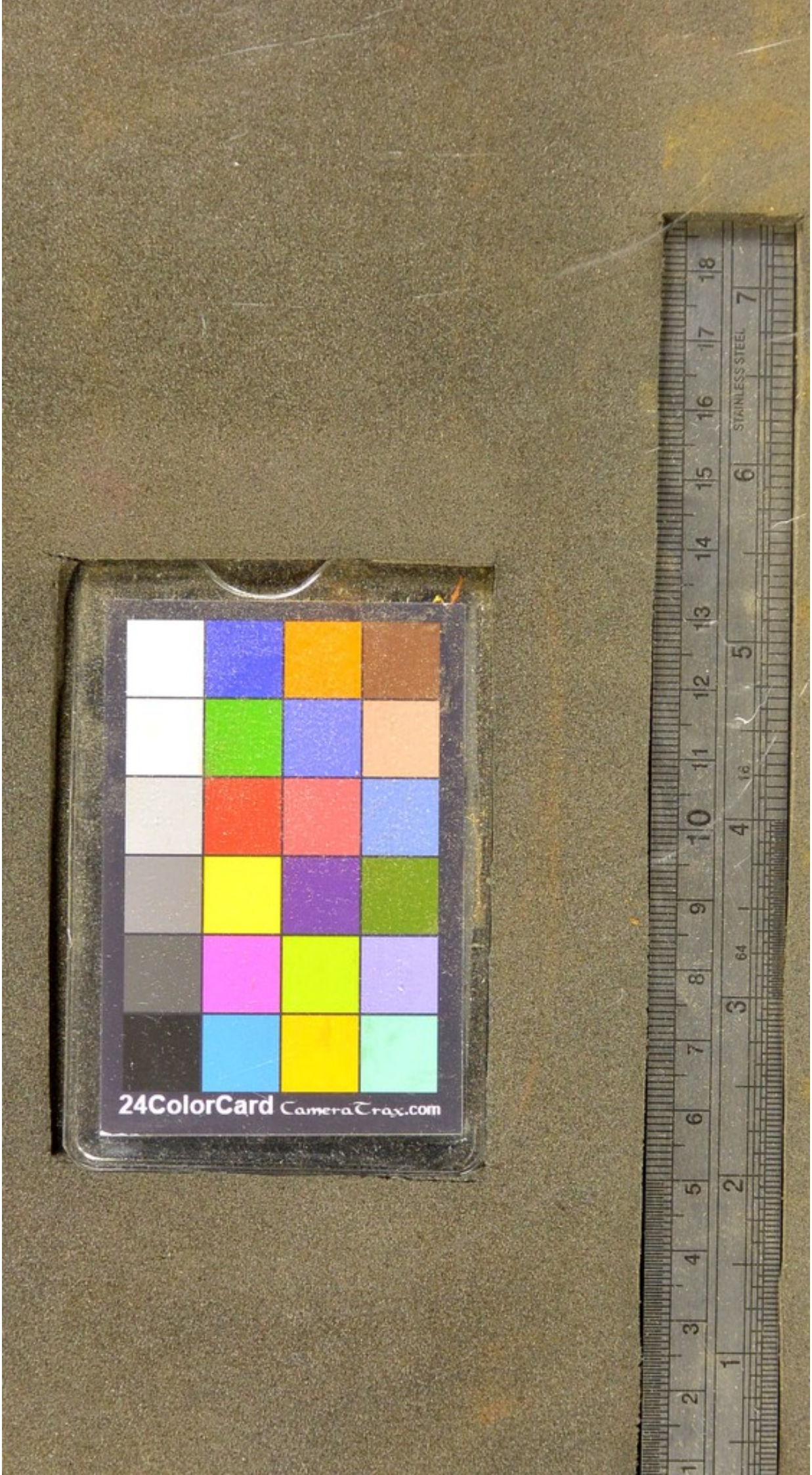
24ColorCard CameraTrax.com
STAINLESS STEEL

„Welchen Einfluss übt unter verschiedenen Verhältnissen die körperliche Bewegung — bis zur ermüdenden Anstrengung gesteigert — auf den menschlichen Organismus, insonderheit auf den Stoffwechsel aus?“

Zwei

vom Verein für gemeinschaftl. Arbeiten zur Förderung d. wissensch. Heilkunde.

gekrönte Preisschriften

von

Dr. **L. Lehmann** in Bad Oeynhausen

und

Dr. **C. Speck** in Strassebersbach (Nassau).

