisenkali, essigsaures Bleioxyd, Brechweinstein, dreifach Chloreisen etc.

Diese Stoffe wurden immer durch eine Wunde der Luftröhre in diese gebracht, weil heftige Erstickungszufälle und selbst apoplectische Erscheinungen erregt werden, wenn dieselbe vermittelst einer Röhre durch den Kehlkopf injicirt werden.

Aus seinen Versuchen ergaben sich unter andern folgende Schlüsse:

1) Die Absorbtionskraft in der Luftröhre und den Bronchien ist bei ältern Thieren stärker als bei jüngern. —

2) Von den angeführten Stoffen läßt sich besonders das blausaure Eisenkali leicht im Blute durch chemische Reagentien auffinden. Jedoch können noch mehrere derselben in dem Blute wieder gefunden werden, namentlich die beschriebene grüne Flüssigkeit, der Salpeter, das dreifach Chloreisen und die arsenichte Säure.

3) Das blausaure Eisenkali und die genannte grüne Flüssigkeit findet man ferner im Urine, in den Feuchtigkeiten der Gelenkhöhle, der Höhle des Unterleibs und der Brust, in dem Herzbeutel und der Serosität der Gehirnhöhlen. —

4) Endlich findet man das blausaure Eisenkali in allen Flüssigkeiten und in allen festen Theilen des Kör-

pers, mit Ausnahme der Galle <sup>1)</sup>, des Gehirns, des Rückenmarks, der Nerven <sup>2)</sup>, der Muskeln und der Knochen.

Auch von den Schleimhäuten der Vagina und der Harnblase aus müssen auf diese applicirte Arzneistoffe in das Blut etc. übergehen. Dieses beweist der Umstand, daß auch von hier aus Arzneimittel, welche nur nach ihrer Aufnahme in das Blut wirken, dieselben Zufälle erregen, wie bei innerlicher Anwendung. Rücksichtlich der Blase beweisen dieses die Versuche von SEGALAS mit der Brechnuß <sup>3)</sup> und in Betreff der Vagina wirklich vorgekommene Vergiftungen mit Arsenik. Versuche aber oder eine Beobachtung, welche erweisen, daß an diesen Theilen angebrachte Mittel wirklich im Blute, den Secretionen etc. gefunden worden wären, sind mir nicht bekannt. —

Die Epidermis hat, wie auch neuere Untersuchungen von G. BRECHET und ROUSSEL VAUZÈME zeigen, keine Oeffnungen für aufsaugende Gefäße <sup>4)</sup>. — Die Arzneistoffe müssen also das Gewebe derselben durchdringen, wenn sie von hier aus wirken und in das Blut gelangen. Daß solches geschieht, zeigen verschiedene Beobachtungen und Versuche.

1. Werden Stoffe sichtlich von der Oberhaut aus absorbirt. — Setzt man einen Trichter auf die hohle

---

<sup>1)</sup> TIEDEMANN und GMELIN fanden es bei einem Hunde nach innerlicher Anwendung auch in der Galle. — Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen in den Darmkanal gelangen. Heidelberg 1820. S. 14.

<sup>2)</sup> FODERA fand es auch in den Nerven, aber nicht in der Kristallinse. Journal de Physiol. par MAGENDIE. T. III. p. 42.

<sup>3)</sup> Journ. de Physiologie par MAGENDIE. T. IV. p. 285.

<sup>4)</sup> FRORIEP's Notizen. B. 45. S. 1.

Hand, füllt ihn bis auf eine kleine Luftblase im Schnabel mit Wasser und verschließt ihn, so vergrößert sich die Luftblase allmählig. Fleischbrühe scheint rascher absorbirt zu werden und Milch langsamer <sup>1)</sup>

2. Man findet das angewandte Mittel unter der Oberhaut. Einem Hunde wurden in die abgeschorne rechte Weichengegend zwei Drachmen Campher mit eben so viel Fett und in die linke Seite eine Salbe von einer Drachme blausaurem Eisenkali binnen einer halben Stunde eingerieben. Eine Stunde nach vollendeter Einreibung ward das Thier getödtet; die innere Fläche der Bauchbedeckungen stiefs einen deutlichen Camphergeruch aus und die der linken Seite nahm durch aufgetröpfelte Eisensolution eine blaugrünliche Färbung an. Der Geruch des Camphers zeigte sich auch deutlich in den Lungen, und das Blut und der Harn reagirten deutlich auf blausaures Eisenkali <sup>2)</sup>. — EMMERT erzählt: „Ich brachte das Oel von bittern Mandeln und vom *Prunus Padus* an die unverletzte Haut des Rückens mehrerer Kaninchen. Diese Oelarten erregten von hier aus alle die Zufülle, welche die Blausäure hervorbringt. Noch ehe das Leben dieser Thiere völlig erloschen war, entfernte ich die Haut, an welche ich das Gift gebracht hatte und untersuchte die unter derselben liegenden Muskeln. Hier fand ich nun, dafs sogar die tiefsten Schichten derselben, welche unmittelbar auf den Knochen auflagen, eben so stark, wie jene Oelarten, nach Blausäure rochen“ <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> COLLARD in Archiv. général. de méd. T. XI. p. 73.

<sup>2)</sup> Physiol. Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen von A. H. L. WESTRUMB. Hannover 1825. S. 25.

<sup>3)</sup> MECKEL's Archiv. B. 4. H. 2. S. 203.

3. Man findet auf die Oberhaut applicirte Arzneimittel im Blute und in den Secretionen. So findet man nach CANTU das Jod auch nach äußerer Anwendung desselben und des Jodkaliums in dem Blute, der Milch, dem Speichel, dem Schweiß und dem Urine <sup>1)</sup>. ZELLER sammelte von zwei Katzen, einem Hunde und einem Kaninchen, welchen graue Quecksilbersalbe eingerieben wurde, so gut als möglich das Blut der rechten Seite des Herzens und aus der untern Hohl- und der Pfortader und erhielt durch Destillation desselben metallisches Quecksilber <sup>2)</sup>. Auch SCHUBARTH fand in dem Blute eines Pferdes, welchem die graue Quecksilbersalbe eingerieben wurde, dieses Metall <sup>3)</sup>. — CANTU sammelte den Urin Syphilitischer, welche die Schmierkur gebraucht hatten, ließ ihn faulen und stellte aus dem Sediment desselben durch Destillation mit Kali und Kohle das Quecksilber metallisch dar <sup>4)</sup>. — Auch BUCHNER fand durch chemische Analyse im Blutkuchen, im Harn und Speichel einer Person, die der Inunctionskur unterworfen war, Quecksilber <sup>5)</sup>. Bei dieser Anwendungsweise gibt sich dasselbe auch immer durch einen metallischen Geruch des Athems zu erkennen. — Blei fanden FICINUS und SEILER in der Galle einer Hündin,

<sup>1)</sup> Journ. de chimie médic. T. II. p. 291 und 394. Ich fand Jod im Urine eines Patienten, welcher ungefähr 8 Tage eine Salbe von Jodkalium gegen einen Kropf in den Hals eingerieben hatte.

<sup>2)</sup> Diss. inaug. medica sistens experimenta quædam circa effectus hydrargyri in animalia viva. Tubing. 1808. S. REIL's Archiv für die Physiol. B. 8. S. 228.

<sup>3)</sup> HORN's Archiv. 1823. Nov. S. 419.

<sup>4)</sup> De mercurii præsentia in urinis siphiliticis mercurialem curationem patientium. 1823. S. SCHWEIGGER's Journal. 1824. B. 43 S. 206.

<sup>5)</sup> Toxikologie. Aufl. 2. S. 539.

welche dreiviertel Stunden in ein Bad gesetzt wurde, welches Bleioxydkali enthielt <sup>1)</sup>. — Nach Fußbädern mit Salpeter hat W. ALEXANDER diesen im Harn wahrgenommen <sup>2)</sup>. — Bei einem Soldaten, der an Rothlauf des Unterschenkels litt, wurden Umschläge von Leinsamen, die auf unvorsichtige Weise mit vieler Opiumtinctur benetzt wurden, gemacht. Es entstanden Vergiftungszufälle und der Patient starb. Bei der Section fand man das Blut nach Opium riechend <sup>3)</sup>. — BRADNER STUART nahm ein Bad von einem sehr gesättigten Aufguss von Färberröthe, worin er 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunde lang blieb. Der nach acht Stunden gelassene Harn wurde durch kohlen-saures Kali lebhaft roth gefärbt. Ein Freund dieses Beobachters nahm ein Bad von einem Aufgusse von Rhabarber und blieb ebenfalls 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden darin. Schon nach vier Stunden liefs sich dieses Mittel in dem Urine durch Zusatz von kohlen-saurem Kali erkennen. — BRADNER STUART liefs sich, nachdem er mittelst eines durch die Fenster nach aussen geleiteten Rohres und durch Klebpflaster um Mund und Nase eine Vorrichtung gemacht hatte, wodurch das Athmen auf jedem andern Wege, als auf diesem, unmöglich ward, Pflaster von Knoblauch unter die Achseln, an die innere Fläche der Schenkel und die Knöchel legen. Diese wurden nach 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden abgenommen und <sup>5</sup>/<sub>4</sub> Stunden später bekam der Athem einen sehr starken Knoblauchgeruch, der andern Personen bemerkbar war und nach zwei Stunden solchen selbst unangenehm wurde <sup>4)</sup>. —

---

<sup>1)</sup> Dresdner Zeitschrift f. Natur - u. Heilk. B. 2. H. 3. S. 366.

<sup>2)</sup> MARX, die Lehre von den Giften. B. 1. Abth. 2. S. 160.

<sup>3)</sup> Journ. de chimie médic. 1827. Avril. S. CHRISTISON a. a. O. S. 747.

<sup>4)</sup> MECKEL's Archiv. B. I. H. I. S. 151—153.

Auch das Brust- und Bauchfell werden von Arzneistoffen durchdrungen. Dieses beweist schon der Umstand, daß kein sog. dynamisch wirkendes Mittel von der Bauch- oder Brusthöhle aus wirken könnte, wenn sie nicht aus diesen gelangen würden, weil die sie auskleidende Membran keine Nerven besitzt <sup>1)</sup>. Ein solches Durchdringen besagter Membranen wird aber noch ferner bestätigt:

1. Durch das sichtliche Verschwinden arzneilicher Stoffe aus diesen Cavitäten, welches durch ältere und neuere Versuche erwiesen ist. So spritzte MUSGRAVE einem Hunde eine große Menge Wasser in die Brust; es entstand Schwerathmigkeit, welche nach einiger Zeit mit dem Wasser verschwand <sup>2)</sup>. In die Bauchhöhle von Hunden brachten ANTON NUCK <sup>3)</sup>, J. LUDWIG PETIT <sup>4)</sup>, TANARON und KRATZENSTEIN <sup>5)</sup> an sechs Unzen Wasser, welches nach einigen Stunden aufgesogen wurde <sup>6)</sup>. — Eine solche sichtliche Absorption bemerkten auch HÖRING und EMMERT, wenn sie versüßtes Quecksilber, Oel, den Saft von Meerrettig, Chlor, Galle und andere Stoffe bei verschiedenen Thieren in die Bauchhöhle brachten <sup>7)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Füglich hätte dieser Grund auch für die Permeabilität der Epidermis und des Epitheliums angeführt werden können, da auch diese keine Nerven besitzen.

<sup>2)</sup> Philosoph. Transact. n. 240.

<sup>3)</sup> Sialographia C. II. p. 27.

<sup>4)</sup> Traité de maladies des os. T. I. Paris 1723. p. 355. PETIT nahm ein halbes Nössel (demiseptier) Wasser und brachte es in die Bauchhöhle eines Hundes. Nach zwei Stunden wurde das Thier getödtet und es fand sich kein Tropfen mehr in jener Cavität. —

<sup>5)</sup> De diabete. Exp. I.

<sup>6)</sup> S. A. HALLER a. a. O. T. I. p. 284—285.

<sup>7)</sup> Ueber die Veränderungen, welche einige Stoffe in den Körper sowohl hervorbringen, als erleiden, wenn sie in die Bauch



2. Man findet in die Bauch- und Brusthöhle eingespritzte Arzneistoffe in dem Gewebe des Bauch- und Brustfells und in dessen Nachbarschaft. — LEBKÜCHNER spritzte einer Katze Ochsen-galle in das Bauchfell und tödtete sie nach 12 Minuten. Bei der Untersuchung des Bauchfells fand sich, dafs auch an der äufsern Fläche desselben der bittere Geschmack der Galle wahrzunehmen sei. Bei einer andern Katze, welcher Dinte in die besagte Cavität gebracht wurde und welche nach 7 Minuten getödtet wurde, erschienen die aufsen am Bauchfell liegenden Muskeln schwärzlich und die äufsere Fläche des Bauchfells schwärzte Papier. Eine Auflösung von 20 Granen Chloreisen wurden einer Katze in die Bauchhöhle gespritzt und das Thier nach 4 Minuten getödtet. Die äufsere Fläche des Bauchfells wurde durch blausaures Eisenkali blau gefärbt. — Aber auch von aufsen nach innen dringen Arzneistoffe durch das Bauchfell. — Auf die äufsere Seite desselben wurde bei einer Katze eine Auflösung von blausaurem Eisenkali, bei einer andern von Kupferammoniak gebracht und beide zwei Minuten nachher getödtet. Die innere Fläche des Bauchfells der letzten Katze färbte Papier etwas bläulich, die der ersten wurde durch Eisensalze blau <sup>1)</sup>. — FODERA brachte in die linke Brusthöhle eines Kaninchens eine Lösung von blausaurem Eisenkali und in die Bauchhöhle eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd und liefs das Thier dreiviertel Stunden auf der linken Seite liegen. Nach dieser Zeit wurde dasselbe getödtet und geöffnet und man fand das Zwerch-

---

höhle lebender Thiere gebracht werden. In MECKEL'S Archiv B. 4. H. 4. S. 497.

<sup>1)</sup> MECKEL'S Archiv. B. 4. H. 4. S. 518 — 519.

fell besonders an seinem tendinösen Theile von Berlinerblau gefärbt. Außerdem waren der Magen, der Zwölffingerdarm und andere benachbarte Theile blau geworden <sup>1)</sup>. — Drei Drachmen Oxalsäure in sieben Theilen Wasser gelöst wurden in die rechte Brusthöhle eines großen Hundes eingespritzt. Das Thier starb nach fünf Minuten. Sogleich wurde die rechte Brusthöhle geöffnet und man fand nur eine Unze Flüssigkeit in dieser Cavität. Dagegen waren  $4\frac{1}{2}$  Drachmen in der linken Brusthöhle und eine kleine Quantität im Herzbeutel. Sämmtliche Flüssigkeiten zeigten Gehalt an Oxalsäure <sup>2)</sup>.

3. Man findet die in Bauch- und Brusthöhle eingespritzten Arzneistoffe im Blute und in den Secretionen wieder. Die Aerzte der Academie zu Philadelphia bemerkten bei einer Katze nach der Einspritzung einer Asandtinctur in die Bauchhöhle den Geruch derselben schon nach drei Minuten in der Lungenausdünstung. Auch das Blut hatte den Geruch nach Asand, nur etwas modificirt <sup>3)</sup>. — BRESCHET und MILNE EDWARDS spritzten in das Bauchfell von Hunden mit Campher gesättigten Weingeist. Drei Minuten nach der Einspritzung verrieth die ausgeathmete Luft den Duft des Alkohols und nach 6 Minuten den des Camphers; dies dauerte

---

<sup>1)</sup> Journ. de Physiol. par MAGENDIE T. III. p. 39—40. Diesen Versuch habe ich ebenfalls an einem Kaninchen gemacht und habe dieselben Resultate erhalten. Ich führe nur noch an, daß es mir leicht wurde, das blausaure Eisenkali auch in den meisten Flüssigkeiten, als: im Serum des Blutes, dem Harne, den Serositäten des Herzbeutels, den Bauch-, Brust- und Gelenkhöhlen, nachzuweisen. —

<sup>2)</sup> CHRISTISON und COINDET im Journ. de Physiol. de MAGENDIE T. III. p. 282.

<sup>3)</sup> FROBIEP's Notizen B. 3. S. 69.

eine Stunde <sup>1)</sup>. Einen ganz ähnlichen Versuch machten die oben genannten Aerzte. Die Lungenausdünstung nahm fünf Minuten später, als das Mittel zu wirken begann, den Geruch nach Campher an <sup>2)</sup>. — Bei einer Katze wurde vier Minuten nach Einspritzung von blausaurem Eisenkali in die Bauchhöhle, die äußere Fläche des Bauchfells durch Eisensalze blau gefärbt und auch im Harne und im Serum des Blutes bildete sich bei Zusatz jener Salze Berlinerblau <sup>3)</sup>. —

Dafs in die Brusthöhle eingespritzte bittere Mittel ihren Geschmack erregen, habe ich früher angeführt. —

Es ist nunmehr erwiesen, dafs Arzneistoffe von der ganzen Oberfläche des Körpers, von dem ganzen Tractus des Darmkanales, von den Lungen aus etc. in das Blut gelangen können. Bis jetzt wissen wir aber erst genau, dafs die Membranen, welche die Blutgefäße und Saugadern bedecken, für Arzneistoffe permeabel sind, ob diese aber mittelbar durch die Lymphgefäße oder unmittelbar durch die Blutgefäße aufgenommen und in das Blut gebracht werden, oder ob solche auf beiden Wegen dahin gelangen, ist durch das Bisherige noch nicht klar geworden. —

Bei Erörterung dieses Gegenstandes mufs ich ausdrücklich bemerken, dafs es sich lediglich darum handelt, ob die Arzneistoffe, also heterogene, nicht assimilirbare, nicht aber, ob alle, also auch assimilirbare Stoffe durch die Lymph- oder Blutgefäße in das Blut gelangen. Es ist gewifs, dafs letztere ausschliesslich

---

<sup>1)</sup> Répertoire gén. d'Anatomie et de Physiol. pathologique. 1826. T. II. p. 174.

<sup>2)</sup> FRORIEP'S Notizen. B. 3. S. 68.