(*Abdruck aus dem Archiv f. wissenschaftl. Heilkunde Band IV. Heft* 4.)

Göttingen,

Vandenhoeck & Ruprecht's Verlag.

1860.

Motto: „Aber was nicht zu begreifen
Wüsst' ich auch nicht zu erklären,
Helfet alle mich belehren."

Die beiden nachfolgenden Arbeiten sind von den Schiedsrichtern Herrn Prof. Hasse, Prof. Vogel und Prof. von Dusch als des Preises würdig erkannt und zwar der Art, dass der Preis beiden Bewerbern zu gleichen Theilen zuerkannt worden. — Die erste der nachfolgenden Arbeiten ist die des Herrn Dr. Lehmann, die zweite die des Herrn Dr. Speck.

Die Redaction d. A. f. w. H.

Einleitung.

Ich lese im „Lehrb. d. physiol. Chemie“ v. C. G. Lehmann II, 404:

„Aus Simon's und meinen eigenen Erfahrungen geht hervor, dass nach bedeutenderen körperlichen Anstrengungen weit weniger Wasser durch die Nieren abgeschieden wird, der 24stündige Harn aber mehr freie Säure enthält, sowie auch mehr Harnstoff, phosphorsaure und schwefelsaure Salze, dagegen weniger Harnsäure und Extractivstoffe. Geringere körperliche Bewegung ist nach Bence Jones, Hegar und Gruner kaum von Einfluss auf die Ausscheidung der Mineralsalze.“

Ferner findet sich in J. Fr. Simon's „Handbuch der angew. mediz. Chemie“ 1842. II, 368. folgende auf die nachstehende Arbeit bezügliche Stelle:

„Eine Beobachtung, welche gleichzeitig von Lehmann und von mir gemacht worden ist, scheint mir für die Physiologie des Harns noch von besonderer Wichtigkeit zu sein. Jener Forscher fand eben so, wie ich, dass die Menge des Harnstoffs und gleichzeitig auch die der schwefelsauren Verbindungen sich im Harne bei grossen Körperanstrengungen vermehrt. Ich brachte diesen Zustand dadurch hervor, dass ich zwei Stunden hindurch mich anhaltend so bewegte, dass der Puls fortwährend über 100 Schläge in der Minute machte. Wenn diese Erscheinung, für welche eine fernere Bestätigung allerdings noch wünschenswerth wäre, als eine Thatsache angesehen werden darf, so würde dadurch ein Anhaltspunkt mehr für die Bildung des Harnstoffs und für die Umwandlung des Blutes gegeben“ etc.

Die vorstehenden Zeilen, deren Inhalt in die Handbücher der Physiologie mehr oder weniger vollständig hinüber gegangen ist, bilden das, was wir bis heute über den Einfluss der ermüdenden Körperbewegung auf den Stoffwechsel des Menschen wissen. Das, was wir durch Lehmann's und Simon's Forschungen kennen gelernt haben, ist gewiss im Vergleiche mit dem gar Nichts, was vor ihnen in diesem Kapitel geleistet worden, ein sehr dankenswerther Gewinn gewesen. Auf der andern Seite war der Wunsch gerechtfertigt, die Sätze jener Forscher nach verschiedenen Richtungen eingehender zu prüfen und so weit, wie möglich, zu sichern, durch neue Beobachtungen zu erweitern und zu vervollständigen. —

Die Lehre vom Stoffwechsel des Menschen hat aus dem letzten Jahrzehend mehr exacte Beobachtungen aufzuweisen, als aus der ganzen übrigen Vergangenheit. Bei dieser herrschenden Richtung kann ein so allgemein einwirkender Einfluss wie die Körperbewegung,

gewiss nicht früher, als bis dessen ganze Einwirkungsart und Grösse ans Licht getreten ist, das Studium zur Ruhe kommen lassen. —

Anknüpfend an die vom Vereine für gem. Arb. zur Förderung der wissenschaftlichen Heilkunde gestellte Preisfrage habe ich die nachstehend genau beschriebenen Untersuchungen über den Einfluss der körperlichen Bewegung gemacht.

Da bei einer so gegebenen Arbeit die ganze Forderung der Aufgabe berücksichtigt werden muss, so scheint es erforderlich, einige Worte zur Begründung meiner Auffassung derselben zu sagen. „Welchen Einfluss übt unter verschiedenen Verhältnissen die körperliche Bewegung?“

Die Verschiedenheit der Verhältnisse kann sich erstens auf die verschiedene Beschaffenheit der Versuchspersonen, zweitens auf die verschiedene Art der körperlichen Bewegung, drittens auf die verschiedene Lebensweise und endlich viertens auf zwei oder alle drei Gesichtspunkte zu gleicher Zeit beziehen.

Die verschiedene Beschaffenheit der Versuchspersonen nach Alter, Temperament, Geschlecht ist genügend berücksichtigt worden. Es sind 3 Männer von beziehungsweise 42, 34 und 20 Jahren, eine verheirathete Frau von 33 Jahren und schliesslich ein Knabe von 10 Jahren der Beobachtung unterworfen worden. —

Die verschiedenen Arten der körperlichen Bewegung haben nicht alle aus leicht ersichtlichen Gründen berücksichtigt werden können. Indessen sind Gehen auf der Ebene, Gehen auf Bergen, das Laufen, das Arbeiten überhaupt, wie Graben, Auf- und Abladen von Brettern, Tragen derselben auf einen Söller und endlich das Tanzen untersucht worden.

Was endlich die verschiedene Lebensweise der Versuchspersonen betrifft, so konnte auf sie kein Bedacht genommen werden, denn es hätte sich weder ein Anfangspunkt, noch eine Grenze für solche naturgemäss auffinden lassen. Glaubte Jemand, es sei von Interesse zu sehen, wie sich die Bewegung bei ausschliesslicher Pflanzenkost erkennbar mache, so hätten gerade so gut ausschliessliche Fleischkost, ausschliessliche stickstofflose Kost, auch Fasten, auch das Gehen bei Nachtzeit, und so viele andere Abänderungen in der Lebensweise zum Gegenstande der Untersuchung werden müssen. Da aber ein solches Umhertreiben auf einem weiten, grenzenlosen Felde nicht in der Absicht der Aufgabesteller gelegen haben kann, glaubte Verfasser mit den oben angedeuteten „verschienen Verhältnissen“ hinreichend den Aufgabebedingungen entsprochen zu haben.

Es ist noch eine andere Eigenschaft dieser Arbeit, auf welche in der Einleitung hinzuweisen ich für nöthig erachte; es ist dies die Sorgfalt, mit welcher das „Normale“ festzustellen gesucht wor-

den ist. Viele Arbeiten auf dem Gebiete der physiologisch-chemischen Statistik sind durch den Umstand, dass die Regel für die so weithin schwankenden Grössen der Ausscheidungen durch nicht genügend oft angestellte Versuche festgestellt worden ist, unbrauchbar. Denn die Abweichung kann nur nach der Regel erst Gegenstand der Erkenntniss sein. Es muss zu Irrthümern führen, wenn aus durch nicht genügend grosse Reihen von Einzelgrössen gewonnenen, sogenannten Durchschnittszahlen Vergleichungsmaasse genommen werden. — Nicht selten wird bei solchem Verfahren das Normale als abnorm erscheinen. Es giebt hierher gehörende Arbeiten, welche aus fünf, ja es fehlt nicht an solchen, welche aus drei noch so weit schwankenden Grössen einen Durchschnitt als normal ansehen. — Auf der andern Seite glaubte man dem Uebelstande dadurch abhelfen zu können, dass man eben so viele Versuche mit der Abänderung der Bedingungen, den sogenannten normalen gegenüberstellte und proclamirte zuweilen die Gleichheit der Versuchszahl auf beiden Seiten als Bedingung der zu Schlüssen berechtigenden Experimente. Es leuchtet aber ein, dass dieser Standpunkt fehlerhaft ist, und dass die Gleichheit der Versuchszahl auf beiden Seiten den Mangel einer gründlich und vorsichtig festgestellten Regel nicht irgendwie schadlos macht. — Es leuchtet ferner ein, dass, wenn die Regel genau festgestellt ist, ein einziger Parallelversuch mit der abgeänderten Bedingung nicht selten zum Schluss berechtigen kann. — Wie aber soll die Regel gefunden werden?