<sup>3)</sup> MECKEL'S Archiv B. 4. H. 4. S. 518.

durch die Saugadern in das Blut geführt werden und nur in höchst seltenen Fällen findet man auch Chylus in den Venen des Darmkanals. — Hieraus dürfen aber keine Folgerungen für das Verhalten der Saugadern zu den Arzneistoffen gezogen werden. Denn deswegen, weil jene die Eigenschaft haben, Nahrungsstoffe aufzunehmen, kann nicht gefolgert werden, daß sie jeden Stoff absorbiren, der mit ihnen in Berührung kommt, und daß die Blutgefäße nicht absorbiren, weil sie keinen Chylus aufnehmen. Es ist also nöthig, die Thatsachen, welche für die Aufnahme der Arzneimittel durch die Blut- oder Lymphgefäße sprechen, unabhängig von ihrem Verhalten zu den Nahrungsstoffen, zu erwägen. —

Vor der Entdeckung der Saugadern schrieb man, wie natürlich, das Geschäft der Aufsaugung ausschließlich den Venen zu. Seit der Kenntniß jener Gefäße ging man immer mehr und mehr von dieser Ansicht ab und nahm endlich fast ohne Widerspruch an, daß alle Aufsaugung heterogener und assimilirbarer Stoffe nur durch Saugadern geschehe. Diese Annahme war die herrschende bis in die neuste Zeit, wie dieses die ausgezeichneten Handbücher der Anatomie von SÖMMERING und MECKEL zeigen. — Gehen wir auf die Prüfung der Gründe, welche dieser Ansicht zur Stütze dienen, selbst ein. —

Die Arzneistoffe können möglicherweise in die Lymphgefäße gelangen, entweder, indem sie ihre Waudungen durchdringen, oder indem sie von den Wurzeln derselben (die aber erweislich nirgends offene Endigungen haben) aufgenommen werden oder auf beiden Wegen zugleich. In allen Fällen wird sich die geschehene Aufnahme dadurch zu erkennen geben, daß man

— 10 —  
die absorbirten Stoffe in der in den Saugadern enthaltenen Flüssigkeit wieder findet. —

Versuche, welche beweisen, daß die Arzneimittel die Wandungen der Saugadern durchdringen, sind mir keine bekannt; auch würden solche der Lage und Kleinheit dieser Gefäße wegen kaum zu veranstalten sein und jedenfalls nur unsichere Resultate geben. Versuche dagegen, welche die Aufsaugungsfähigkeit der Saugaderwurzeln beweisen sollen, hat man seit der Zeit gemacht, als man diese Gefäße kennt. Bei diesen Versuchen hat man meist nicht unterschieden, ob es sich um heterogene oder assimilirbare Stoffe handelt, und geglaubt, daß wenn die Aufnahme dieser durch die Saugadern erwiesen sei, müsse ihnen auch das Geschäft der Aufsaugung überhaupt zugeschrieben werden. Daß die Lymphgefäße so zu sagen ausschließlich den Chylus aufnehmen, habe ich schon zugestanden. Ich werde deshalb nur auf solche Versuche Rücksicht nehmen, welche den Lymphgefäßen auch die Verrichtung zuschreiben, daß sie unassimilirbare Stoffe und namentlich Arzneimittel aufnehmen. Die wichtigsten Männer, welche sich, auf Erfahrungen stützend, zu letzterer Ansicht bekennen und auf welche man sich bis auf die neusten Zeiten berief, sind vorzüglich HUNTER <sup>1)</sup> und SCHREGER <sup>2)</sup>. — In der That haben alle andern Schriftsteller früherer Zeit fast nur die Versuche von HUNTER wiederholt. Näheres hierüber kann man indess in den schon angeführten Schriften von WESTRUMB <sup>3)</sup> und von FICINUS

---

<sup>1)</sup> Medic. comment. Lond. 1760. — W. HUNTER's med. Beobachtungen und Heilmethoden, herausg. von KUHN. Leipz. 1784.

<sup>2)</sup> De functione placentaë uterinæ. Erl. 1799.

<sup>3)</sup> a. a. O. S. 14.

und SEILER <sup>1)</sup> sehen. Genauer jedoch verdienen die Untersuchungen der genannten Beobachter gekannt zu werden. —

J. HUNTER machte folgende Versuche:

1. Man zog ein Darmstück aus der Unterleibshöhle eines lebenden Thieres, drückte den Inhalt desselben heraus, spritzte Milch in dasselbe und unterband es auf beiden Seiten. Darauf entleerte man die Gekrösvenen von Blut, indem man kleine Löcher in dieselben stach, unterband ihre Stämme und die ihnen entsprechenden Arterien und brachte den Darm in die Bauchhöhle zurück. Nach einer halben Stunde zog man das Darmstück wieder hervor und fand die Venen leer, die Saugadern aber mit Milch angefüllt. — Bei gleichen Versuchen wurden die Darmstücke gedrückt, um zu sehen, ob vielleicht durch den Druck etwas in die Venen getrieben werden könne, allein es wurde nicht ein Tropfen Milch in der Vene gefunden.

2. Man machte denselben Versuch mit der Abänderung, daß man die Arterien und Venen nicht unterband. Auch in diesem Falle war in dem Blute keine Spur von Milch gefunden.

Bei diesen Versuchen fragt WALTER mit Recht: War das Thier in der Verdauung begriffen oder nicht? Wie verhielten sich die Milchgefäße im Anfange des Versuchs, waren sie voll von Chylus oder nicht? Welche Beweise führt man dafür an, daß am Ende des Versuchs die Milchgefäße mit wirklicher Milch angefüllt waren etc. <sup>2)</sup>. —

---

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 327.

<sup>2)</sup> Tr. sur la resorbtion; in den Mém. de l'Academie des Sc. de Berlin 1786 u. 89. S. FICINUS und SEILER a. a. O. S. 328.

**3. Aehnliche Versuche mit Stärke, die mit Indigo oder Moschus gemengt war, gaben dieselben Resultate. Der Indigo und der Moschus waren nur in den Saugadern, nicht in dem Blute zu finden.**

Auch diese Versuche sind nicht tadellos. FLANDRIN macht schon darauf aufmerksam, daß bei fetten Thieren die Lymphgefäße ein bläuliches Ansehen haben, was man bei Anwendung des Indigos sehr zu beachten habe <sup>1)</sup>. — Was aber den Moschus anbelangt, so kann hier schon im Voraus angemerkt werden, daß kein neuerer Beobachter einen Riechstoff in der Lymphe oder in dem Chylus fand <sup>2)</sup>.

Was die Versuche SCHREGER's betrifft, so waren dieses folgende:

**1. An dem Fusse einer Frau war bei einem Aderlasse eine Saugader verletzt worden, aus welcher fortwährend Lymphe ausfloß. Dieser Fall gab zu folgenden Versuchen Gelegenheit. Es wurde der untere Theil des Fusses in laues Wasser gesetzt, unter welches eine Mo-**

<sup>1)</sup> L'esprit des Journaux 1791. Sept. S. WESTRUMB a. a. O. S. 18.

<sup>2)</sup> LISTER und MUSGRAVE wollen bei Versuchen das Bergblau in den Saugadern entdeckt haben (ein Stoff, der wahrscheinlich gar nicht absorbirt wird), Philos. Transact. abr. T. V. p. 254. und FÖLIX Lacmus nach einer innerlichen Gabe von 3½ Unze Lacmuslösung (ein Farbestoff, der nach TIEDEMANN und GMELIN von den Verdauungssäften höchst wahrscheinlich zerstört wird). Diss. de motu peristaltico, in HALLER's Diss. anat. select. T. VII. p. 92. VIRIDET und MATHEI fanden den Chylus des Brustganges der Thiere, welche sie mit Eigelb und rothen Rüben gefüttert hatten, rothgelb gefärbt. (Diese Farbe hat der Chylus oft ohne ein solches Futter). Tract. de prima coctione. S. 280. — CRUIKSHANK versichert, den Chylus grasfressender Thiere grün gefärbt beobachtet zu haben — Anatom. de vaisseaux absorb. p. 203. — und MONRO bemerkte, daß der Chylus aus dem Brustgange eines Hundes, dem er Campherlösung eingerieben hatte, einen deutlichen Camphergeruch austiefs. — Abhandl. f. prakt. Aerzte. B. 7. S. 86.

schuslösung gemengt worden war. Man fing Lymphe  
 vermittelt eines Schröpfkopfes und Blut aus einer ge-  
 öffneten Vene des Fußrückens auf. Jene zeigte bald  
 einen starken Moschusgeruch, welcher in diesem nicht  
 zu bemerken war. Zu einer andern Zeit wurde Terpen-  
 tinöl in den Fuß eingerieben, welches sich schon nach  
 zehn Minuten in der Lymphe durch den Geruch deut-  
 lich zu erkennen gab.

2. Man legte einem jungen Manne ein Tourniquet  
 in der Nähe der Achselhöhle an, liefs etwas Blut weg,  
 damit die Venen durch dasselbe nicht zu stark angefüllt  
 würden und rieb Terpentinöl in die Hand ein, welche  
 durch eine Oeffnung in der Mauer gesteckt, in ein be-  
 nachbartes Zimmer gebracht worden war, damit die  
 Dünste jenes Oeles nicht durch die Respiration aufge-  
 nommen würden. Nach ein und zwanzig Minuten liefs  
 der junge Mann den Urin, auch wurde etwas Blut aus  
 der offenen Vene abgelassen und in keiner dieser Flüs-  
 sigkeiten bemerkte man einen Veilchengeruch. Nun  
 wurde das Tourniquet weggenommen, die Hand rein  
 abgewaschen und nach acht Minuten wieder etwas Blut  
 abgelassen, welches auch jetzt noch keinen Veilchen-  
 geruch hatte, wohl aber hatte der Urin, welcher zu  
 eben der Zeit gelassen wurde, sehr deutlich diesen  
 Geruch. —

3. Um den rechten Vorderschenkel eines Hundes  
 wurde ein elastisches Eisenblättchen so befestiget, dafs  
 es die Arterie, nicht die Vene, zusammendrückte. Diese  
 wurde geöffnet und alles Blut herausgelassen. Hierauf  
 brachte man den Schenkel in laue Milch, in welcher  
 Salpeter aufgelöst war. Nach Verlauf einer Viertelstunde  
 waren die Saugadern mit Lymphe angefüllt und mit



derselben getränktes Papier verbrannte mit Knistern. Darauf wurde das Eisenblättchen weggenommen, so daß das Blut wieder frei in die Venen eindringen konnte und das Blut, welches aus der geöffneten Vene ausfloß, aufgefangen, in welchem sich mit dem Auge keine Milch und beim Verbrennen kein Salpeter entdecken liefs. —

4. An den Füßen zweier Hunde wurden Einschnitte in die Haut gemacht, so daß mehrere Venenäste verletzt wurden. Nachdem die Blutung nachgelassen hatte, brachte man den Fuß des einen derselben in eine Moschus-, des andern in eine Asandlösung. Als man nach einer halben Stunde aus den Venen etwas Blut entleerte, so bemerkte man an demselben keinen fremdartigen Geruch, die Lymphe aber, welche bei dem Oeffnen einiger Saugadern an der Lancette hängen geblieben war, liefs jene Substanzen durch den Geruch erkennen (!?).

Dieses sind die Versuche, welche zu Gunsten der Meinung, daß die Saugadern allein einsaugen, angestellt worden sind. — Es würde zu weit führen, dieselben einer genauern Kritik zu unterwerfen, nur bemerken will ich, daß es unbegreiflich wäre, wie solche oberflächliche und ungenaue Versuche einer Lehre so lange zur festen Stütze dienen konnten, wenn man nicht berechtigt wäre anzunehmen, daß mehr die Auctorität der Männer, welche diese gemacht haben, dieselbe gestützt haben, als die Versuche selbst. Auch lag die Vermuthung zu nahe, daß Gefäße, welche erweislich die Nahrungsstoffe aufsaugen, wohl auch überhaupt das Geschäft der Aufsangung versehen. Doch wir wollen uns nicht an Räsonnements, sondern an Thatsachen halten.

FLANDRIN wiederholte HUNTER's Versuche und erhielt entgegengesetzte Resultate <sup>1)</sup>. Er goß Hunden, Katzen und Pferden mit Indigo gefärbte Flüssigkeiten in großen Quantitäten ein und fand die Saugadern niemals blau gefärbt. Bei einem Pferde, welchem er vier und zwanzig Tage lang des Morgens zwei Unzen Indigo beibrachte, waren den zweiten Tag die Excremente blau und den vierten Tag der Urin grünlich. Nach der Tödtung zeigte sich der aus den Saugadern erhaltene Saft ganz ungefärbt.

Auch HALLÉ, der mehrere Versuche an Hunden anstellte, um auszumitteln, ob der Chylus des Milchbrustganges durch verschiedene den Speisen beigemischte Farbstoffe gefärbt würde, nahm niemals eine dadurch veranlasste Farbenveränderung wahr <sup>2)</sup>. Eben so wenig konnte MAGENDIE dieselbe am Chylus von Hunden bemerken, denen er Indigo, Rhabarber, Färberröthe und Safran beigebracht hatte <sup>3)</sup>.

Auch DUMAS, MAGENDIE und FLANDRIN, welche Thieren riechende Substanzen, Campher, Alkohol, Asand etc. beibrachten, haben an dem Chylus des Milchbrustganges den Geruch derselben niemals bemerken können <sup>4)</sup>.

Die zahlreichsten Versuche über die Frage, ob heterogene Stoffe in die Saugadern übergehen, machten TIEDEMANN und GMELIN, eine Anzahl Aerzte zu Philadelphia und FICINUS und SEILER. (Die darüber handelnden Schriften wurden schon früher angegeben). Da alle

---

<sup>1)</sup> Journal de Méd. Paris 1791. T. 85, 87 und 90.

<sup>2)</sup> FOURCROY Syst. de connoiss. chim. T. X. p. 66.

<sup>3)</sup> Physiol. T. II. p. 157.

<sup>4)</sup> TIEDEMANN und GMELIN a. a. O. S. 63.

ältern Versuchsteller zu ihren Experimenten nur Farb- und Riechstoffe anwendeten, so wird es zweckmäfsig sein, zu berichten, welches Resultat diese Beobachter rücksichtlich dieser erhielten. Angewandte Farbstoffe waren: Indigo, Rhabarber, Anchusa offic., Krapp, Färberröthe, Cochenille, Saftgrün, Lacmustinctur, Alcantinctur und Auflösung von Gummi Gutt. TIEDEMANN und GMELIN so wie die nordamerikanischen Aerzte fanden keines dieser Mittel in der Lymphe oder dem Chylus, dagegen FICINUS und SEILER zweimal die Curcuma <sup>1)</sup> und einmal die Färberröthe <sup>2)</sup>. Von Riechstoffen wurden angewendet: Campher, Asand, Moschus, Terpentinöl, Dippelsöl und Knoblauchsaff. — Von allen diesen Arzneimitteln bemerkten nur die amerikanischen Aerzte bei einem Versuche in dem Chylus den Geruch nach Asand, jedoch wie sie selbst bemerken, modificirt <sup>3)</sup>.

Diese Beobachter haben übrigens nicht nur mit Farb- und Riechstoffen, sondern auch mit solchen Arzneikörpern experimentirt, welche durch chemische Reagentien aufgefunden werden können und welche also ein viel sicheres Ergebniss liefern, als die vorigen Stoffe. Angewendet wurden folgende Substanzen: Arsenichte Säure, Cyanquecksilber, Chlorbaryum, Chloreisen, blausaures Eisenkali, schwefelblausaures Eisenkali, salpetersaures Silber, essigsäures Blei und Bleioxydkali. — Von allen diesen Stoffen fand man nur drei in der Lymphe und dem Chylus: das blausaure Eisenkali, das Bleioxydkali und das salpetersaure Silber. Das blausaure

---

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 382—387.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 387—389.

<sup>3)</sup> FROBIEP's Notizen. B. 3. S. 70.

Eisenkali fanden **TIEDEMANN** und **GMELIN** <sup>1)</sup>, die amerikanischen Aerzte <sup>2)</sup> und **FICINUS** und **SEILER** <sup>3)</sup>, das salpetersaure Silber und das Blei fanden nur **FICINUS** und **SEILER** <sup>4)</sup>. Sämmtliche Resultate werden um so mehr auffallen, wenn wir sie mit denen in Parallele stellen werden, welche sich bei der Untersuchung des Blutes ergaben.

Zieht man alle Ergebnisse, die für und wider die Absorbtionsfähigkeit der Saugadern, in Betreff heterogener Stoffe, aus sämmtlichen bis jetzt angestellten Versuchen resultiren, in Erwägung, so hat man gewifs wenig Grund, ihnen eine solche Fähigkeit oder wenigstens nur in einem höchst geringen Grade, zuzuschreiben.

Ich enthalte mich übrigens jetzt noch jeder bestimmten Erklärung, bis ein Vergleich zwischen dem Verhalten der Saugadern und dem der Blutgefäße zu heterogenen Stoffen gezogen werden kann, und erwäge nur noch einen Grund, der für die alleinige Aufsaugungsfähigkeit der Saugadern angeführt wird. — Es ist nämlich der berühmte Anatom **MECKEL**, welcher die Nothwendigkeit der lymphatischen Einsaugung auch daraus deducirt, dafs, selbst die mildesten Dinge, Wasser, Oel, Milch, Luft, Schleim in das Venensystem unmittelbar eingebracht, lebensgefährliche Erscheinungen veranlassen <sup>5)</sup>. Diese Behauptung ist theils wahr, theils falsch. Falsch, weil Wasser in grosfer Menge und auch Luft

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 13—16.

<sup>2)</sup> **FRORIEP**'s Notizen. B. 3. S. 70.

<sup>3)</sup> a. a. O. S. 370—371.

<sup>4)</sup> a. a. O. S. 368.

<sup>5)</sup> Handbuch der menschl. Anatomie. B. 1. Halle 1815. S. 236.

ohne tödtliche Folgen in die Venen injicirt werden können. Für ersteres sprechen schon früher angeführte Versuche von MAGENDIE, in welchen Hunden beiläufig eine Maas laues Wasser eingespritzt wurde, für letzteres die Versuche von GASPARD, der in die Schenkelarterie eines Hundes 7—8 Kubikzoll Luft ohne böse Folgen injicirte <sup>1)</sup>. Warum aber metallisches Quecksilber, Oel, vielleicht auch Schleim, Milch etc. in das Blut eingespritzt, nachtheilige Folgen herbeiführen, erfahren wir von diesem Beobachter ebenfalls <sup>2)</sup>. Diese Stoffe können nämlich, wie Sectionen nachweisen, nicht durch die Capillargefäße circuliren und erregen defshalb mechanische Entzündungen u. s. w. Uebrigens zeigt ein früher von HALE angeführter Infusionsversuch mit Ricinusöl, das Oele, in die Venen eingespritzt, nicht immer tödtliche Folgen haben. Jedenfalls sind also physische Eigenschaften der genannten Stoffe der Grund der nachtheiligen Wirkungen, welche sie erregen, wenn sie in das Blut gebracht werden. Dafs man aber daraus nicht, wie man nach MECKEL'S Satzstellung vermuthen sollte, auch auf das Verhalten anderer heroischer Mittel schliessen dürfe, lehrt ein Rückblick auf das früher über Infusionsversuche Gesagte. — Aber gesetzt auch, es hätte mit MECKEL'S Angabe seine volle Richtigkeit, was würde dieses für die Aufsaugungsfähigkeit der Saugadern beweisen? Warum sollten diese mittelbar solche Stoffe ohne Nachtheil in das Blut bringen können und warum die Blutgefäße nicht? Erleiden sie in den

---

<sup>1)</sup> Sur l'introduction de diverses substances dans les artères des animaux vivans. Im Journ. de Physiol. p. MAGENDIE. T. V. p. 327.

<sup>2)</sup> a. a. O. p. 335.

Lymphgefäßen eine Umänderung? Dann werden sie ja aber nicht in ihrer Wesenheit in das Blut gebracht. Dafs aber Stoffe in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit in dieses gelangen können, zeigt vor allen das blausaure Eisenkali.

Ich wüßte nicht, dafs man aufser den bisherigen Gründen noch einen andern erheblichen Beweis für das Aufsaugungsvermögen der Saugadern rücksichtlich fremder und arzneilicher Stoffe vorgebracht hätte. Die Gründe und Versuche aber, welche gegen dieses Vermögen aufgestellt wurden, verspare ich und stelle sie im Verlaufe mit den Versuchen und Gründen zusammen, welche für die Absorbtionsfähigkeit der Blutgefäße angeführt werden, die ich sogleich in Betrachtung ziehen werde. —

Da weder die Arterien noch die Venen irgendwo eine freie Endigung haben, sondern jene in diese in dem Capillargefäßssystem übergehen, so können zu ihnen gelangte Arzneimittel nur in das Blut gelangen, wenn sie die Wandungen derselben zu durchdringen im Stande sind. Ich lasse mich nicht auf die Streitfrage ein, ob die Capillargefäße eigene Membranen haben oder nicht. Ist das Letztere der Fall, so wird es gewifs um so wahrscheinlicher, dafs ein Arzneistoff zu ihrem Inhalte gelangen kann, wenn ich zu erweisen im Stande bin, dafs sie selbst da eindringen, wo Gefäßshäute sind.

Die Versuche, welche ich hier für die Permeabilität der Arzneistoffe durch die Membranen der Blutgefäße anführe, sind von MAGENDIE. — Dieser nahm zu seinem ersten Versuche einen jungen Hund von sechs Wochen, da die Gefäßwandungen in diesem Alter sehr dünn und zu dem beabsichtigten Versuche geeigneter sind. —

Er entblößte bei demselben eine Jugularvene und trennte sie auf eine gewisse Länge auf das sorgfältigste von allen benachbarten Theilen. Darauf brachte er eine Karte unter dieselbe, welche sie von allen Umgebungen trennte. Dann wandte er der Mitte der Karte gegenüber eine gesättigte Lösung von dem geistigen Brechnusextract auf das Gefäß mit der Vorsicht an, daß diese Substanz nur mit diesem und der Karte in Berührung kam; zugleich wurde für die freie Circulation des Blutes in der Vene gesorgt. Nach vier Minuten stellten sich nur geringe Zufälle ein, welche aber alsbald die größte Stärke erreichten. —

Derselbe Versuch wurde bei einem alten Thiere wiederholt. Es entstanden dieselben Zufälle, nur kamen sie, wie vorauszusehen war, langsamer und entwickelten sich erst nach zehn Minuten.

Es war nun die Frage, ob auch die Arterien ein gleiches Verhalten zeigen, da diese von den Venen wesentlich verschieden sind; sie sind weniger spongiös, als diese, ihre Wandungen sind dichter und bei gleichem Durchmesser dicker, und zudem sind dieselben beständig durch das stark anströmende Blut ausgedehnt. Jedenfalls liefs sich aus diesen Umständen voraussehen, daß, wenn hier auch eine Absorbtion Statt finden würde, diese langsamer von Statten gehen werde, als bei den Venen. Dies beweisen auch zwei Versuche an Kaninchen, bei denen eine Carotis auf die Art entblößt und behandelt wurde, wie in dem frühern Versuche die Jugularvene bei dem Hunde. — Es verstrich mehr als eine Viertelstunde, bis die Lösung von Brechnus die Wandungen der Arterie durchdringen konnte, erkennbar an den nun entstandenen Zufällen. — Um zur völligen

Gewifsheit, daß die Brechnußlösung wirklich die Wandungen der Arterien durchdrungen habe, zu gelangen, schnitt MAGENDIE dieselbe, so weit sie zum Versuche gedient hatte, heraus, öffnete sie ihrer Länge nach und ließ die Personen, welche ihm assistirt hatten, den an der innern Oberfläche des Gefäßes hängenden kleinen Rest von Blut schmecken. Diese und MAGENDIE erkannten an der außerordentlichen Bitterkeit desselben das Extract der Brechnuß <sup>1)</sup>.

Da nun so große Gefäße die Fähigkeit zeigten, mit ihnen in Berührung gebrachte Arzneimittel zu absorbiren, so darf man mit Gewifsheit schließen, daß diese Eigenheit in weit höherm Grade den kleinern Blutgefäßen zukomme, denn ihre Wandungen sind viel dünner und sie selbst viel häufiger.

Für das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße, hinsichtlich heterogener arzneilicher Stoffe, spricht also:

1. die Beobachtung, daß Arzneistoffe in das Blut gelangen, wenn sie mit ihren Wandungen in Berührung kommen. —

Um aber zu beweisen, daß den Blutgefäßen vorzugsweise das Absorbiren der Arzneistoffe zuzuschreiben sei, muß die Erfahrung auch zeigen, daß überhaupt nach der Anwendung eines Arzneistoffes, dieser sich im Blute, aber nicht in der Lymphe oder dem Chylus auffinden läßt, oder wenigstens in so geringer Menge, daß die in dem Blute vorkommende Quantität damit in keinem Verhältnisse steht. —

Um dieses zu beweisen, muß ich nochmals auf die

---

<sup>1)</sup> Journ. de Phys. T. I. p. 10.



Versuche von TIEDEMANN und GMELIN, FICINUS und SEILER und die von den Aerzten in Philadelphia zurückkommen. Es wurden mit elf Farbestoffen Versuche gemacht, zwei wurden in der Lymphe und im Chylus und sechs in Blute gefunden. Dabei bemerken TIEDEMANN und GMELIN von der Lacmustinctur, von der Cochenille, der Alkanna und dem Saftgrün, daß das färbende Prinzip derselben höchst wahrscheinlich durch die im Magen und Darmkanale abgesonderten Säfte verändert und zerstört werde <sup>1)</sup>. Fügt man hinzu, daß mit der *Anchusa offic.* nur ein einziger leichtfertiger Versuch von den amerikanischen Aerzten gemacht wurde, so kann man mit Recht annehmen, daß alle die Farbestoffe (sie sind auch Arzneimittel), von denen die Rede ist, in dem Blute gefunden wurden, welche im Magen und Darmkanale selbst nicht verändert worden sind. Es dürfte aber selbst nicht auffallen, wenn ein oder das andere Mittel nicht im Blute gefunden worden wäre, da Farbstoffe in diesem weit schwerer zu erkennen sind, als in dem Chylus. —

Zu weitem Versuchen wurden, wie ich schon früher angegeben habe, sechs riechende Stoffe (auch Arzneimittel) angewendet. Von diesen wurde einmal der Geruch des Asands, jedoch nur undeutlich, im Chylus wahrgenommen. Dagegen ließen sich diese Stoffe alle durch den Geruch unzweifelhaft im Blute erkennen. — Von neun mineralischen Substanzen (meist Arzneimittel) mit welchen Versuche gemacht wurden und welche sich durch chemische Reagentien erkennen lassen, fanden die genannten Beobachter zusammen nur drei derselben in

---

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 108.

dem Chylus, aber alle diese Stoffe wurden im Blute gefunden <sup>1)</sup>. Zieht man nun noch in Betrachtung, daß auch von allen denen Arzneikörpern, welche überhaupt, als im Blute aufgefunden, früher aufgezählt wurden, meines Wissens wenigstens, nie einer in dem Chylus oder der Lymphe entdeckt wurde, so kann man nicht mehr lange im Zweifel sein, ob man mehr den Lymph- oder Blutgefäßen das Geschäft der Absorbtion fremder Stoffe zuschreiben soll. Ich sage:

2. für das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße und gegen das der Lymphgefäße rücksichtlich heterogener Stoffe spricht das bei weitem häufigere Vorkommen dieser im Blute und das seltene und spärliche Vorhandensein derselben in der Lymphe und dem Chylus. —

Die wichtigsten Versuche, um zu beweisen, daß Stoffe ohne Vermittlung der Lymphgefäße in das Blut gelangen können, machte EV. HOME <sup>2)</sup>. — Es wurde einem Kaninchen um das obere Ende des Milchbrustganges gerade vor der Stelle, wo die beiden sich vereinigenden Gefäße, die linke Drossel- und Schlüsselblutader dieses Ende aufnehmen, ein Band gelegt und ihm dann eine Unze starken Rhabarberaufgusses in den Magen gespritzt. Drei Viertelstunden darauf leerte es etwas Harn aus, worin der Zusatz von Kali deutlich die

---

<sup>1)</sup> Um dem Einwurfe zu begegnen, daß die im Blute aufgefundenen Stoffe deswegen in dem Chylus nicht gefunden werden, weil sie diesen schon passirt haben, gebrauchten TIEDEMANN und GMELIN immer solche Mengen zu ihren Versuchen, daß davon auch nach dem Tode des Thieres noch im Magen und Darmkanal vorhanden war. Dieses ist auch der Fall bei den Versuchen von FICINUS und SEILER.

<sup>2)</sup> Philos. Transact. 1811. P. I. p. 163—170. S. REIL's Archiv B. 12. S. 125.

Gegenwart von Rhabarber anzeigte. Fünf Viertelstunden nach der Einspritzung des Aufgusses wurde das Kaninchen getödtet. Man fand in seiner Blase anderthalb Drachmen Harn, der eine starke Färbung von Rhabarber zeigte und beim Zusatz von Kali die gewöhnliche Farbenveränderung erlitt. — Bei der Section zeigte sich, daß durch das, um das obere Ende des Milchbrustganges gelegte, Band die Verbindung zwischen ihm und der Blutader völlig unterbrochen war. In einem andern ähnlichen Versuche wurde zugleich die in dem Milchbrustgange enthaltene Flüssigkeit geprüft, sie enthielt keine Spur von Rhabarber.

Aehnliche Versuche machten MAGENDIE, MAYER, WESTRUMB u. A. mit gleichem Erfolge. —

MAGENDIE unterband bei einem Hunde etwas unter seiner Einmündung in die Schlüsselblutader den Milchbrustgang und brachte dann eine Lösung von Upas in die Bauchhöhle. Die Wirkungen dieser Substanz äußerten sich so schnell und so eigenthümlich, als wenn jenes Gefäß nicht unterbunden gewesen wäre. — Er machte diese Unterbindung auch bei andern Thieren und brachte die besagte Substanz bald in den Magen, bald in die Brusthöhle, bald in die Gedärme und bald in eine Wunde des Schenkels. Die Wirkungen waren immer so schnell und so kräftig, als wenn der Milchbrustgang offen gewesen wäre <sup>1)</sup>.

3. Für die Aufsaugungsfähigkeit der Blutgefäße und gegen die der Lymphgefäße sprechen die Beobachtungen, daß Arzneistoffe auch bei unterbundenem Milchbrustgange in das Blut gelangen, während

---

<sup>1)</sup> Journ. de Phys. T. I. p. 23.

sie nicht im Chylus gefunden werden, und dafs unter gleichen Umständen Arzneimittel wie gewöhnlich wirken, obwohl ihre Wirkungsweise nur aus ihrem Uebergange in das Blut erklärt werden kann. —

Es gibt aber noch andere Thatsachen, welche das Gesagte noch mehr bekräftigen. —

LUTZENBURG machte folgenden hieher gehörigen Versuch. Nachdem der Unterleib einer Katze geöffnet war, wurde sowohl das untere als das obere Ende des Magens unterbunden und getrennt, dann wurde das Bauchfell rund um die Kranzarterie und Kranzvene des Magens losgetrennt und alle Anhänge des Bauchfells so gelöst, dafs dieses Organ nur mittelst der einen Arterie und der einen Vene mit dem übrigen Körper zusammenhing. Durch diese wurde der Blutumlauf unterhalten, die blutenden und getrennten Gefäße wurden unterbunden. Nun wurde eine Quantität blausaures Eisenkali mittelst einer Röhre sehr vorsichtig in den Magen gebracht, wobei durchaus nichts in die Bauchhöhle kam. Der in den Magen gemachte Einschnitt ward durch eine Naht geschlossen und das Thier nach dritthalb Stunden getödtet. — Durch dreifach Chloreisen wurde das Blut sogleich dunkelblau gefärbt und gleiche Reactionen zeigten Stücke der Leber, des Herzens und am stärksten das Innere der Nieren <sup>1)</sup>.

Noch früher als LUTZENBURG machten MAGENDIE und DELILLE ähnliche Versuche, „weil man bei der Unterbindung des Milchbrustganges immer noch vorbringen kann, dafs dieser Kanal nicht die einzige Communication

---

<sup>1)</sup> New - York medical and physical Journal. T. VI. p. 470. S. Magazin der ausl. Literatur etc. von GERSON und JULIUS. 1829. H. 1. S. 101.

zwischen den Saugadern und den Venen sei, dafs gewöhnlich auf der rechten Seite ein zweiter oft ebenso grofser Kanal existire, dafs oft grofse Saugaderstämme sich isolirt in die Schlüsselblutader öffnen und dafs der Milchbrustgang selbst oft mehrere Ausmündungen habe". Der erste Versuch war folgender. Sie gaben einem Hunde viel Fleisch zu fressen, um seine Chylusgefäße recht bemerklich zu machen. Sieben Stunden darauf machten sie einen Einschnitt in die Bauchwandungen und zogen eine Darmschlinge heraus, an welche sie zwei Ligaturen in einiger Entfernung von einander anlegten. Die aus diesem Darmstücke entspringenden Lymphgefäße waren durch den sie erfüllenden Chylus sehr sichtlich. An jedes dieser Gefäße wurden zwei Ligaturen angelegt und die Gefäße zwischen diesen durchschnitten. Fünf Gekrösarterien und fünf Gekrösvenen begaben sich an diesen Darmtheil; vier von diesen Arterien und Venen wurden unterbunden und durchschnitten, gerade wie die Lymphgefäße. Hierauf wurden beide Enden der Darmschlinge abgeschnitten und von dem übrigen Darne ganz losgetrennt. Somit hatten sie ein Darmstück, das mit dem übrigen Körper nur noch durch eine Gekrösarterie und Gekrösvene zusammenhing. Diese zwei Gefäße wurden in der Länge von zwei Querfingern isolirt und selbst ihre Zellhaut wurde weggenommen, aus Furcht, es möchten Lymphgefäße darin verborgen liegen. Hierauf spritzten sie in die Höhlung der Darmschlinge ungefähr zwei Unzen eines Krähenaugenabsudes und brachten eine Ligatur an, um den Wiederaustritt der Flüssigkeit zu verhindern. Die Darmschlinge wurde in feine Leinwand gewickelt und in den Bauch zurückgebracht. Nach

sechs Minuten zeigte sich die Wirkung des Giftes in gewöhnlicher Stärke <sup>1)</sup>).

Der zweite Versuch ist schon früher erzählt worden, S. 18. Er zeigt, daß Upas von einem Theile aus der mit dem übrigen Körper nur noch durch das circulirende Blut in Communication steht, dennoch auf diesen wirken kann.

Diese Versuche liefern allerdings den Beweis, daß die Blutgefäße die Eigenschaft haben, heterogene Stoffe aufzunehmen, aber es kann nicht daraus geschlossen werden, daß die Lymphgefäße deswegen nicht absorbiren. Um letzteres zu beweisen, machte SEGALAS folgenden ergänzenden Versuch.

Er zog ein Darmstück aus der Bauchhöhle eines Hundes, welches von den benachbarten Theilen durch zwei Einschnitte getrennt wurde; er unterband die zu demselben gehenden Arterien und Venen mit sorgfältiger Schonung der Lymphgefäße; hierauf legte er an ein Ende der Darmschlinge eine Ligatur und brachte in die Höhlung derselben eine Auflösung des geistigen Krähenaugenextracts, und dann wurde auch das andere Ende des Darmes unterbunden. Nun wurde dieser in die Bauchhöhle zurückgebracht. — Es erfolgte selbst nach einer Stunde keine Vergiftung.

Da man bei diesem Versuche den Einwurf machen kann, daß der mangelnde Zufluß des Blutes die Absorbitionsthätigkeit der Saugadern aufhebe, so wurde folgender veranstaltet. —

Bei einem andern Hunde wurde ebenfalls ein Darmstück von dem übrigen Darmkanale losgetrennt. Außer

---

<sup>1)</sup> Journ. de Physiol. T. I. p. 24.

den Saugadern wurde eine Arterie ebenfalls nicht unterbunden, damit durch sie Blut zu dem Darne gelangen könne. Es erfolgte ebenfalls keine Vergiftung. —

Ein dritter Versuch begegnet dem Einwurfe, daß selbst die Stagnation des Blutes einen partiellen Tod des Darmes und der Saugadern herbeiführen könne <sup>1)</sup>. Er ist folgender: Bei einem dritten Hunde wurde mit einem Darmstücke wie vorhin verfahren, mit dem Unterschiede jedoch, daß zugleich für die erhaltene Arterie die entsprechende Vene frei präparirt wurde. Durch diese liefs SEGALAS das venöse Blut ausfließen. Allein auch jetzt entstanden keine Zufälle. —

Um der Vermuthung, daß andere Zufälligkeiten die Absorbtion hindern möchten, zu begegnen, wurde ein vierter Versuch gemacht. Nachdem man umsonst versucht hatte, einen Hund auf die vorige Weise zu vergiften und nachdem nach einer Stunde noch keine Zufälle erschienen, wurde die natürliche Circulation, indem man die Ligatur einer Vene löste, wieder hergestellt und die Vergiftung erfolgte innerhalb sechs Minuten <sup>2)</sup>.

Für die Unfähigkeit der Saugadern, heterogene Stoffe zu absorbiren, spricht auch die Beobachtung,

---

<sup>1)</sup> Daß das Aufhören der Blutcirculation die Absorbtions-thätigkeit der Saugadern wenigstens nicht ganz aufhebt, zeigt die häufige Beobachtung, daß sich der Milchbrustgang selbst nach dem Tode wiederholt anfüllt. — Am bündigsten beweist dieses ein Versuch von EMMERT. Dieser unterband die Aorta abdominalis und brachte dann blausaures Eisenkali und ein Decoct der Angustura virosa in verschiedene Wunden der Füße. Das blausaure Eisenkali wurde resorbirt und im Urine entdeckt, aber die Angustura wirkte nicht vergiftend. — MECKEL'S Archiv B. I. S. 178. — Das blausaure Eisenkali gehört nämlich zu den wenigen heterogenen Stoffen, welche auch in der Lymphe und in dem Chylus aufgefunden werden.