Sollen die von Radicke *) in klarer Weise entwickelten Ansichten über „die Bedeutung und den Werth arithmetischer Mittel" auch für die hierher gehörenden Arbeiten Gesetzeskraft beanspruchen dürfen? Bereits haben berechtigte Stimmen diese Frage, wenn sie schlechthin gestellt wird, verneint. Auch ich trage kein Bedenken, mich diesem Votum aus der Erfahrung anzuschliessen, dass eine genügend lange Reihe von Tagen mit gleichen Bedingungen für einen Menschen als Versuchsperson nicht wohl gegeben werden kann. Tellurische und atmosphärische Einflüsse, Erlebnisse des Menschen, Berufsarbeiten, unvermeidliche Störungen, die durch Besuch, durch Anregung, durch Gemüthsaffecte wirken, werden eine nie festzubestimmende Einwirkungsgrösse darstellen, welche die Festsetzung der geltenden Regel in streng mathematischem Sinne unmöglich erscheinen lassen. —

Es bleibt demnach nur übrig, eine je nach der Schwankungsgrösse der einzelnen Versuchszahlen festzustellende Minimal- und Maximalgränze abzustecken, deren Zwischenquantitäten als normale

---

*) Arch. f. phys. Heilk. v. Wunderlich. II. S. 145.

aufzufassen sind. Organismen, welche gleichmässigere Ausscheidungen ergeben, bedürfen demnach einer nicht so lange fortgesetzten Beobachtung, als solche mit sehr ungleichmässigen. Während bei der ersteren Klasse 7—10 Versuche bereits eine Regel als wahrscheinlich aufstellen lassen, reichen bei der letzteren 15 und 20 nicht aus. Bei ihnen ist das Unregelmässige die Regel, und die an denselben gefundenen Resultate fordern immer zur Vorsicht beim Schliessen auf. Es ist nur Schade, dass man die menschlichen Körper nach dieser Seite hin nicht immer voraus zu unterscheiden weiss. Es bleibt also nichts übrig, als die Geduld und Opferwilligkeit zu haben, nach gemachter Beobachtung bisweilen auf allgemein gültige Schlussfolgerungen zu verzichten. Im Verlaufe dieser Arbeit werde ich Gelegenheit nehmen, auf die Verschiedenheit meiner Versuchspersonen in dieser Richtung aufmerksam zu machen.

Die von Radicke (a. a. O.) angedeutete Methode, die Güte einer gefundenen Reihe durch Aufstellung der successiven Mittel von der ersten zur letzten Grösse, und in umgekehrter Ordnung von der letzten zur ersten fortschreitend, zu prüfen, ist, wie mir scheint, äusserst zweckmässig. Berechnet man ferner die mittlere Schwankung einer solchen Reihe, so wird das arithmetische Mittel plus und dasselbe minus der mittleren Schwankung die wahrscheinliche Grenze der normalen Reihe bilden. Fällt nun die Mehrzahl der im abgeänderten Versuch gefundenen Zahlen jenseits dieser Grenzen, so wird ein Schluss auf Einwirkung der Abänderung erlaubt sein.

Nach den entwickelten Anschauungen zog ich es vor, diese Arbeit nicht durch einige Versuche jedesmal an vielen Personen, sondern durch viele Versuche, jedesmal an einigen Personen angestellt, zu stützen. Die Anzahl der von mir beobachteten Personen ist 5. Die an denselben angestellten Versuche erreichen die Zahl 91, wovon 49 zur Feststellung der Regel verwerthet worden sind. Es ist besser und berechtigt mehr zu Schlüssen, wenn 91 Beobachtungen an 5, als wenn nur eben so viele beispielsweise an 12 Versuchspersonen angestellt worden wären. —

A. Erstes Kapitel.

Methode der Versuche.