<sup>2)</sup> Journ. de Physiol. p. MAGENDIE. T. II. p. 121—123.

dafs Arzneistoffe <sup>1)</sup> von Wunden der untern Extremitäten aus nicht wirken, wenn die absteigende Aorta unterbunden ist. Versuche von EMMERT und SCHNELL, welche dieses beweisen, wurden oben genauer angegeben. — S. 19.

4. Für das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße und gegen das der Saugadern sprechen die Beobachtungen, dafs Arzneistoffe von Theilen aus, die nur durch Blutgefäße oder selbst nur durch den Blutstrom mit dem übrigen Körper in Verbindung stehen, in das Blut erweislich übergehen, oder wenigstens ihre gewöhnlichen Wirkungen hervorrufen, obwohl diese nur durch den Uebergang des Arzneimittels in das Blut erklärt werden können; während dagegen Arzneistoffe von Theilen aus, welche nur durch Saugadern mit dem übrigen Körper verbunden sind oder in welchen wenigstens der Blutumlauf aufgehoben ist, nicht wirken, wenn ihre Wirkung von ihrer Aufnahme in das Blut abhängt.

MAYER, von dessen Versuchen über die Lungenein-saugung schon früher die Rede war, fand noch auf andere Weise, dafs die Blutgefäße und nicht die Saugadern fremde Stoffe absorbiren. Er entdeckte nämlich die Flüssigkeit oder vielmehr die darin aufgelösten Substanzen, welche er Thieren in die Luftröhre brachte, früher in dem linken Vorhofs und in der linken Herzkammer, als in dem Blute der rechten Herzkammer, was sich umgekehrt verhalten müßte, wenn die Aufsaugung durch die Lymphgefäße geschähe, indem der Brustgang sich in die rechte Kehlvene einmündet und die einge-

---

<sup>1)</sup> Natürlich nur solche, welche dynamisch wirken. —



sogene Flüssigkeit also zuerst in der obern Hohlvene und dem rechten Vorhofs ankommen müßte. Er machte zugleich die Beobachtung, daß Stoffe, welche auch im Chylus gefunden werden, wenigstens in diesem später zu entdecken sind, als im Blute <sup>1)</sup>).

5. Für das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße und gegen das der Lymphgefäße spricht die Beobachtung, daß in die Bronchien gebrachte absorbirbare Arznei- und andere heterogene Stoffe zuerst in dem Blute der linken Vorkammer gefunden werden.

Es ist außer allem Zweifel, daß gewisse Theile des menschlichen Körpers keine Lymphgefäße besitzen; solche sind z. B. das Gehirn, die Nägel, die Knochen u. s. w. Dennoch bemerkt man, daß auch hier Stoffe verschiedener Art absorbirt werden. So wird im Gehirne der Dunst in den Gehirnhöhlen im gesunden und manchmal im kranken Zustande, wo er in großer Menge angehäuft sein kann, wieder absorbirt; dasselbe geschieht bei Blutextravasaten etc. — Was die Knochen betrifft, so erinnere ich hier nur an ihr Verhalten zur Färberröthe. Füttert man Thiere damit, so werden ihre Knochen davon roth gefärbt. Diese Färbung wird aber, nach GIBSON, in dem Maße heller, als die Fütterung ausgesetzt wird, und verschwindet zuletzt gänzlich <sup>2)</sup>).

6. Für das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße spricht die Erfahrung, daß Absorbtion auch in solchen Theilen des thierischen Körpers Statt findet, welche keine Saugadern besitzen. —

Als letzten Grund endlich, welcher

---

<sup>1)</sup> MECKEL'S Archiv. B. 3. H. 4. S. 496. —

<sup>2)</sup> MECKEL'S Archiv. B. 4. H. 3. S. 182. —

7. für das Aufsaugungsvermögen der Blutgefäße und gegen das der Saugadern vorgebracht werden kann, muß ich noch die Schnelligkeit anführen, mit welcher einzelne Arzneimittel in das Blut übergehen.

Gewisse Arzneistoffe wirken schon wenige Secunden nach ihrer Anwendung auf entfernte Organe, wie dieses von der Blausäure und den flüchtig reizenden Mitteln bekannt ist. Dafs diese Mittel aber erst nach ihrem Uebergange in das Blut wirken, ist schon früher bewiesen worden.

Andere Stoffe lassen sich selbst durch Reagentien in sehr kurzer Zeit im Blute nachweisen. So z. B. fand **MAYER** das blausaure Eisenkali, wenn es in Lösung in die Luftröhre eines Thieres eingespritzt wurde, schon nach 2 — 3 Minuten im Blute <sup>1)</sup>).

Endlich zeigt sich der schnelle Uebergang verschiedener Arzneimittel in das Blut daran, dafs dieselben, nach ihrer Anwendung, in sehr kurzer Zeit in den Se- oder Excretionen wieder abgesondert werden. Von dem Weingeiste, von dem Campher und dem Asand sind im Verlauf dieser Abhandlung Beispiele angegeben worden, in welchen man diese Stoffe nach der verschiedensten Anwendungsweise schon nach 4 — 6 Minuten in der Lungenausdünstung wahrnahm. **WESTRUMB** fand das Jod nach innerlicher Anwendung bei einem Hunde im Harne nach 10 Minuten <sup>2)</sup>). Bei einem Knaben mit angebornem Harnblasenvorfall fand **STEHBERGER**, nach innerlicher Darreichung die Färberröthe und die Indigo-tinctur nach 15 Minuten, die Rhabarber und die Gallus-

---

<sup>1)</sup> **MECKEL's** Archiv. B. 3. H. 4. S. 497. —

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 23.

säure nach 20 Minuten, im Harne durch Farbe und durch Reaction <sup>1)</sup>).

Vergleicht man diesen schnellen Uebergang einzelner Arzneistoffe in das Blut mit dem trägen Laufe der Lymphe und des Chylus, so muß man zugestehen, daß dieselben nicht auf diesem Wege in das Blut gelangen können. —

Dieses sind die wichtigsten Thatsachen, welche für und wider das Absorbtionsvermögen der Blut- und Lymphgefäße rücksichtlich heterogener Stoffe angeführt werden können. Ich schliesse daraus:

1. Daß nur wenige Arzneistoffe von den Lymphgefäßen erweislich absorbirt werden.
2. Daß, wenn man dieses auch von den übrigen Arzneimitteln annehmen wollte, welche in der Lymphe und in dem Chylus noch nicht aufgefunden wurden, eine solche Annahme völlig unerwiesen ist.
3. Daß dagegen alle Arzneistoffe, von welchen erwiesen ist, daß sie im Blute, in den Se- und Excretionen oder in den festen Theilen des thierischen Körpers aufgefunden wurden, oder von welchen aus andern Gründen angenommen werden muß, daß sie in das Blut übergehen, unmittelbar von den Blutgefäßen absorbirt und in dieses übergeführt werden.
4. Daß selbst in dem Falle, wenn ein Arzneimittel in den Saugadern gefunden wird, sein Vorhandensein im Blute nicht durch diese vermittelt wird. —

Diese Schlüsse, auf Thatsachen gegründet, haben

---

<sup>1)</sup> TIEDEMANN's etc. Zeitschrift f. Physiol. B. 2. S. 47.

eine um so gröfsere Wahrscheinlichkeit, da eine genaue Beachtung des Baues und der Lage der Blut- und Lymphgefäße und der in denselben kreisenden Flüssigkeit schon a priori zu diesen Schlüssen führen müfste.

Wo immer Arzneimittel angewendet werden, ob in den Magen und Darmkanal, ob in der Luftröhre und den Bronchien, ob auf der Oberfläche des Körpers etc., so treffen sie, nachdem sie die gefäfslose Oberhaut durchdrungen haben, mit einem feinen, allenthalben verbreiteten und engen Netze von Blutgefäfsen zusammen, welches den Arzneimitteln eine viel gröfsere Oberfläche darbietet, als die Lymphgefäße an irgend einer Stelle. Die Wahrscheinlichkeit, dafs eine wesentliche Menge dieser Stoffe durch die Saugadern aufgenommen werde, wäre also aus diesem Grunde schon zweifelhaft und müfste dieses noch mehr sein, wenn diesen Gefäfsen, was möglich wäre, nur die Fähigkeit zukäme, mit ihren Wurzeln aufzusaugen, nicht aber Stoffe durch ihre Häute durchzulassen.

Aber gesetzt, die Wandungen dieser Gefäße wären eben so permeabel für Arzneistoffe, als die Blutgefäße, so werden jene nicht nur, weil sie dem Arzneistoffe eine kleinere Fläche bieten, eine geringere Quantität dieser in das Blut bringen, als die Blutgefäße, sondern auch deswegen, weil die in ihnen enthaltene Flüssigkeit nur langsam und träge in das Blut gelangt. Es ist nicht genug, dafs die Arzneistoffe irgend ein Gefäfs durchdringen, sondern, in dasselbe gelangt, müssen sie, um auf den ganzen Körper zu wirken, rasch fortgeführt werden. Diese Eigenschaft kommt aber nur den Blutgefäfsen und dem in ihnen rasch kreisenden Blute zu <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> MAGENDIE sagt: „Tant qu'on ne saura pas positivement s'il

Eine andere Frage ist nun, werden die Arzneistoffe, welche auf die besagte Weise mit den Blutgefäßen in Berührung kommen, ganz und gar absorbirt oder können jene an diesen wenigstens theilweise vorbeigehen? Man wird schon im Voraus geneigt sein, letzteres zuzugeben, wenn vorausgesetzt werden darf, daß die an die Blutgefäße grenzenden Theile für Arzneistoffe ebenfalls permeabel sind. — Es ist bis jetzt erwiesen worden, daß die Epidermis (das Epithelium) die serösen Häute und die Häute der Arterien und Venen von Arzneimitteln durchdrungen werden und es sind im Verlaufe selbst Beispiele vorgekommen, daß auf die Oberhaut angewendete Mittel bis in die tiefsten Muskellagen drangen und in die Brust und Bauchhöhle angewendete Stoffe fand man unter der sie auskleidenden Membran in benachbarten Theilen <sup>1)</sup>. Da diese Erscheinung für die Erklärung der Arzneiwirkung sehr wichtig ist, so werde ich dieselbe noch durch einige Beispiele bekräftigen.

Ein junger Fuchs, dem EMMERT eine sehr gesättigte Auflösung Bleizucker in den Magen brachte, wurde

---

existe un courant de lympe dans les vaisseaux lymphatiques, on ne pourra pas affirmer qu'ils ont des organes absorbans comme les veines; car pour qu'il y ait absorption, il ne suffit pas que les parois des vaisseaux se soient *imbibées*, il faut encore que la substance soit *transportée* vers le coeur. Imbibition et transport constituent l'absorption: or le premier de ces actes peut avoir lieu sans être suivi du second; ce serait le cas des lymphatiques s'ils n'étaient point le siège d'un courant de liquide, et c'est en effet la circonstance où ils se trouvent le plus souvent. Journ. de Physiol. T. III. p. 43.

<sup>1)</sup> Ein solches Durchdringen arzneilicher und anderer Stoffe durch thierische Gewebe findet noch leichter nach dem Tode Statt. Ich habe deshalb keine Rücksicht auf solche Versuche genommen, welche nicht an lebenden Thieren gemacht wurden, somit auch nicht auf die Versuche über Endosmose und Exosmose.

sogleich tödtlich davon angegriffen. Noch ehe das Leben ganz erloschen war, fand er bei der Untersuchung der Unterleibseingeweide die Magenhäute und die sie berührende Fläche der Leber so von Bleizucker durchdrungen, daß sie an mehreren Stellen eine weißliche Farbe zeigten und durch den an sie hingeleiteten Strom von Hydrothionsäure geschwärzt wurden <sup>1)</sup>).

Bringt man eine Auflösung von blausaurem Eisenkali in ein Darmstück eines noch lebenden Thieres und taucht dasselbe, nachdem es an beiden Seiten unterbunden wurde, in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd, so wird man bald an dem Darmstücke eine leichte blaue Färbung wahrnehmen, welche sich mehr und mehr verstärkt. Auf gleiche Weise fand FODERA das schwefelsaure Eisenoxyd und eine Galläpfelsolution in der Brusthöhle und in der Blase, wenn solche in das Bauchfell eingespritzt, und in der Bauchhöhle, wenn sie in die Blase und in die Brusthöhle gebracht wurden <sup>2)</sup>).

Die ältesten hieher gehörigen Beobachtungen sind von THEOPHRAST. Wohlriechende Umschläge auf die Magengegend gelegt, verrathen sich, nach seiner Angabe, durch den Geruch, der beim Aufstossen aus dem Magen hervorkommt <sup>3)</sup>. —

Bei Behandlung eines Carbunculs machte WEDEMEYER folgende Beobachtung. Eine Fläche des Rückens

<sup>1)</sup> MECKEL's Archiv. B. 4. H. 2. S. 203.

<sup>2)</sup> Journ. de Physiol. p. MAGENDIE. T. III. p. 39—40.

<sup>3)</sup> Declarant autem Cataplasmata, et quæ malagmata nonnulli vocant, quid valeant, cum tumores et abscessus dissipent et alia plura vitia emendent, non in summa tantum corpore, verum etiam in interioribus, ut, si quis præcordiis pectorique forte illinat, cum ructu statim odorem reddat unquentorum. Theophrasti Erasii Opera, quæ supersunt omnia. Ed. SCHNEIDER. Lips. 1818. T. II. p. 407.

von etwa  $\frac{3}{4}$  Quadratschuh stand in brandiger Vereiterung, er spritzte alle Sinus und Hohlgänge der früher durch einen Kreuzschnitt gespaltenen Geschwulst mit reinem Terpentinöl aus, so daß wohl zwei Unzen in den verschiedenen Höhlen verhalten sein mochten, als plötzlich noch während des Verbandes ein heftiger Anfall von kurzem trockenem Husten, Asthma und Ohnmacht eintrat, wobei der Athem, selbst dem Kranken wahrnehmbar, einen starken Terpentingeruch ausstieß <sup>1)</sup>.

Wird Jalapenharz in Salbenform und in starker Gabe auf die Haut des Unterleibs eines Hundes eingerieben, so entsteht nach ORFILA Diarrhöe und Disenterie. Wurde dagegen eine Drachme fein gepulvertes Harz bei einem gleichen Thiere auf das Zellgewebe des Rückens applicirt, so bemerkte man keine andere Wirkung, als die bei einfachen Wunden, welche durch einen fremden Körper offen erhalten werden <sup>2)</sup>. — Wäre im ersten Falle die Wirkung dieses Mittels auf den Darmkanal eine Folge seines Ueberganges in das Blut, so läßt sich nicht absehen, warum nicht dasselbe auch bei der zweiten Anwendungsart geschah, da es doch gewiß ist, daß solche Stoffe, welche in das Blut übergehen, viel leichter von Wunden aus dahin gelangen, als wenn sie auf die unverletzte Oberhaut gebracht werden. Man ist also genöthiget anzunehmen, daß das Jalappenharz wirkt, indem es die Bauchwandungen durchdringt und so bis zu den Nerven des Darmkanals gelangt. Man ist zu einer solchen Annahme um so mehr berechtigt, da verschiedene drastische Mittel, wie die Colocinthen, die Gratiola

---

<sup>1)</sup> Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes. Hannover 1828. S. 447.

<sup>2)</sup> a. a. O. B. I. S. 562—563.

etc., wenn sie in das Zellgewebe angewendet werden, immer tiefgehende, über ein ganzes Glied sich erstreckende, Entzündungen bewirken, eine Erscheinung, welche nur die Folge der Durchdringung dieser Mittel durch alle entzündete Gewebe sein kann <sup>1)</sup>).

Ich glaube, daß die angeführten Beispiele dazu dienen können, jene entfernten Arzneiwirkungen zu erklären, von welchen man annahm, daß sie durch die Nachbarschaft der Theile bedingt sind. Man wendet nämlich häufig Mittel auf die äußern Bedeckungen der Brust, der Bauchhöhle etc. in der Absicht an, auf die in ihnen enthaltenen Eingeweide zu wirken. Die Wirkung derjenigen Mittel nun, welche auf der Anwendungsstelle eine Reizung und dadurch einen vermehrten Zufluß der Säfte veranlassen, läßt sich leicht durch die bestehende Gefäßverbindung zwischen den innern und äußern Theilen erklären. Aber warum andere Mittel, die keine solche ableitende Wirkung haben, ihre Arzneikraft stärker, z. B. auf den Magen, äußern sollen, wenn sie unmittelbar auf die über ihm gelegenen Bauchdecken angewendet werden, läßt sich nicht durch Nervenleitung erklären, noch durch die Annahme, daß die angewendeten Mittel in das Blut übergehen. Diese stärkere Wirkung läßt sich nicht durch Nervenleitung erklären, weil die Nerven der Bauchdecken in keiner nähern Sympathie mit den Magennerven stehen, als die

---

<sup>1)</sup> Eines Morgens um acht Uhr machte ORFILA an der innern Seite des Schenkels eines Hundes eine Wunde und streute zwei Drachmen fein gepulvertes Euphorbium darauf und heftete die Wundränder mit einigen Stichen zu. Den folgenden Morgen war das verwundete Glied sehr entzündet; die Röthe und die Blutergießung erstreckten sich von dem untern Ende der Beine bis zu der fünften wahren Rippe. A. a. O. B. 1. S. 580.



Nerven der ganzen Oberfläche des Körpers. Würde aber die Wirkung von der Aufnahme des Arzneimittels in das Blut abhängen, so könnte sie sich auf den Magen von den Bauchdecken aus nicht kräftiger äußern, als wenn es auf eine andere Stelle der Oberhaut angewendet wird. — Wenn also ein Mittel, das keine örtliche Reizung bewirkt, auf, unter der Applicationsstelle zunächst gelegene, Theile und Organe stärker wirkt, als bei einer anderen Anwendungsweise und selbst ohne die sonst gewohnten entfernten Wirkungen hervorzubringen, so sind wir veranlaßt, anzunehmen, daß dasselbe alle Gewebe, welche zwischen der Anwendungsstelle und dem in Anspruch genommenen Organe liegen, durchdrungen habe. — Anders läßt sich z. B. nicht begreifen, wie das Opium eine beruhigende Wirkung von den Bauchdecken aus auf den Magen hervorbringen könne, ohne seine sonstigen narcotischen Wirkungen zu erregen. Dasselbe gilt von den Erfahrungen LEMBERT'S über die endermatische Anwendung der Arzneimittel. Nach demselben hebt das Morphium um so leichter eine Dysurie, je näher den uropoetischen Organen dasselbe angewendet wird. Das Strychnin wirkt kräftiger, wenn es den leidenden Theilen zunächst angewendet wird und der Kermes und das Morphium leisten bei Brustkrankheiten bessere Dienste, wenn sie auf die Brust selbst applicirt werden. Die Belladonna, auf eine von der Epidermis entblößte Stelle der untern Extremitäten angebracht, afficirt das Gehirn nur unmerklich, hingegen sehr heftig, wenn die Anwendungsstelle diesem sehr nahe ist <sup>1)</sup>).

Man muß sich hier aber wohl in Acht nehmen, daß

---

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 21.

man nicht dem Mittel eine Wirkung zuschreibe, welche oft nur von der Form abhängig ist, in welcher dasselbe angewendet wurde. So gebraucht man häufig narcotische, aromatische etc. Arzneimittel in Form von warmen Umschlägen etc. Werden nun solche z. B. auf den Unterleib angewendet, so können sie vermöge ihrer Wärme auf den Darmkanal eine beruhigende, blähungstreibende etc. Wirkung äußern, ohne daß den angewandten Mitteln der geringste Antheil zugeschrieben werden darf. Ueberhaupt darf man nie Fernwirkungen auf diese Art erklären, wenn man diese ungezwungen aus der Annahme, daß die angewandten Mittel in das Blut übergehen, erklären kann. —

---

### D r i t t e A b t h e i l u n g.

---

Nachdem wir nun die Wege kennen, auf welchen die Arzneistoffe in das Blut gelangen, muß es gewiß von größtem Interesse sein, die Frage zu erörtern, wie sich Blut und Arzneimittel zu einander verhalten, wenn sie zusammentreffen. Mischen sich diese nun mit jenem, oder gehen sie mit den Bestandtheilen des Blutes neue Verbindungen ein? — Indem ich mich an die Lösung dieser Frage mache, muß ich im Voraus bemerken, daß mir hiezu nur wenige Thatsachen zu Gebote stehen und daß dieser Versuch mehr dazu dienen wird, die Lücken unseres Wissens aufzudecken, als sie auszufüllen.

Wenn wir ein auf was immer für eine Weise angewandtes Arzneimittel im Blute, in den Se- und Excretionen oder in den festen Theilen des Körpers mit allen seinen vorigen Eigenschaften wieder finden, so dürfen wir gewifs daraus folgern, dafs dasselbe nur dem Blute beigemischt sei oder war. —

So entdeckt man durch den Geruch diejenigen Arzneimittel, welche vermöge eines ätherischen Oeles wirken, im Blute und in den Secretionen. Dasselbe gilt vom Campher, Weingeist etc. — Ebenso findet man gewisse Arzneimittel, welche sich durch ihren Geschmack auszeichnen, in den besagten Flüssigkeiten und in den festen Theilen wieder. Dieses bemerken wir vorzüglich bei bittern und aromatischen Mitteln. Auch die farbstoffigen Arzneimittel lassen sich in dem Blute etc. wieder erkennen.

Aber auch mineralische Arzneimittel lassen sich vermöge ihrer physischen und chemischen Eigenschaften unverändert im Blute und in den Se- und Excretionen nach ihrer Anwendung wieder erkennen. — Dieses ist namentlich bekannt von dem Salpeter, dem kohlsauren Kali und Natron, dem schwefelsauren Kali etc.

Wollte man aus dem Vorkommen einzelner Arzneimittel, welche bis jetzt im Blute, den Secretionen etc. unverändert gefunden wurden, einen allgemeinen Schluss ziehen, so könnte dieses beiläufig folgender sein: Unverändert findet man vorzüglich die Arzneistoffe im Blute, welche auch aufserhalb demselben gegen die im Blute vorkommenden Stoffe ein ziemlich chemisch indifferentes Verhalten zeigen. Es wären dieses somit die sogenannten Neutral- und Mittelsalze und die thierischen und vegetabilischen Arzneimittel. Von letztern

ist es nur in Betreff der narcotischen Mittel nicht völlig erwiesen. Von der Blausäure kann es mit Gewissheit angenommen werden, und in so ferne die andern narcotischen Mittel dem Blute ihre narcotische Eigenschaft mittheilen, muß dasselbe auch von diesen gelten. —

Obwohl nun diese Arzneimittel in dem Blute selbst keine Veränderung erleiden, so kann dennoch rücksichtlich des Blutes nicht dasselbe behauptet werden. Dieses ist auch schon aus dem Grunde wahrscheinlich, weil der im Blute enthaltene Eiweis- und Faserstoff etc. in Berührung mit andern Körpern wenigstens Aggregationsveränderungen erleidet, z. B. gerinnt. — Was nun die Veränderungen des Blutes betrifft, welche oben genannte Mittel, in dieses gelangt, hervorbringen, so weiß man wenig genaues. Von den genannten Salzen ist bekannt, daß ihr Gebrauch die Gerinnung des Blutes durch den Faserstoff verhindert; auch ist es nach den Versuchen von STEVENS nicht unwahrscheinlich, daß dasselbe durch diese eine mehr hellrothe Farbe annimmt <sup>1)</sup>. In jener Eigenschaft die Gerinnung des Blutes zu mindern, mag wohl auch größtentheils die sog. anti-phlogistische Wirkung dieser Salze liegen; ich sage größtentheils, da ihre Fähigkeit, Secretionen zu bewirken, hiebei nicht außer Acht gelassen werden darf. —

Daß nach dem Gebrauche der bittern Mittel ebenfalls wesentliche Veränderungen im Blute wahrgenommen werden, ist allgemein bekannt. Allein dieselben sind gewiß nicht eine Folge der Einwirkung jener Mittel

---

<sup>1)</sup> Lond. lit. gaz. 1832, p. 810. S. FRORIEP's Notizen. B. 35. S. 161 und 164.

auf die Bestandtheile des Blutes, sondern die Folge einer verbesserten Verdauung. —

Ueber die Wirkung der ätherisch - öligen Mittel auf die Bestandtheile des Blutes weiß man gar nichts, außer daß die ältern Humoralpathologen annahmen, daß dieselben die Gerinnbarkeit des Blutes vermindern und solches flüssiger machen. —

Die sichtlichsten Veränderungen im Blute sieht man nach der Einwirkung narcotischer Mittel. Im Allgemeinen wird dieses durch dieselben dünnflüssiger und nimmt eine schwarzbläuliche Färbung und oft eine schmierige Consistenz an. Nach vielen Beobachtern geht ein solches Blut auch schneller, als gewöhnlich, in Fäulniß über.

Dieses ist das Verhalten der mehr chemisch indifferenten Arzneimittel im Blute, welche diesem nur beigemischt sind.

Anders ist das Verhalten derjenigen Arzneimittel, welche mit den Bestandtheilen des Blutes auch außerhalb des Körpers Verbindungen eingehen, sie thun nämlich dasselbe, wenn sie während des Lebens in dasselbe gelangen. Bekannt ist dieses

1. von den einfachen Körpern, welche als Arzneimittel gebraucht werden, wie der Schwefel und das Jod. Von diesen beiden Stoffen muß man solches wenigstens aus dem Umstande schliessen, daß sie nach ihrer Anwendung nie, weder im Blute, noch in den Se- oder Excretionen frei, d. h. mit keinem andern Körper verbunden, wieder aufgefunden werden. Immer findet man dieselben als Jod- oder Schwefelmetalle. Nach WÖHLER ist es sogar wahrscheinlich, daß sich ein Theil des Schwefels in Schwefelsäure verwandelt. Denn er fand bei einem

Hunde, welchem Schwefelblumen gegeben wurden, im Urine nicht nur Schwefelkalium (hydrothionsaures Kali) sondern auch schwefelsaures Kali <sup>1)</sup>. Im Schweißse gibt sich, nach innerlichem Gebrauche des Schwefels, derselbe als Hydrothionsäure schon durch den Geruch zu erkennen. —

2. Auch die Säuren (besonders ist dieses von den vegetabilischen bekannt) findet man immer, wenigstens im Harne, mit Basen verbunden; auch ist bis jetzt wenigstens nicht bekannt, dafs durch längern Gebrauch der vegetabilischen oder mineralischen Säuren, das alkalisch reagirende Blut saure Eigenschaften annähme, was offenbar geschehen müfste, wenn die kohlsauren Salze des Blutes jene nicht neutralisiren würden. Ich selbst gebrauchte länger als drei Wochen das HALLER'sche Sauer. Hierbei war es mir auffallend, dafs meine Ausdünstung einen sehr sauren Geruch hatte, bis ich dieses Mittel wieder aussetzte. War diese Erscheinung eine Folge der Einwirkung der Schwefelsäure auf die milchsäuren Salze des Blutes?
3. Wird irgend ein Präparat von Quecksilber angewendet, so sind wir durchaus nicht im Stande, durch irgend ein Reagens dieses Metall im Blute nachzuweisen, wenn nicht das Blut selbst zerstört wird. Wir müssen hieraus schliessen, dafs dasselbe mit irgend einem Bestandtheil des Blutes die innigste Verbindung eingehe, und dieser ist höchst wahrscheinlich der Eiweisstoff. — Dasselbe ist

---

<sup>1)</sup> Versuche über den Uebergang von Materien in den Harn; in TIEDEMANN's Zeitschr. f. Physiol. B. I. H. 1. S. 130.

höchst wahrscheinlich der Fall bei einigen andern metallischen Mitteln.

Aeußerst merkwürdig ist, daß Arzneimittel, welche wahrscheinlich nur dem Blute beigemischt sind, während ihres Aufenthaltes in demselben wesentlich umgeändert werden. Eine solche Umänderung bemerkte WÖHLER bei den pflanzensauren Alkalien; diese wurden nämlich immer als kohlen saure Salze im Harne wieder gefunden. Er glaubt, daß diese Veränderung durch die Einwirkung des eingeathmeten Sauerstoffs in den Lungen bewirkt werde. Auf ähnliche Art wird das Schwefelkalium größtentheils in schwefelsaures Kali verwandelt <sup>1)</sup>.

Dieses sind die wenigen bekannten Thatsachen über die Veränderungen, welche Arzneimittel im Blute theils hervorbringen, theils selbst erleiden. Sie sind in hohem Grade ungenügend und gestatten bis jetzt durchaus keine Schlüsse auf die Arzneiwirkung selbst. Es bleibt hier noch ein reiches Feld zu Versuchen und Beobachtungen. So z. B. weiß man nicht einmal, ob sich die Arzneistoffe bloß der Blutflüssigkeit (im Sinne des Physiologen J. MÜLLER) beimischen und nur in dieser Veränderungen erzeugen oder ob solche auch in den Blutkügelchen hervorgebracht werden. Die einzigen mir bekannten Versuche, welche die Beantwortung dieser Frage sich zum Vorwurfe machten, sind von FONTANA. Er vermischte frisches Blut mit Vipern- und Ticunasgift und namentlich bei dem letztern bemerkt er ausdrücklich, daß er bei der Untersuchung eines so vermischten Blutes, durch das Microscop, die Blutkügel-

---

<sup>1)</sup> TIEDEMANN'S Zeitschrift f. Physiologie. B. 1. H. 1. S. 130. und H. 2. S. 306. —

chen durchaus nicht verändert fand <sup>1)</sup>. Ich selbst vergiftete Frösche mit Strychnin und Blausäure und beobachtete durch ein Microscop an den Schwimnhäuten ihrer Füße das circulirende Blut bis zu ihrem Tode, allein ich konnte in den Blutkugeln durchaus keine Veränderung wahrnehmen, auch nicht in dem Blute, das ich von so getödteten Fröschen untersuchte. Dieses Resultat muß auffallen und noch immer zweifelhaft bleiben, wenn man bedenkt, daß gerade bei Tödtung durch narcotische Mittel die Färbung des Blutes so wesentlich verändert wird.

Gleichviel nun, ob die Arzneimittel dem Blute lediglich beigemischt sind, oder ob sie in diesem Veränderungen erleiden, oder ob das Blut durch dieselben verändert wird, oder ob die Bestandtheile dieses mit jenen Verbindungen eingehen, so bleibt immer die Frage zu lösen, wo und wie wirkt ein so mit Arzneistoffen geschwängertes oder umgeändertes Blut auf das Nervensystem?

Betrachten wir die Arzneiwirkungen im Allgemeinen rücksichtlich der Localität, so kann man sie eintheilen in solche, welche sich durch geänderte Lebenserscheinungen in den Functionen der Centralorgane des Nervensystems zu erkennen geben und in solche, welche durch geänderte Functionen der peripherischen Organe kundbar werden. Aus dieser Wahrnehmung sind wir geneigt zu schliessen, daß die im Blute enthaltenen Arzneistoffe, wenn auch nicht ganz ausschließlicly, doch vorzugsweise auf die Centralorgane des Nervensystems und auf die

---

<sup>1)</sup> Abhandlung über das Viperngift etc. A. d. Französ. übers. Berlin 1787. S. 301.



peripherischen Endigungen der Nerven einwirken. Ein solcher Schluss wird aber nur dann völlig gerechtfertiget sein, wenn gezeigt werden kann, dafs eine Einwirkung der Arzneimittel von andern Stellen aus gar nicht Statt finden kann. —

Denken wir uns einen Arzneistoff im Blute circulirend, so wird die erste Frage, die sich uns aufdringt, sein: wie wirkt dasselbe auf die Gefäßwandungen? — In Anbetracht, dafs Arzneiwirkung nur Statt finden kann, wo Nerven sind, müssen wir schon a priore schliessen, dafs in den größern Gefäßstämmen und selbst in den kleinern Blutgefäßen keine Arzneiwirkungen entstehen, weil die innere Membran derselben keine Nerven besitzt. Arzneistoffe, welche im Blute circuliren, können demnach nur da wirken, wo aller Stoffwechsel und alle Wechselwirkung zwischen festen und flüssigen Theilen vor sich geht, nämlich im Capillargefäßsystem. In der vielfältigsten Berührung mit dem Capillargefäßsysteme stehen aber nur die Centraltheile und die peripherischen Endigungen des Nervensystems. Hier treten die kreisenden Arzneistoffe mit andern Bestandtheilen des Blutes aus diesen Gefäßen und tränken die zwischen diesen gelegenen Inseln der Festtheile und durch diesen Contact mit den Nervenendigungen und, ich möchte sagen, mit dem Innersten der Centralorgane des Nervensystems wird die Arzneiwirkung hervorgerufen. — Aber ich bin auch im Stande, durch Thatsachen zu zeigen, dafs die Blutgefäße keine Reactionsfähigkeit für Arzneimittel haben. TRONSSEAU spritzte, um in den Blutgefäßen Entzündung zu bewirken, Alkohol von 36 Grad, verdünnte Essigsäure und eine starke Auflösung von kohlen-

saurem Ammoniak in dieselben. Nie entstand hierdurch Entzündung der Gefäße <sup>1)</sup>).

Einspritzungen von Tabaksabkochungen, von essigsaurem Bleioxyd und fauligen thierischen und vegetabilischen Substanzen, erregen nach GASPARD, wenn sie bei Hunden in eine Schenkelvene eingespritzt werden, kein Schmerzgefühl; dagegen die heftigsten Schmerzen, wenn sie in die Schenkelarterie injicirt werden <sup>2)</sup>. Im ersten Falle entstehen keine Schmerzen, weil eine starke Vermischung und Vertheilung der eingespritzten Stoffe in der Blutmasse Statt findet, ehe sie mit empfindenden peripherischen Nervenendigungen in Berührung kommen. Werden dagegen die genannten Körper in die Schenkelarterie eingespritzt, so gelangen sie alsbald in das Capillargefäßsystem und dadurch in Berührung mit empfindenden Nervenendigungen, wo sie das Gefühl des Schmerzes erregen.

Es ist also aus dem Gesagten zu schliessen, daß Arzneimittel in den größern Blutgefäßen keine Wirkungen erregen. Es fehlt hier nämlich ein Factor der Arzneiwirkung, der Nerve. —

Aber es handelt sich weiter um die Frage, ob die Arzneimittel, wenn sie auch von den großen Blutgefäßen aus, da sie hier mit keinen Nerven in Berührung kommen, nicht wenigstens gleichmäfsig auf das ganze Nervensystem, d. h. gleichmäfsig auf die Centraltheile, die Nervenstämme und die Nervenendigungen ihren Einfluß äußern, da doch die im Blute enthaltenen Arzneistoffe mit allen diesen Theilen in Berührung kommen?

<sup>1)</sup> Mém. sur les colorations cadavériques des artères et des veines; im Arch. général. de Méd. Juin 1827. p. 321.

<sup>2)</sup> Journ. de Physiologie par MAGENDIE. T. V. p. 338.

Vielfältige Erfahrungen lehren, daß die Arzneimittel in den Nervenstämmen keine Wirkungen erregen. — Die ältesten und vielfältigsten Thatsachen liefern die Versuche von FELIX FONTANA. Dieser geistreiche Beobachter brachte Vipern- und Ticunasgift, dann Kirschlorbeerwasser, Kirschlorbeeröl und Opium bei Kaninchen und Fröschen auf den entblößten Hüftnerven und sah nach diesem Verfahren keine Zufälle entstehen, welche diese Stoffe bei anderer Anwendungsweise erregen. Er durchschnitt und durchstach den besagten Nerven und beschmierte ihn mit den genannten Substanzen; allein es zeigte sich kein Zeichen der gewohnten Wirkung <sup>1)</sup>. Diese Versuche wurden von Andern theils mit gleichen, theils mit andern Stoffen, aber immer mit gleichem Erfolge wiederholt. So bemerkte WEDEMEYER weder eine örtliche Affection eines Nerven, noch allgemeines Nervenleiden, nachdem er den Nervus medianus einer Katze zwei Zoll lang frei präparirt und mit Blausäure betupft hatte und eben so wenig nach einem ähnlichen Versuche mit dem Nervus vagus und infraorbitalis bei einem Pferde <sup>2)</sup>. Auch der Tabak ist nach MACARTNEY wirkungslos, wenn er auf Nervenstämme gebracht wird <sup>3)</sup> und dasselbe ist vom Strychnin erwiesen worden <sup>4)</sup>.

Ganz ohne örtlichen Einfluß ist ein so auf Nervenstämme applicirtes Arzneimittel aber doch nicht, wenigstens nicht immer. Wird nämlich der Nerve eines abgelösten Froschschenkels einige Zeit in eine wässrige

---

<sup>1)</sup> FONTANA a. a. O. S. 184. 105 u. 116.

<sup>2)</sup> *Physiol. Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration.* Hannover 1817. S. 234.

<sup>3)</sup> CHRISTISON a. a. O. S. 858.

<sup>4)</sup> *Archives général. de méd.* T. XII. p. 463.

Opiumlösung getaucht, so verliert die eingetauchte Strecke des Nerven seine Reizbarkeit, d. h. ihre Fähigkeit, auf Reize Zuckungen zu erregen. Allein unter der mit dem Gifte in Berührung gekommenen Stelle behält der Nerve seine Reizbarkeit <sup>1)</sup>. FONTANA beobachtete ebenfalls bei Versuchen an Fröschen, denen er Kirschlorbeeröl auf die Schenkelnerven tröpfelte, daß die Muskeln des Schenkels sich nicht zusammenzogen, wenn er die Stelle des Nerven, auf welche er das Oel gebracht hatte, mit einer Nadel reizte. Geschah aber die Reizung unter der besagten Stelle, gegen die Beine zu, so zogen sich die Füße stark zusammen <sup>2)</sup>.