Die Anstellung meiner Versuche geschah so, dass bei bestimmter Lebensweise, — bei welcher alle Bedingungen möglichst gleich gemacht, namentlich alle festen Einnahmen, zwar der Menge nach dem Appetite frei gelassen, jedoch der Qualität nach ziemlich gleich gewählt und der Menge nach genau abgewogen, bei welcher endlich der Menge und Beschaffenheit nach gleiche Quantitäten von

Flüssigkeiten eingenommen wurden — das Körpergewicht, die Urin- und Darmausscheidung, ferner auch die Puls- und Athemfrequenz und endlich die thermometrischen Vorgänge der Unterzungengegend bei allen Versuchspersonen genau controllirt wurden. Bewegungen grösserer Art wurden vermieden, indessen solche Gänge, welche $^1/_4$ oder $^1/_2$ Stunde dauerten, als zum Normalen gehörend, beibehalten. Diesen also eingerichteten, bei Weitem zahlreichsten Tagen, welche zur Erkennung der Regel oder des „Normalen" verwerthet wurden, standen andere, weniger zahlreiche, unter genau gleichgelassenen Bedingungen mit der einzigen Hinzufügung gegenüber, dass bedeutend ermüdende Anstrengungen verschiedener Art von den Versuchspersonen gemacht wurden. Bei Weitem die meisten Anstrengungen bestanden in 6 bis 7 Meilen langen Märschen auf der Ebene, andere in Märschen und Besteigen 400′ hoher Berge auf ungeebneten Pfaden, noch andere in anstrengendem, häufig wiederholtem Laufen, noch andere in Graben von Gartenbeeten, in gewöhnlicher Tagelöhnerarbeit, nach andere im Tanzen u. s. w., wie es bei den einzelnen angeführt werden wird. — Aus Vergleichung der Resultate beider Reihen sind die Schlüsse hervorgegangen. —

Bei den angestellten Analysen des Harns wurden Harnstoff und Chlor nach der allgemein verbreiteten Liebig'schen Titrirmethode bestimmt. Die Harnsäure, aus 50 C. C. Harn gefällt, wurde bei allen Versuchspersonen, So_3, Po_5 und Erdphosphate jedoch nur bei dreien derselben, nach den dafür bestehenden Vorschriften, und zwar durch die Wage bestimmt. —

Die thermometrischen Messungen wurden 3 bis 4mal Tages mit einem 5theiligen Thermometer (Geisler), an welchem 0,1° deutlich gelesen werden konnte, angestellt. Erst wenn nach 2 Minuten kein Steigen des Quecksilbers mehr beobachtet wurde, wurde die Messung beendigt. Auf diese Weise blieb das Thermometer häufig mehr als 20 Minuten mit der Unterzungengegend in Berührung. —

B. Zweites Kapitel.

Ueber die Körpergewichtsverhältnisse.

Versuchsperson № I.

Verfasser dieser Arbeit ist diese Versuchsperson, 34jährig, 165 Centim. lang, zwischen 58 u. 60 Kilogrammes schwer, von gedrungener Gestalt, sanguinisch-cholerischem Temperament.

Die Versuche zur Feststellung des Normalen bei mir sind aus dem Jahre 1857 (April), 1858 (März), 1859 (Februar). Die in beiden Reihen auf einander folgenden Versuchstage sind durch ihre Aufstellung gekennzeichnet. Getränkmenge: 900 C. c. Wasser.

Das Normale = *a*, die veränderte Lebensweise = *b*.

1. Körpergewicht.

Unter *a* verhält sich an 20 Versuchstagen mein Körpergewicht so, dass es folgende Zu- (+) und Abnahmen (—) zeigte.

a		*b*	
Körper - Gewichts -			
Verluste —	Zunahmen	Verluste —	Zunahmen
1857.			
— 683 Gramm.		—	
— 337			+
— 200			
	+ 25		
— 130			
	+ 105		
	+ 150		
	+ 55		
— 435			
	+ 215		
1858.			
	+ 271	— 600	
— 161			+ 105
— 450		— 605	
— 42		— 195	
— 50		— 1040 (Bergsteigen).	
1859.			
— 195			
	+ 600	— 370 (Feldgraben)	
∓ 0			
	+ 215	— 1168 (Tanzen 8 Stunden).	
— 130			

Bei unbefangener Anschauung der vorstehenden Zahlen drängt sich uns die Gewissheit auf, dass eine Durchschnittsgrösse in mathematischem Sinne auch aus den 20 Grössen (*a*) nicht gefunden werden kann. Es besteht eine Schwankungsweite von 1283 Grammen, innerhalb welcher die einzelnen Möglichkeiten sich bewegen.