Man wird mir aber gerne zugeben, daß ein Arzneistoff in solcher Masse, auch wenn er im Blute circulirt, auf ein kurzes Nervenstück nie einwirken könne, zumal, da es keinem Zweifel unterworfen ist, daß zu den Nervenstämmen eine geringere Menge Blut gelangt, als zum peripherischen und Centraltheil des Nervensystems. Aber wenn selbst, was im höchsten Grade unwahrscheinlich ist, eine solche örtliche Einwirkung auf die Nervenstämmen bei jeder Applicationsweise (also nicht bloß auf unmittelbare Anwendung auf die Nervenstämmen) nicht in Abrede gestellt werden könnte, so kommt eine solche aus dem Grunde nicht in Betracht, weil sie weder gegen die Centraltheile des Nervensystems fortgepflanzt wird, noch sich in den übrigen Organen äußert, mithin im ganzen Organismus keine geänderten Lebenserscheinungen hervorbringt.

Es darf übrigens nicht vergessen werden, daß die

---

<sup>1)</sup> Handbuch der Physiologie des Menschen von Dr. J. MÜLLER, B. 1. Coblenz 1834. S. 233. —

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 404.

Stoffe, mit welchen die angeführten Versuche gemacht wurden, so weit solche Arzneimittel sind, den narcotischen Mitteln angehören, und es bleibt also immer noch zweifelhaft, ob auch die übrigen, namentlich die scharfen und reizenden Arzneimittel, ebenfalls keine Einwirkung auf die Nervenstämme haben. Dafs scharfe und zumal, vor allen, chemisch wirkende Mittel, wenn sie unmittelbar auf Nervenstämme gebracht werden, eine örtliche Irritation erregen, ist bekannt; ja die chemisch wirkenden Mittel haben zudem die Eigenschaft, in denjenigen Muskeln Zusammenziehungen zu bewirken, in welche der Nerve, auf den sie applicirt wurden, sich verästelt, derselbe mag mit dem Gehirne noch in Verbindung stehen oder nicht. Aus diesen Wahrnehmungen läßt sich aber nicht auf ein gleiches Verhalten dieser Arzneistoffe, wenn sie auf andere Weise angewendet werden, schliessen. — Dafs chemisch wirkende Stoffe nicht absorbirt werden, so lange sie ihre zerstörende Eigenschaft haben, ist bereits gesagt worden, denn das Kali wird z. B. nur absorbirt, wenn es mit vielem Wasser verdünnt wird, dann hat es aber seine ätzende Eigenschaft verloren und wirkt nicht mehr chemisch. — Was die übrigen reizenden und scharfen Mittel betrifft, so habe ich für diese einen andern Grund, aus welchem ich ihnen eine Einwirkung auf Nervenstämme abspreche, wenn sie nicht unmittelbar auf diese angewendet werden. Es gibt nämlich viele Mittel, welche bei der verschiedensten Anwendungsweise in gewissen Organen Entzündungen erregen. So entsteht Magenentzündung, wenn Arsenik oder Sublimat in eine Wunde gebracht wird. Der Brechweinstein bewirkt Entzündung der Lunge und des Magens, wenn er in das Blut eingespritzt wird;

die Canthariden bewirken Entzündung der Harn- und Geschlechtsorgane etc. Nie erregt aber ein derartiges Mittel eine Irritation oder eine Entzündung eines Nervenstammes. Ja es ist völlig erwiesen, daß alle Mittel, welche in von der Anwendungsstelle entfernten Theilen Strukturveränderungen hervorbringen, nie solche an Nervenstämmen erregen. Immer findet man sie nur entweder in den Centraltheilen des Nervensystems oder da, wo die Nerven endigen, in den Organen. —

Ich halte mich nunmehr zu dem Schlusse berechtigt, daß ein im Blute circulirender Arzneistoff auf die Nervenstämmen jedenfalls einen nur unwesentlichen Einfluß äußere, wahrscheinlich weil diese für einen solchen Einfluß nur eine höchst geringe oder gar keine Empfänglichkeit haben. —

Es erübrigt nun noch zu beweisen, daß die Arzneimittel durch ihren Contact mit dem Centrum des Nervensystems und seinen Endigungen allein geänderte Lebenserscheinungen, d. h. Arzneiwirkungen hervorbringen. —

Daß Arzneimittel auf die Nervenendigungen einwirken, ist wohl noch von Niemand bezweifelt worden, ja man ist sogar so weit gegangen, aus dem Eindrucke, welcher auf die Nervenendigungen an der Anwendungsstelle durch Arzneimittel hervorgebracht wird, sämtliche, auch die in entfernten Organen erregten, Arzneiwirkungen zu erklären. — Unbedingt wird übrigens nur da eine Einwirkung auf die Nervenendigungen zugestanden, wo die Arzneimittel unmittelbar angewendet werden; es fragt sich aber: wird auch ein im Blute circulirender Arzneistoff auf die Nervenendigungen einwirken oder seinen Einfluß nur auf die Centralorgane

des Nervensystems beschränken, wie z. B. EMMERT rücksichtlich der narcotischen Mittel annahm, daß sie nur auf das Rückenmark und durch dieses auf die übrigen Organe wirken? — Es wäre zwar die Voraussetzung nicht gewagt, daß alle Arzneimittel, welche an der Peripherie des Organismus, wenn sie mit Nervenenden in Berührung kommen, Wirkungen machen, dasselbe thun werden, wenn sie mit solchen im Blute kreisend zusammentreffen, allein ich werde auch hier Thatsachen sprechen lassen und zeigen, daß in das Blut aufgenommene Arzneistoffe in Berührung mit den Nervenendigungen Arzneiwirkungen erzeugen.

DUPUYTREN spritzte Milch in die Vene eines Hundes und sah dieselben Bewegungen, als wäre sie solchen auf die Zunge gebracht worden. Noch bemerkbarere Wirkung machte eine riechende Flüssigkeit, die in die Adern eingespritzt wurde; der Hund, an welchem der Versuch gemacht wurde, öffnete die Nasenlöcher, hob den Kopf hoch und schnuffelte umher, den riechenden Stoff aufser sich suchend <sup>1)</sup>. Dieser Versuch würde für sich allein wenig Beweiskraft haben, wenn er allein stünde, ich habe aber früher eines Versuches von HALE Erwähnung gethan, der ebenfalls beweist, daß ein im Blute circulirender Arzneistoff Geschmacksempfindung hervorbringt. Derselbe spritzte nämlich sich selbst Ricinusöl in eine Armvene und nebst andern Zufällen, welche früher angegeben wurden, empfand er einen Oelgeschmack, welcher bei anderthalb Stunden dauerte. Wir sehen ebenfalls solche Geschmacksempfindungen entstehen, wenn Arzneimittel von ausgezeichnetem Geschmack auf an-

---

<sup>1)</sup> FRORIEP's Notizen. B. 3. S. 215.

dere Weise, als durch den Mund, in den Organismus eingeführt werden. Dergleichen Beispiele habe ich viele im Verlaufe dieser Schrift angeführt und es genügt, ihrer hier kürzlich wieder zu erwähnen. So erregten der Campher in einem Klystir, die Rhabarber auf den Stumpf eines amputirten Fusses, der Wermuth, die Aloe und das Tausendguldenkraut in die Brusthöhle, der Essig in die Gebärmutter, der Knoblauch und der Schierling als Umschlag auf den Bauch applicirt, so wie der Tabak als Abkochung zu Waschungen gebraucht, den ihnen eigenthümlichen Geschmack im Munde. Niemand wird wohl diese Erscheinung anders erklären, als indem er annimmt, das die genannten Mittel absorbirt werden, mit dem Blute gemischt zu dem Geschmacksorgane gelangen und hier Geschmacksempfindungen erregen <sup>1)</sup>.

Auf gleiche Weise influiren in dem Blute enthaltene Arzneistoffe auf Empfindungs- und Bewegungsnerven. Ich habe vor Kurzem angegeben, das essigsauere Bleioxyd und Tabak, wenn sie in eine Schenkelarterie eingespritzt werden, in dem entsprechenden Gliede heftige Schmerzen erregen. Man könnte sich hiebei freilich auch vorstellen, das der Schmerz wenigstens zum Theile von der Einwirkung dieser Stoffe auf die Nervenstämme, so weit sie wenigstens von der genannten Arterie mit Blut versorgt werden, herrühren könne. Allein einer

---

<sup>1)</sup> Es ist keine seltene Erscheinung, das sich bei gastrischen Fiebern ein bitterer Geschmack, auch bei nicht belegter Zunge, einstellt. Ist dieser nicht eine Folge von im Blute circulirender Galle, welche entweder krankhaft aus diesem nicht gehörig absondert oder in dasselbe wieder aufgesogen wurde? Ueberhaupt dringt sich mir die Frage auf, ob nicht auch andere krankhafte Geschmacksempfindungen mitunter aus diesem Gesichtspunkte erklärt werden müssen?



solchen Annahme widerspricht die Beobachtung, daß der Tabak und das essigsäure Blei keine schmerzliche Empfindung erregen, wenn man sie auf den Schenkelnerven unmittelbar bringt, selbst wenn man dieses mit den feinsten Verzweigungen des Nerven thun würde. Es bleibt also nichts übrig, als zu vermuthen, daß die in die Schenkelarterie eingespritzten Arzneien auf die Stellen des Nerven einwirken, wo diese sich zum Empfindungsorgane ausgebildet haben. —

Daß auch die Endigungen der Bewegungsnerven von im Blute kreisenden Stoffen afficirt werden, zeigen folgende Beispiele.

Wird das geistige Extract der Brechnuß in die Schenkelarterie eingespritzt, so wird der entsprechende Schenkel meist der Sitz unmittelbarer Contractionen und erst kurze Zeit darauf, das Rückenmark mag durchschnitten sein oder nicht, entwickelt sich ein allgemeiner Tetanus <sup>1)</sup>. Auch hier können die erregten Bewegungen in dem Schenkel nicht der Einwirkung dieses Mittels auf die Nervenstämme des Gliedes zugeschrieben werden, denn es wurde bereits früher angegeben, daß der wesentliche Bestandtheil der Brechnuß, das Strychnin, unmittelbar auf Nervenstämme gebracht, keine Wirkung, mithin auch keine Bewegung in den Muskeln, welche von einem solchen Stamme mit Nervenzweigen versehen werden, hervorbringe. — Die besagten Contractionen des Schenkels sind also lediglich Folge der Einwirkung der Brechnuß auf die Nervenendigungen der afficirten Muskeln. —

Als weitem Beleg dieser Annahme mag noch fol-

<sup>1)</sup> FROBIEP'S NOTIZEN. B. 14. S. 252.

gender Versuch gelten. Wird nämlich kaltes Wasser in die Arterie einer Muskel eingespritzt, so erfolgen in diesem sogleich heftige Zusammenziehungen <sup>1)</sup>).

Auch bei den narcotischen Mitteln ist die Einwirkung auf die Nervenendigungen nicht in Abrede zu stellen und leicht zu erweisen. Wie häufig bewirken örtlich angewandte narcotische Arzneimittel nur Wirkungen auf der Applicationsstelle, ohne daß weder das Gehirn noch das Rückenmark in Anspruch genommen wird? — Folgende Beispiele zeigen eine solche örtliche Wirkung der narcotischen Mittel auf eine sprechende Weise. — Dr. W. PHILIP brachte eine Lösung von Opium auf die innere Haut der Darne eines lebenden Kaninchens, und die peristaltischen Bewegungen des Darmkanals wurden sogleich paralytirt <sup>2)</sup>. Eine ähnliche Thatsache liefert ein Versuch von Dr. MONRO; wird nämlich ein Opiumaufguß zwischen Haut und Muskeln eines Froschschenkels injicirt, so tritt bald Paralyse desselben ein, während das Thier im Stande ist, noch starke Sprünge mit den drei andern Extremitäten zu vollführen <sup>3)</sup>. Aehnliche Resultate hat COULLON mit der Blausäure erhalten. Er machte die Bemerkung, daß, wenn man den Hinterschenkel eines Frosches in diese Säure tauchte, in 35 Minuten eine Paralyse desselben sich einstellte, während der andere Hinterschenkel noch vollkommen empfindlich und reizempfänglich blieb <sup>4)</sup>. Bekannt ist, daß wenn eine Auflösung des Extracts der Belladonna in ein Auge gebracht wird, nur die Iris dieses Auges sich erweitert.

<sup>1)</sup> J. MÜLLER a. a. O. B. I. S. 595.

<sup>2)</sup> Experiments on Opium. 1795. S. CHRISTISON a. a. O. S. 3.

<sup>3)</sup> Edinb. Phys. and Lit. Essays. T. III. p. 311.

<sup>4)</sup> Recherches sur l'acide hydrocyanique. 1819. p. 179.

Die sprechendsten Belege, daß Narcotica örtliche Wirkungen hervorbringen können, die von keiner frühern Einwirkung derselben auf die Centraltheile des Nervensystems abhängen, liefert die Methode, nach welcher Arzneimittel auf von der Epidermis entblößte Hautstellen angewendet werden. So versichert LEBERT, daß das Morphium, auf solche Weise gebraucht, örtliche Schmerzen augenblicklich hebt <sup>1)</sup>. Beweisend ist besonders folgender von ihm erzählter Fall <sup>2)</sup>. Ein junger Mann von 21 Jahren war in Folge einer Bleivergiftung an beiden Armen gelähmt. LEBERT setzte auf beide Vorderarme des Kranken ein Vesicans, brachte aber nur auf die von der Epidermis entblößte Hautstelle des rechten Arms einen halben Gran Strychnin. Den andern Tag war der rechte Arm beweglich, der linke aber nicht. Aber auch dieser wurde es, als das besagte Mittel ebenfalls auf denselben angewendet wurde. —

Ganz dasselbe Verhalten zeigen die narcotischen Mittel, wenn sie unmittelbar in das Blut gebracht werden. Es ist schon angeführt worden, daß ein Aufguß von Brechnuss, wenn er in eine Schenkelarterie eingespritzt wird, sogleich in diesem Gliede Zuckungen erregt und daß die allgemeinen tetanischen Zufälle erst später erfolgen. S. 120. — Wird Opiumextract in Lösung in die Schenkelarterie eines Hundes eingespritzt, so ist der entsprechende Schenkel zwar empfindlich, aber kälter als der andere und der Puls unter der Achillssehne aussetzend <sup>3)</sup>. Daß Schierling und Tabak nach äußerlicher Anwendung ihren Geschmack erregen, ist schon ange-

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 28.

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 86.

<sup>3)</sup> Journ. de Phys. p. MAGENDIE. T. V. p. 319.

geben worden. Diese Erscheinung kann aber nur genügend erklärt werden, indem man annimmt, es seien diese Mittel absorbirt worden und mit dem Blute circulirend mit dem Geschmacksorgane in Berührung gekommen.

Merkwürdig ist, daßs Arzneimittel selbst noch auf die Nervenendigungen einwirken, wenn selbst die Nervenverbindung zwischen diesen und den Centralorganen des Nervensystems aufgehoben ist, nur ist diese Einwirkung weniger kräftig, als bei völliger Integrität des Nervensystems. Um auch hier das Gesagte mit Beispiele zu belegen, so erinnere ich an einen schon früher angeführten Versuch von WEDEMEYER. S. 17. Hier entstanden in den untern Extremitäten, auf welche Blausäure angewendet wurde, Krämpfe, obwohl das Rückenmark des Thieres durchschnitten war. Die Brechnuß erregt nach SEGALAS, wenn sie in eine Schenkelarterie eingespritzt wird, auch bei durchschnittenem Rückenmarke in dem entsprechenden Gliede Zuckungen. S. 120. Wird Arsenik in eine Schenkelwunde gebracht und zuvor das Halsstück des Nervus vagus und sympathischen Nerven durchschnitten, so entsteht dennoch Magenentzündung<sup>1)</sup>. Nach Versuchen von SIEBOLD verlor das ausgeschnittene noch lebende Herz eines Kaninchens auf die Einspritzung von Opiumtinctur, sogleich alle Bewegung und Reizbarkeit<sup>2)</sup>. Eine ähnliche Beobachtung machte HENRY an Froschherzen. Applicirt man nämlich ein Narcoticum, wie Opium oder Brechnußextract, auf die äußere Ober-

---

<sup>1)</sup> Versuche und Beobachtungen über den Einfluß des herum-schweifenden Nerven auf die Absonderungsthätigkeit des Magens, von BRODIE. MECKEL'S Archiv. B. I. S. 428.

<sup>2)</sup> De effectibus opii. Gotting. 1789. p. 49.

fläche des Herzens, so scheint dieses sehr wenig oder gar nicht, wenigstens erst allmählig zu wirken, die rythmischen Bewegungen des ausgeschnittenen Froschherzens dauern darauf sehr lange fort; bringt man aber ein wenig Opium oder Extractum nucis vomicae mit der innern Wand der Herzkammer in Berührung, so steht das Herz für immer still, öfters schon nach einigen Sekunden <sup>1)</sup>. Noch früher sind diese Versuche mit Opium an Froschherzen von MONRO und PHILIP mit demselben Erfolge gemacht worden <sup>2)</sup>.

Nach dieser etwas weitläufigen Deduction wird man nicht in Abrede stellen, daß es Arzneiwirkungen gibt, welche nur aus der Einwirkung des im Blute circulirenden Arzneimittels auf die Nervenendigungen erklärt werden können. Man kann diese peripherische Arzneiwirkungen nennen. Es bleibt mir nun noch zu beweisen, daß die in das Blut aufgenommenen Arzneistoffe auf die Centraltheile des Nervensystems ebenfalls einwirken.

Man wird mir gegen eine solche Annahme Beispiele anführen, welche im Gegentheil zu beweisen scheinen, daß selbst die kräftigsten Arzneimittel bei ihrer unmittelbaren Anwendung auf das Gehirn und Rückenmark keine Wirkungen hervorbringen. So brachte C. VIBORG fast eine Drachme concentrirter Blausäure auf das durch Trepanation entblößte Gehirn eines Pferdes, ohne irgend eine Wirkung dieser Säure zu spüren <sup>3)</sup>. Strychnin erregt nicht einmal Zuckungen, wenn es gepulvert auf das nasse

<sup>1)</sup> Edinb. med. and surg. Journal 1832. S. J. MÜLLER a. a. O. B. I. S. 715.

<sup>2)</sup> Edinb. Lit. and Phys. Essays. T. III. p. 331 u. 680. S. CHRISTISON a. a. O. S. 728.

<sup>3)</sup> Act. reg. soc. med. Hafn. 1821. p. 240. S. LUND Vivisectionen. S. 103 u. 104.