Gleichwohl finden sich in der *a* Reihe folgende Anknüpfungspunkte zur Vergleichung mit der *b* Reihe.

a Reihe.	*b* Reihe.
$^{11}/_{20}$ mal Verlust.	$^{6}/_{7}$ mal Verlust.
$^{9}/_{20}$ mal Nichtverlust oder Gewinn.	$^{1}/_{7}$ mal Gewinn.
Grösster Verlust 683 Gramm. Dieser kommt ein einziges Mal und zwar 1 Jahr früher, als die *b* Versuche stattfanden, vor. In den unmittelbar den *b* Tagen vorhergehenden stellt sich der grösste Verlust auf 450.	Grösster Verlust 1168 u. 1040 Grammes. Ausserdem 600 Grammes zweimal unter 7.

Aus dieser Betrachtung ergiebt sich, dass sehr anstrengende Körperbewegung mein Körpergewicht in der Regel, aber nicht immer vermindert hat. Hoher Grad von Ermüdung fiel mit Körpergewichtsverlust zusammen. Dem Grade nach übte in dieser Beziehung das Tanzen während 8 Stunden und das Besteigen der Berge den grössten Einfluss, dann kam das viele Stunden lange, ohne Unterbrechung fortgesetzte Gehen auf der Ebene, dann erst Feldgraben, welches freilich nur 3 Stunden und zwar mit Unterbrechung geschah.

Versuchsperson № II.

Des Verfassers Bruder, 42jähriger, robuster, sanguinischer Mann, an wandernde Lebensweise gewöhnt, 169 Centimeter lang, gut ernährt, zwischen 60 und 61 Kilogramm schwer. — 200 C.c. Aq.

Körpergewichtsverhalten.

a	II.	b
	+ 210	
	+ 300	
— 135		— 1480
	+ 175	
	+ 367	+ 5
		— 735
— 175	+ 158	
	+ 612	— 25
± 0		
	+ 30	
— 400		
$^3/_{11}$ mal Verlust.		$^3/_4$ Verlust.
$^8/_{11}$ mal Zunahme.		$^1/_4$ unbedeutende Zunahme.
Grösster Verlust = 400.		Grösster Verlust = 1480 u. 735.

Auch bei II. hat die Bewegung auf der Ebene eine beträchtliche Körpergewichtsabnahme, welche einmal 3 ℔ beträgt, zu Wege gebracht; jedoch ist auch hier dieses nicht jedesmal sichtbar. Wahrscheinlich hängt diese Wandelbarkeit der Erscheinung mit dem Umstande zusammen, dass diese Versuchsperson an Körperbewegung gewöhnt war, und ferner damit, dass der Körper zu verschiedenen Zeiten verschiedene Leistungsfähigkeit zeigt, wie denn auch unter *a* der Körper bald schwerer, beld leichter gefunden wird. Denken wir uns einen Versuchstag, der ohne grosse Bewegung + 612 Grm. gezeigt haben würde, so ist ein + 5, wie wir es bei *b* finden, bereits eine ansehnliche Gewichtsabnahme. — Aber auch ohne diese Annahme ist durch die zwei grossen Verluste des Körpergewichtes in der *b* Reihe dargethan, dass auch bei II. häufig ein Gewichtsverlust durch ermüdende Bewegung auf der Ebene stattfand.

Versuchsperson № III.