Rückenmark eines Frosches angewendet wird <sup>1)</sup>). Allein diese Versuche können nicht mit jenen verglichen werden, welche mit den Nervenstämmen gemacht wurden, denn bei diesen wirkten narcotische Mittel selbst nicht, wenn dieselben verwundet oder durchschnitten wurden. Ein Arzneimittel kann aber nur das innerste Leben des Gehirns und des Rückenmarks treffen, wenn es dahin gelangt, wo das Blut selbst als Incitament auf diese Organe wirkt. Dahin kann aber ein solches nur mit dem Blut selbst gelangen.

Wenn es nun Arzneimittel gibt, deren Wirkung ganz oder theilweise von einer unmittelbaren Einwirkung derselben auf die Centralorgane des Nervensystems abhängig sein soll, so müssen sie auch um so kräftiger und schneller wirken, je näher sie den besagten Theilen in das Blut gebracht werden. Diese Voraussetzung wird von der Erfahrung bestätigt. Nach NYSTEN tödtet das Opium weit schneller in die Carotis, als in ein anderes Blutgefäß injicirt <sup>2)</sup>). Ganz dasselbe wird bei allen Mitteln nachzuweisen sein, deren Wirkungen sich vorzüglich durch eine geänderte Lebensthätigkeit des Gehirns zu erkennen geben. So ist dieses, nach ORFILA, der Fall bei allen narcotischen Mitteln. Immer wirkten sie am kräftigsten und schnellsten, wenn sie in die Carotis eingespritzt wurden. Bei dem Rückenmarke lassen sich aus leicht begreiflichen Gründen solche Versuche nicht machen, aber gewiß würde die Brechnuß dann mit ungewohnter Stärke und Schnelligkeit wirken, wenn man sie unmittelbar in die zum Rückenmarke verlaufenden Arterien injiciren könnte. —

<sup>1)</sup> J. MÜLLER a. a. O. B. I. S. 609.

<sup>2)</sup> MARX a. a. O. B. I. Abth. 2. S. 182.

Ich vermeine nun vollständig bewiesen zu haben, daß ein Arzneikörper, der in das Blut übergegangen ist, nur dadurch wirke, daß er theils seinen Einfluß auf die Centraltheile des Nervensystems, theils auf die Nervenendigungen ausübe und daß es keine Arzneiwirkung gebe, welche nicht hiedurch erklärt werden könnte. Jede Arzneiwirkung ist somit die Folge entweder der Wechselwirkung des Arzneimittels mit dem Gehirn und Rückenmark oder mit den Nervenendigungen (peripherischen Organen). Wo wir also immer in einem Theile oder Organe auf die Anwendung eines Arzneimittels eine Structur- oder Functionsveränderung wahrnehmen, werden wir diese in der Regel der örtlichen Einwirkung dieses Mittels zuschreiben dürfen, wenn sie nicht nach den Gesetzen der Sympathie erklärt werden kann. — Ich sage in der Regel, denn es gibt Arzneiwirkungen, bei welchen wohl kaum entschieden werden kann, ob diese eine Folge der Einwirkung des Mittels auf die Centraltheile des Nervensystems oder auf gewisse Nervenendigungen sind. So wird von der *Nux vomica* angenommen, daß sie vorzugsweise auf das Rückenmark wirke und dadurch auch Krämpfe und Zuckungen in den untern Extremitäten erzeuge. Daß aber ein Arzneimittel vom Rückenmarke aus krankhafte Bewegungen in den Extremitäten hervorbringen kann, ohne daß dasselbe zuerst auf die Nervenendigungen dieser gewirkt, zeigen vielfältige Versuche. Wird nämlich einem Thiere, nachdem die nach einer Extremität führende Arterie unterbunden wurde, ein Arzneistoff beigebracht, welcher Zuckungen erregt, so entstehen solche auch in jenem Theile, zu welchem kein mit Arzneistoff geschwängertes

Blut gelangen kann <sup>1)</sup>. Hier werden offenbar in der Extremität, in welcher die Arterie unterbunden ist, die Zuckungen nur mittelbar vom Rückenmark aus erregt. Es ist aber auch wiederholt angeführt worden, daß derartige Mittel, wie Blausäure und Strychnin etc., in Theilen, deren Nervenverbindung mit dem Rückenmarke aufgehoben wurde, Krämpfe und Zuckungen bewirken, wenn die besagten Mittel auf dieselben unmittelbar angewendet wurden. BACKER sah nach der Anwendung von Strychnin und falscher Angustura Starrkrampf und Lähmung entstehen und diese Zufälle auch nach der Durchschneidung des Rückenmarks, in den unter dem Schnitt gelegenen Theilen noch fortdauern <sup>2)</sup>. Man muß also denken, daß wenn ein Mittel, welches in einem Theile krankhafte Bewegungen erregt, diese vom Rückenmarke aus bewirken kann, aber auch durch unmittelbare Einwirkung auf die Nervenendigungen des afficirten Organs; vielleicht haben mitunter Rückenmark und Nervenendigung an einer solchen Wirkung zugleich Antheil. — Ueberhaupt, wo immer ein Arzueimittel ungewöhnliche Bewegungen erregt, wird es meist schwer sein, zu entscheiden, ob dieselben der Einwirkung des Mittels auf das Gehirn und Rückenmark oder auf die, dem afficirten Organe angehörigen, Nervenendigungen zuzuschreiben sind. So ist dieses der Fall bei allen narcotischen Mitteln, welche Krämpfe und Zuckungen etc. erregen, so bei der Digitalis und dem Tabak, wenn sie die Contractionen des Herzens vermindern. — Doch ist wohl in seltenen Fällen auch hier eine Entscheidung möglich, wie z. B. bei der Oxalsäure. Wird diese in Ver-

<sup>1)</sup> LUND a. a. O. S. 109.

<sup>2)</sup> Commentatio ad quæst. physiol. Traject ad Rhen. 1830.



dünnung, aber großer Gabe angewendet, so ist ein Hauptsymptom, welches sie hervorbringt, Paralyse des Herzens. Nach dem Tode findet man in den linken Cavitäten desselben Blut und das Herz selbst hat alle Contractionsfähigkeit verloren, während dieses bei keinem andern Muskel des Körpers der Fall ist. Muß nicht deshalb die Paralyse dieses Organs der unmittelbaren Einwirkung der Säure auf die Nerven des Herzens zugeschrieben werden? —

---

Wenn nun auch erwiesen ist, daß alle Arzneimittel, welche erst nach ihrer Aufnahme in das Blut wirken, nur Wirkungen hervorbringen, indem sie mit den Centraltheilen des Nervensystems oder den Nervenendigungen der verschiedenen Organe in Contact kommen, so sind wir doch nicht im Stande, hieraus eine der wichtigsten Eigenheiten der Arzneiwirkungen zu erklären, ich meine nämlich die Eigenthümlichkeit vieler Arzneimittel, vorzugsweise nur auf einzelne Organe zu wirken. Obwohl es zwar ganze Klassen von Arzneimitteln gibt, welche ziemlich gleichmäßig auf alle Organe des thierischen Körpers influiren, wie z. B. eine große Zahl der flüchtigen Reizmittel, so ist andererseits nicht in Abrede zu stellen, daß gerade die wichtigsten Arzneikörper, wenn auch nicht ausschließlich, doch hervorstechend, auf einzelne Organe einwirken. So äußert die Brechnuß und die falsche Angustura ihre Kräfte vorzüglich auf das Rückenmark; das Opium erregt Zufälle, welche auf eine vorzügliche Affection des Gehirns schließen lassen; die Digitalis und der Tabak wirken ausgezeichnet auf das Herz, die Canthariden auf die Geschlechts- und

Harnorgane, kurz, wie ich schon gesagt habe, die wichtigsten Arzneikörper wirken specifisch auf einzelne Organe.

Gewifs ist es auf den ersten Anblick höchst unwahrscheinlich, dafs ein Arzneimittel, welches im Blute circulirt, nicht mit gleicher Kraft auf alle Organe seinen Einflufs äußern sollte und höchstens in dem Grade verschieden, als die mit dem Arzneimittel in Berührung gekommenen Theile mehr oder weniger Nerven besitzen. Diese Unwahrscheinlichkeit mag vielleicht, bei der unabweislichen Thatsache, dafs Arzneistoffe in das Blut übergehen, Manchen abgeschreckt haben, eine Erklärung ihrer Wirkungsweise zu versuchen.

Allein es handelt sich hier nicht mehr um die Frage, ob es wahrscheinlich sei oder nicht, dafs ein im Blute enthaltener Arzneistoff doch nur auf einzelne Organe wirken könne, da diese Frage durch unwidersprechliche Facta entschieden ist. Es ist nämlich durch hundertfältige Versuche entschieden, dafs Arzneimittel, welche bei gewöhnlicher Anwendungsweise nur gewisse Organe afficiren, gleiches thnn, wenn sie unmittelbar in das Blut gebracht werden. So bewirkt das Opium, wenn es in das Blut infundirt, wie wenn es verschluckt wird, Schlaf und Betäubung; der Brechweinstein erregt Erbrechen; das Arsenik nebst andern Zufällen Magenentzündung; die Canthariden erregen die Harn- und Geschlechtsorgane; das Veratrin erregt tetanische Zufälle und Entzündung der dicken Gedärme; die Rhabarber vermehrt die Stuhlgänge etc. Diese wenige Beispiele sind genügend, um zu zeigen, dafs ein Arzneistoff, der unmittelbar in das Blut gebracht wird, nicht nothwendig auf alle Organe, mit deren Nerven er in Berührung kommt,

gleichmäfsig einwirken müsse, sondern dafs er vorzugsweise nur einzelne Organe afficiren könne. Ist aber ein solches Verhalten zu einzelnen Organen bei Arzneistoffen erwiesen, welche unmittelbar in das Blut gebracht werden, so wird dasselbe auch Statt finden müssen, wenn diese mittelbar durch Absorbtion in das Blut gelangen. Somit steht die Thatsache fest und bedarf keines weitem Beweises, dafs ein in das Blut aufgenommenes Arzneimittel seine Kraft dennoch nur, wenn auch nicht ausschließlich, doch in höherm Grade auf gewisse Organe äufsern könne.

Obwohl nun dieses Factum keines weitem Beweises bedarf, so wird dasselbe uns dennoch um so annehmbarer erscheinen, wenn es zu erweisen möglich ist, dafs auch andere Lebensvorgänge mit dieser Wahrnehmung übereinstimmen und dafs sich dieselbe nach physiologischen Principien erklären lasse. —

Es ist wiederholt gesagt worden, dafs eine Arzneiwirkung nur dann zu Stande kommen könne, wenn das Arzneimittel in unmittelbare Berührung mit den Nerven komme und dafs somit dieselbe als das Produkt einer dem Arzneimittel inwohnenden Kraft und der Nerven-thätigkeit angesehen werden müsse. Ausserdem wurde ermittelt, dafs alle Arzneiwirkungen entweder die Folge einer Wechselwirkung zwischen den Centralorganen des Nervensystems und dem Arzneimittel oder Folge einer solchen zwischen diesem und den Nervenendigungen seien. — Um aber die ausschließliche Wirkung eines im Blute circulirenden Arzneimittels auf einzelne Organe zu erklären, ist dieses alles nicht genügend, sondern wir sehen uns genöthiget, anzunehmen, dafs einzelne

Organe oder ihre Nerven für die Einwirkung gewisser Arzneikörper eine specifische Empfänglichkeit besitzen.

Ich werde nun zuerst zu beweisen suchen, dafs zwischen einzelnen Organen und Arzneimitteln eine gewisse Beziehung Statt finde, und dann werde ich zeigen, dafs es auch andere, den Arzneiwirkungen analoge, Lebensprocesse gebe.

Für die Annahme einer specifischen Empfänglichkeit einzelner Organe für gewisse Arzneimittel sprechen folgende Facta:

1. Einzelne Arzneimittel bewirken einen vermehrten Zuflufs des Blutes zu den Organen, auf welche sie vorzugsweise ihren Einflufs äufsern, ja sie erregen in denselben selbst Structurveränderungen.

Hier verdienen besonders die Versuche von FLOURENS erwähnt zu werden, nach welchen das Opium vorzüglich auf die grossen Gehirnlappen wirkt <sup>1)</sup>. Er gründet diese Ansicht auf die Beobachtung, dafs diese immer nach einer Vergiftung mit Opium der Sitz einer blutigen Ergiefsung sind, während die andern Theile des Gehirns völlig unverändert gefunden werden. Bei kleinen Vögeln kann man, nach diesem Beobachter, mit den Augen durch die Schädelwände hindurch die Bildung und Entwicklung jener organischen Veränderung der Gehirnlappen verfolgen <sup>2)</sup>.

So glaubt FLOURENS auch, dafs das wässerige Extract der Belladonna, in einer bestimmten Gabe, auf

---

<sup>1)</sup> Es ist natürlich, dafs hier nur von der Wirkung des Opiums auf das Gehirn die Rede ist. —

<sup>2)</sup> Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux. Paris 1824.

keinen andern Theil des Gehirns wirke, als auf die Vierhügel, und dafs es nur den Gesichtssinn, welcher Function die Hügel vorstehen, angreife. Ist die Gabe stärker, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die Gehirnlappen. Stets aber hinterläßt diese Wirkung eine Ergießung von Blut, welche mit ihr in einem entsprechenden Verhältnisse steht.

EMMERT fand nach Vergiftungen mit Arsenik die Gefäße des Rückenmarks, besonders gegen die Cauda equina hin, sehr angefüllt. —

Diese Beobachtungen weisen offenbar auf eine Art Attractionskraft und Wahlverwandtschaft zwischen dem afficirten Organe und dem Arzneimittel hin, vermöge welchem entweder das mit diesem geschwängerte Blut in größerer Menge zu jenen hinfließt, oder, was wahrscheinlicher ist, nach seinem Zuflufs in denselben zurückgehalten wird. —

Aber wir sehen nicht nur nach der Anwendung einzelner Arzneimittel in gewissen Organen Blutcongestionen entstehen, sondern selbst Structurveränderungen. So erregt das Arsenik bei jeder Anwendungsweise Entzündung des Magens, das Quecksilber, bei kleinen Dosen und anhaltend gebraucht, Entzündung der Speicheldrüsen. Die Canthariden bewirken immer Entzündung der Harn- und Geschlechtsorgane und das Opium und der Schwefel veranlassen, vermöge ihrer specifischen Einwirkung auf die Function der Haut, Hautausschläge.

Auch diese Beispiele zeigen, dafs zwischen gewissen Nervenparthien (Organen) und einzelnen Arzneimitteln eine gewisse Beziehung bestehe, vermöge welcher diese in jenen Entzündungen erregen, während andere Organe,

mit welchen sie ebenfalls in Berührung kamen, keine Spur einer Irritation zeigen. —

2. Arzneimittel, welche auf gewisse Organe einwirken, werden mitunter in diesen abgelagert. —

Dafs das Arsenik einen ausgezeichneten Einfluss auf das Rückenmark ausübt, ist bekannt. Nach EMMERT findet man aber dasselbe nach Vergiftungen immer im Rückenmarke <sup>1)</sup>.

WIBMER vergiftete zwei Hunde, einen durch Bleizucker, den andern durch Bleiweis, in kleinen Dosen, anhaltend gegeben. Der erste lebte siebzehn Tage und erhielt allmählig zwei Drachmen und zwölf Grane Bleizucker; letzterer lebte aber vierzehn Tage und bekam in allem zwei Drachmen Bleiweifs. Nach dem Tode fand er dieses Metall im Rückenmarke, in den Muskeln und in der Leber, aber nicht im Blute, nicht in der Galle und nicht im Urine <sup>2)</sup>. Nun läfst sich nicht in Abrede stellen, dafs die Zufälle bei einer chronischen Bleivergiftung von der Art sind, dafs sie grosentheils aus Functionsstörungen der Muskeln und des Rückenmarks erklärt werden können. Das Auffinden des Bleies in der Leber trifft aber gut mit Beobachtungen von SCHLÖPFER zusammen, der bei Thieren, denen er das essigsäure Bleioxyd in ganz kleinen Gaben und in Auflösung in die Luftröhre brachte, die Leber immer dunkler gefärbt und mürbe fand <sup>3)</sup>. — Einem andern Hunde gab WIBMER fast zwei Monate lang kleine Dosen von Grünspankristallen (*Acetas Cupri cristallisatus*) mit Fleisch und Brod.

<sup>1)</sup> MARX a. a. O. B. 1. Abth. 2. S. 184.

<sup>2)</sup> BUCHNER's Repertorium d. Pharmacie. B. 32. H. 2. S. 309.

<sup>3)</sup> De effectibus liquidorum ad vias aëriferas applic. p. 43.

Nachdem er dieses Thier getödtet hatte, fand er nirgends eine Spur von Kupfer, als in der Leber <sup>1)</sup>. Es ist aber bekannt, daß bei Kupfervergiftungen die Gelbsucht ein häufig vorkommendes Symptom ist <sup>2)</sup>.

Von den bittern Mitteln ist bekannt, daß sie vorzüglich stärkend auf die Muskeln wirken, zugleich aber auch, daß viele derselben, vielleicht alle, nach längerer Anwendung, dem Fleische einen bittern Geschmack mittheilen. —

Es ist nicht ganz selten, daß man bei solchen, welche bald nach dem Genusse großer Quantitäten Weingeists oder Branntweins starben, in den Gehirnhöhlen das Vorhandensein dieser Flüssigkeiten durch den Geruch wahrnahm. Einen derartigen Fall, welcher von SCHRADER beobachtet wurde, habe ich schon früher angegeben. S. 35. — Ich will diesem noch einige andere Beobachtungen anreihen. — Bei einem Manne, der sich durch unmäßiges Trinken einen lang anhaltenden Rausch und in Folge dessen den Tod zugezogen hatte, fand Dr. WOLF, daß die Oberfläche und noch mehr die Ventrikel des Gehirns stark nach Branntwein rochen, obschon man diesen Geruch im Inhalte des Magens nicht bemerken konnte <sup>3)</sup>. — Dr. OGSTON führt die Geschichte einer Frau an, welche sich in der Trunkenheit in einem Kanale ertränkte. Bei der Section fand man in den Gehirnhöhlen vier Unzen einer Flüssigkeit, welche alle physischen Eigenschaften des Alcohols an sich trug <sup>4)</sup>. — Dr. COOKE erwähnt einen Fall, in welchem die Flüssig-

---

<sup>1)</sup> BUCHNER'S Repertorium der Pharmacie. B. 32. H. 3. S. 337.

<sup>2)</sup> CHRISTISON a. a. O. S. 488.

<sup>3)</sup> RUST'S Magazin f. d. ges. Heilkunde. B. 25. S. 126. —

<sup>4)</sup> FRORIEP'S Notizen. B. 39. S. 158.

keit in den Ventrikeln des Gehirns den Geruch und den Geschmack des Wachholderbranntweins hatte <sup>1)</sup>).

Ich führe nur noch an, daß **TIEDEMANN** bei einem Hunde, dem er Weingeist von **32 Grad** in eine Schenkelvene einspritzte, bei der Oeffnung der Schädelhöhle und des Kanals der Wirbelsäule den Alkoholduft ebenfalls wahrnahm <sup>2)</sup>).

**3. Arzneimittel, welche gewisse Secretionen bewirken, werden mit diesen aus-  
geschieden.**

Auch diese Erscheinung läßt sich nur durch die Annahme erklären, daß die Nerven gewisser Organe zu gewissen Arzneimitteln in einer eigenthümlichen Beziehung stehen.

Rücksichtlich der harntreibenden Mittel hat den aufgestellten Satz schon **WÖHLER** ausgesprochen <sup>3)</sup>. Ein kurzer Rückblick auf die Arzneimittel, welche im Harne gefunden wurden, wird zeigen, daß es vorzüglich solche sind, welche harntreibende Eigenschaften besitzen. So finden sich im Harne die vegetabilischen Säuren, die verschiedenen harntreibenden Salze, das ätherische Oel und die Schärfe der Tetradynamisten, der Zwiebeln und des Knoblauchs, das Terpentinöl u. s. w. Zugleich sehen wir, daß, wenn die im Harne gefundenen Mittel nur harntreibende Eigenschaften besitzen und keine andern Secretionsorgane bethätigen, dieselben auch nur durch den Harn wieder aus dem Körper entfernt werden. Eine Beobachtung, welche ich an einem Kranken im hiesigen

---

<sup>1)</sup> Treatise on Nervous Diseases. T. I. p. 222. S. CHRISTISON a. a. O. S. 944.

<sup>2)</sup> Zeitschrift f. Physiologie. B. 5. H. 2. S. 117.

<sup>3)</sup> a. a. O. S. 385.



chirurgischen Clinicum zu machen Gelegenheit hatte, spricht für die aufgestellte Ansicht. — Dieser nahm schon seit längerer Zeit Jodkalium, ein Mittel, dessen harntreibende Eigenschaften bekannt sind, und zwar täglich in einer Gabe von 15 Granen. Aus fünf Unzen Harn erhielt ich wieder zwei Grane Jodkalium. Im Schweisse dieses Kranken konnte dagegen, auch bei wiederholter Untersuchung, keine Spur von Jod entdeckt werden. Deshalb muß ich die Angabe CANTU's, welcher dieses nach innerlicher und äußerlicher Anwendung darin gefunden haben will, sehr bezweifeln. S. 69.

Bewirken harntreibende Mittel auch noch andere Secretionen, so findet man sie auch in diesen. Dieses gilt namentlich von den harntreibenden Mitteln, welche ihre Wirkung einem ätherischen Oele verdanken.

Dafs aber auch noch andere Mittel aufser den harntreibenden in dem Harne gefunden werden, ist aufser allem Zweifel. Bei einzelnen ist es denkbar, dafs sie ebenfalls in einer gewissen Beziehung zu den harnabsondernden Organen stehen, und vielleicht läßt sich eben aus ihrem Vorkommen in dieser Secretion auf ihre Wirkung schliessen. Es können und müssen aber auch Mittel in dem Harne erscheinen, welche in der Regel gar keine Beziehung zu den Harnorganen haben <sup>1)</sup>. Es ist nämlich gewifs, dafs Mittel, welche gar keinen Einfluß auf die Secretionen äußern, endlich wieder aus dem Organismus ausgeschieden werden, entweder in ihrer ursprünglichen Eigenthümlichkeit oder mehr oder weniger verändert. Dafs dieses nicht am seltensten durch

---

<sup>1)</sup> Es ist aber dennoch nicht anzunehmen, dafs je ein Mittel durch die Harnorgane abgeschieden werde, welches auf diese ganz und gar keinen Einfluß habe. —

die Harnwege geschehen wird, ist wohl kaum zu bezweifeln. Endlich ist es mir denkbar, daß jedes Arzneimittel, das nicht als Secretionen beförderndes Mittel gleich wieder ausgeschieden oder irgendwo in festen Theilen abgelagert wird, wenn es bis zu einer gewissen Menge in das Blut gelangt ist, gewissermaßen durch jedes Secretionsorgan wieder aus dem Körper tritt. Dieses scheint mir namentlich bei bittern Mitteln der Fall zu sein, welche man nur selten und nur nach längerem Gebrauche im Harne, dem Schweiß etc. findet. Ein mir werther Zuhörer gebrauchte beiläufig zehn Tage lang ansehnliche Dosen von schwefelsaurem Chinin und derselbe will bemerkt haben, daß nach dem siebenten Tage sein Urin einen bittern Geschmack angenommen habe.

Im Allgemeinen sind die Mittel, welche harntreibende Eigenschaften haben, von andern, die im Harne ebenfalls aufgefunden werden, dadurch zu unterscheiden, daß sie schon nach ganz kurzer Zeit in diesem nachgewiesen werden können. —

Durch die Lungenausdünstung werden alle flüchtigen Arzneimittel, und zwar äußerst schnell, ausgeschieden; so z. B. wurde bei einem Hunde, dem ich Blausäure in eine Schenkelwunde gebracht hatte, diese Säure beim Ausathmen schon nach einer Minute von mir und meinen Zuhörern durch den Geruch wahrgenommen. Daß ätherische Oele, Weingeist, Campher, bei jeder Anwendungsweise schon nach 3—4 Minuten in der Lungenausdünstung bemerkt werden können, bestätigen viele im Verlaufe dieser Abhandlung vorgekommene Beispiele.

Werden die genannten Arzneimittel gar unmittelbar in das Blut eingespritzt, so gehen sie augenblicklich in

die Lungenausdünstung über und die reizenden erregen meist Entzündung der Lungen, wie dieses vielfältige Infusionsversuche und namentlich die neuerlich von **TIEDEMANN** angestellten beweisen <sup>1)</sup>).

Ueberhaupt ist nicht in Abrede zu stellen, dafs diese Mittel auf die Function der Lungen grossen Einfluß haben. Alle flüchtig-reizenden Mittel beschleunigen die Respiration und es läßt sich denken, dafs sie hiebei nicht ohne Einfluß auf die Umwandlung des venösen Blutes bleiben. Nicht selten werden diese Mittel auch bei torpidem Zustande der Lungen und zumal bei alten Leuten als Expectorantia angewendet. Die Blausäure hat eine den vorgenannten Arzneimitteln entgegengesetzte Wirkung, denn in grossen Gaben erschwert sie auf eine auffallende Weise die Respiration, und es ist wohl möglich, dafs eben die Störung dieser Function einen nicht unwesentlichen Antheil an der Veränderung des Blutes, welche man bei mit Blausäure Vergifteten findet, habe. Hiefür spricht vielleicht auch noch der Umstand, dafs man durch künstliche Unterhaltung der Respiration, mit Blausäure Vergiftete wieder rettete <sup>2)</sup>).

Alle Mittel, welche die Hautausdünstung vermehren, werden meist ebenfalls mit dieser ausgeschieden. So geschieht dieses mit den Arzneimitteln, welche ihre schweifstreibende Wirkung einem ätherischen Oele verdanken, mit dem Schwefel und mit dem Opium.

Rücksichtlich der übrigen Secretionen will ich nur

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift f. Physiologie. B. 5. H. 2. S. 203.

<sup>2)</sup> Wahrscheinlicher ist übrigens, dafs die künstliche Unterhaltung der Respiration bei Blausäurevergiftungen aus dem Grunde wohlthätig wirkt, weil mit jeder Ausathmung Blausäure aus dem Körper entfernt wird. —

noch kürzlich bemerken, daß man bei dem durch das Quecksilber erregten Speichelfluss, dieses in dem Speichel findet. Die Mittel, welche den Fluss der Milch befördern sollen, wie z. B. die Saamen der aromatischen Doldenpflanzen, theilen dieser den Geschmack mit. — Kurz, wenn nur entfernt ein Schluss aus Analogie erlaubt ist, so können wir mit Gewissheit annehmen, daß alle Arzneimittel, welche Secretionen bewirken oder diese umändern, immer in diesen gefunden werden, ein Beweis, daß diese Mittel eine gewisse Beziehung zu den Secretionsorganen haben müssen.

Noch muß ich schliesslich anführen, daß der Harn die einzige Secretion ist, in welchem gewisse (harntreibende) Arzneistoffe allein vorkommen. Alle Arzneimittel, welche in den andern Secretionen gefunden werden, kommen, so wie sie mehrere Secretionsorgane bethätigen, auch in ihren Ausscheidungen vor.

Dieses sind die mir bekannten Thatsachen, welche dafür sprechen, daß gewisse Organe für die Einwirkung gewisser Arzneimittel eine vorwaltende Empfänglichkeit haben. Meinem Plane gemäß habe ich nun auch nachzuweisen, daß es noch andere Lebenserscheinungen und Lebensprocesse gibt, welche mit dem Vorgange einer specifischen Arzneiwirkung auf einzelne Organe Aehnlichkeit haben. — Als einen solchen Lebensprocess führe ich an:

**I. Die Ernährung.** Es ist gewiß, daß die nähern Bestandtheile der Organe zum Theile schon im Blute vorhanden sind. Dieses ist erwiesen von dem Faserstoff, vom Eiweis, von dem stickstoff- und phosphorhaltigen Fett des Gehirns, vom Eisen, von den meisten Salzen, welche die Knochen und Zähne bilden etc. Diese hier

aufgezählten Stoffe werden nun, indem sie zur Ernährung beitragen, nicht zufällig da oder dort abgelagert, sondern sie werden von ähnlichen Organentheilen angezogen, so der Faserstoff von den Muskeln, das Eiweiß von den Drüsen und dem Gehirn u. s. w. Es besteht also auch bei dem Prozesse der Ernährung zwischen einzelnen Organen und gewissen im Blute enthaltenen Stoffen eine Art Wahlanziehung, die wenigstens mit dem Vorgange, daß gewisse Arzneimittel nur in Organen abgelagert werden, auf welche sie zugleich auch einwirken, eine nicht zu verwerfende Aehnlichkeit hat. — Ich lege übrigens auf diese Vergleichung keinen Werth und komme an die Betrachtung eines andern Lebensprocesses, ich meine

2. die Secretionen. Auch bei den Secretionsstoffen ist nachgewiesen worden, daß viele derselben schon im Blute vorkommen, wie das Gallenfett, der Käsestoff, das Oel, der Talk, die Oelsäure und der Speichelstoff. Das Cholesterin wurde neulich von BOUDET ebenfalls im Serum des gesunden Blutes entdeckt <sup>1)</sup>. Nun sehen wir, daß die genannten Stoffe in der Regel mehr durch dieses oder jenes Secretionsorgan aus dem Körper ausgeschieden werden. Dieses ist nur erklärlich durch die Annahme, daß die im Blute schon gebildeten Secretionsstoffe von den einzelnen Secretionsorganen vorzugsweise angezogen werden. Zu den Secretionen nun, welche ganz eigenthümliche Auswurfstoffe enthalten, gehört der Harn. Bei gesundem Zustande findet man nämlich nur in diesem den Harnstoff und die Harnsäure. Nun haben

---

<sup>1)</sup> Annal. de Chem. et Phys. T. 32. S. FROBIEP's Notizen. B. 39. S. 213.

**PREVOST** und **DUMAS** rücksichtlich des Harnstoffes gezeigt, daß auch dieser schon im Blute und nicht erst in den Nieren gebildet werde. Sie waren nämlich im Stande, aus dem Blute von Thieren, denen beide Nieren extirpirt wurden, Harnstoff auszuscheiden <sup>1)</sup>. Diese Entdeckung wurde von **VAUQUELIN** und **SEGALAS** bestätigt <sup>2)</sup>. Auch bei diesem Stoffe muß nun angenommen werden, daß er nur deswegen allein durch die Nieren abgesondert werde, weil zwischen beiden eine Art Wahlanziehung Statt findet. Aber noch mehr, dieser Stoff verhält sich ganz so, wie ein harntreibendes Mittel. **VAUQUELIN** und **SEGALAS** machten nämlich die Beobachtung, daß der Harnstoff sowohl innerlich angewendet, als in die Venen eingespritzt, eine große diuretische Kraft besitze und sie schlugen deshalb vor, denselben als Arzneimittel anzuwenden <sup>3)</sup>. **FOUQUIER**, der den Harnstoff ungefähr zu einer Drachme in Zimmtwasser aufgelöst gab, bestätigt diese Wirkungsweise <sup>4)</sup>; desgleichen **LÄNNEC**, welcher denselben in der Wassersucht versuchte <sup>5)</sup>.

Mit diesen Beobachtungen, rücksichtlich der harntreibenden Eigenschaften des Harnstoffs, stimmen frühere Erfahrungen überein, welche zeigen, daß dem Harne überhaupt eine diuretische Kraft zukomme. So ist schon längst bekannt, daß sich die Araber von jeher des Harnes der Schafe und Esel als eines Diureticums bedienen. Gleiche Eigenschaft loben die italienischen Aerzte an dem Harne der Kälber.

---

<sup>1)</sup> Biblioth. univers. T. 18. p. 208. S. **NECKEL's** Archiv. B. 8. S. 325.

<sup>2)</sup> Journ. de Physiol. p. **MAGENDIE**. T. I. p. 354.

<sup>3)</sup> ibid.

<sup>4)</sup> **GEIGER's** Magazin. B. 11. S. 301.

<sup>5)</sup> v. **FRORIEP's** Notizen. B. 13. S. 80

Wir sehen also bei der Harnsecretion einen Vorgang, welcher mit der Wirkung eines harntreibenden Mittels nicht nur verglichen, sondern dieser in der That ganz gleich gestellt werden kann. — In beiden Fällen werden ein oder mehrere mit dem Blute circulirende Stoffe allein durch die Nieren ausgeschieden und bei der Ausscheidung vermehren sie die Thätigkeit dieser Organe.

Dafs man aber die vorzugsweise Einwirkung gewisser Arzneimittel auf einzelne Organe aus einer besondern Empfänglichkeit dieser für die jenen eigene Kraft erklären könne, dafür spricht besonders

3. das Verhalten einzelner Nerven und Organe gegen andere nicht arzneiliche Reize.

Durch vielfältige Untersuchungen wissen wir, dafs mechanische Reize nur in den Empfindungsnerven die Empfindungen des Gefühls, nämlich Schmerz und Tastgefühl erregen. CHARLES BELL hat zuerst gezeigt, dafs die hintern, mit einem Ganglion versehenen Wurzeln der Spinalnerven der Empfindung und die vordern Wurzeln der Bewegung vorstehen. Durchschneidet man nun bei einem Frosche die drei hintern Wurzeln auf einer Seite, so wird zwar die entsprechende hintere Extremität sich vollkommen bewegen, aber man kann diese abschneiden, ohne dafs der Frosch ein Zeichen von Schmerz äufsert <sup>1)</sup>.

Ein solches Verhalten zeigen aber nicht nur die Bewegungs-, sondern auch die übrigen Sinnesnerven. Nach MAGENDIE kann man den Gesichtsnerven und die Markhaut mechanisch reizen, ohne dafs dadurch Schmerz erregt wird; auch bei dem Geruchsnerven hat derselbe gezeigt, dafs er keiner Schmerzempfindung fähig sei, denn die entblößten Geruchsnerven eines Hundes zeigen

<sup>1)</sup> J. MÜLLER a. a. O. B. 1. S. 629.

sich beim Anstechen und Berühren mit flüssigem Ammonium als ganz unempfindlich für Gefühlseindruck.

PANIZZA entzweite den Nervus hypoglossus an der Seite und über dem Zungenbeine bei Schafen und Hunden, und bemerkte, selbst wenn er ein bedeutendes Nervenstück völlig aus der Continuität der Nerven herausgeschnitten hatte, während dieses operativen Actes keine Spur eines Schmerzes, sondern nur Verlust der Bewegung in der Zunge. Wird dagegen der N. lingualis des fünften Hirnnervenpaares an der innern Seite des Astes vom Unterkiefer entzweit, so äußert das Thier nicht allein heftige Schmerzen, sondern auch vollkommene Stumpfheit des Tastsinnes; Bewegung und Geschmacksinn verbleiben aber der Zunge. Nach der Durchschneidung dieses Nerven konnten aber nicht nur Einschnitte gemacht, sondern ganze Stücke aus der Zunge herausgeschnitten werden, ohne daß das Thier Zeichen des Schmerzes zeigte. Dennoch konnte ein solches Thier die Zunge frei bewegen, die gereichte Nahrung verschlingen und die widerlichen Stoffe aus der Mundhöhle ausspeien. Jenen Thieren dagegen, welchen der N. glosso-pharyngeus nahe am Musc. constrictor pharyngis entzweit worden war, ging, ohne daß das operirte Thier bei der Entzweigung des Nerven Schmerz geäußert oder die Zunge bewegt hätte, die Geschmacksempfindung völlig verloren, daher verschluckte das Thier die widerlichsten Sachen <sup>1)</sup>.

Das merkwürdigste Verhalten gegen äußere Reize zeigen aber die Sinnesorgane oder ihre Nerven. Jedes derselben hat, wie bekannt, nur für gewisse Reize wahre

---

<sup>1)</sup> Ricerche sperimentale sopra i Nervi. Lettera del Prof. B. PANIZZA al Prof. M. BUFALINI. Pavia 1834. S. Med. Jahrb. d. östr. Staates von STIFT. B. 18. H. 3. S. 489.



**Empfänglichkeit.** So empfindet der Sehnerv, durch das Licht angeregt, nur Helligkeit und Farben und kein anderes Sinnesorgan wird von diesem Agens afficirt. So erregt der Schall das Ohr und nicht das Auge; der süsse Zucker macht keinen Eindruck auf das Geruchsorgan und derjenige, welcher dieses nicht besitzt, köpnte in Rosenöl baden, ohne den geringsten Wohlgeruch zu empfinden.

Kann ich nun aber begreifen, daß ein Geruchspartikel mein Auge nicht afficirt und das Tastorgan keine Empfindung von den Lichtstrahlen hat, so kann ich mir auch denken, wie ein im Blute circulirender Arzneikörper, obwohl er mit allen Organen in Berührung kommt, doch nur einzelne derselben vorzugsweise in Anspruch nimmt.

Alle diese Erscheinungen finden aber ihre Erklärung in der Betrachtung, daß jedes Organ mit seinen Nerven ein mehr oder weniger selbstständiges Ganze bilde, welches seine eigenthümliche Lebensthätigkeit und Function hat. Es müssen daher auch alle Organe, je nach ihrer Eigenthümlichkeit gegen äufsere oder relativ äufsere Agentien ein verschiedenes Verhalten zeigen. Dieses ist ersichtlich bei dem Proceß der Ernährung und der Secretionen, so wie bei den Functionen der Sinnesorgane und ganz so verhält sich die Sache bei, im Blute circulirenden, Arzneistoffen, welche in verschiedenen Organen auch verschiedene Wirkungen hervorrufen.

---