W. O., Tagelöhner, unverheirathet, 20jährig, 182 Centimeter lang, mit blonden Haaren, blauen Augen, geringem Fettpolster, mehr phlegmatischen Temperaments, zwischen 60 u. 62 Kilogrammes schwer. Derselbe speisete in meinem Hause und erhielt daselbst eine reichere Nahrung, als er zu haben gewohnt war. Getränkemenge an jedem Tage 1000 C.C. Milchkaffee und 330 Grm. Fleischsuppe. Wasser trank er nicht. —

Körpergewichtsverhalten.

a	*b*	
		Gehen auf der Ebene.
	α	
+ 200		
—		
± 0	— 630	
	± 0	
+ 297		
+ 515	— 975	
+ 327		
	+ 125	
— 135		
	± 0	
+ 900	± 0	
+ 50		
+ 210		
	β	
— 200		
	+ 229 *)	
— 100	— 140 **)	
— 425 *)		

*) An 2 Tagen unterblieb die Wägung.

*) Holz auf- und abladen.
**) Holz auf den Boden tragen.

a Reihe.	*b* Reihe.
	α
$^4/_{12}$ mal Gewichtsabnahme.	$^5/_6$ Gewichtsabnahme oder nicht Zunahme.
$^8/_{12}$ mal Gewichtszunahme.	$^1/_6$ mal Zunahme.
	β
	$^1/_2$ Zunahme.
	$^1/_2$ Abnahme.
Verlust — Maximum 425.	Verlust — Maximum 975.
Zunahme — Maximum 900.	Zunahme — Maximum *b α* 125 und *b β* 229.

Auch bei der Versuchsperson № III. hat diesem gemäss eine Verminderung des Körpergewichtes unter Einfluss der Körperbewegung manchmal stattgefunden. Dass in den häufigsten Fällen ein Gleichbleiben des Körpergewichtes beobachtet wurde, ist bei dem Umstande, dass die Versuchsperson eine reichere Nahrung als gewöhnlich erhielt; bei der Wahrnehmung ferner, dass ohne Bewegung in der Mehrzahl der Fälle eine Gewichtszunahme erfolgte, ebenfalls für die durch Bewegung erzeugte Gewichtsabnahme des Körpers sprechend. —

Also auch bei der Person № III. erfolgte häufig eine durch ermüdende Bewegung erzeugte Gewichtsabnahme. Unter gewöhnlicher, anstrengender Tagelöhnerarbeit war diese Erscheinung nur wenig oder gar nicht wahrzunehmen. —

Anders in diesem Verhalten zeigten sich die nun näher zu beschreibenden Versuchspersonen № IV. und №. V.

Versuchsperson № IV.

Verheirathete, sanguinische, 32jährige Frau mit dunkelblondem Haar, zarter Haut, durchscheinenden Venen, blutarm, zwischen 48 u. 49,5 Kilogrammes schwer u. 161 Centimeter Länge. 265 C. c. Aq.

Körpergewichtsverhalten.

a	b
± 0	
	+ 500
+ 225	
	+ 155
± 0	
	— 175
— 150	
	— 255
— 340	
	± 0
± 0	
— 100	

Bei dieser Versuchsperson ist also keine Gewichtsabnahme unter Einfluss körperlicher Bewegung sichtbar gewesen. Die körperliche Bewegung geschah durch Fortbewegen auf der Ebene. Müdigkeitsgefühl war an einigen Tagen sehr gross, ausserdem viel Durst, so dass 265 Gramm Wasser kaum zur Stillung des Durstes hinreichten. Es stellte sich bei der, zuweilen 5 Stunden dauernden Bewegung Schmerz in den Hüften ein. Beim Ausruhen Frostgefühl.

Versuchsperson № V.

10jähriger Knabe, lebhaften Temperaments, mit geringem Fettpolster und sonst guter Gesundheit, 140 Centim. lang, von 26—27 Kilogrammes Gewicht. Trinkt 150 Grm. Wasser u. 200 Grm. Kaffee.

Körpergewichtsverhalten.

a	b
+ 125	
+ 140	
	+ 165
— 6	
	+ 370
— 150	
	— 100
— 155	
	— 95.
— 25	
+ 5	

NB. An 2 Versuchstagen unterblieb die Körpergewichtsbestimmung.

Auch bei dieser Versuchsperson ist ein Gewicht vermindernder Einfluss der Körperbewegung nicht sichtbar. Das Einzige, was sich für die Ungleichheit dieses Befundes bei I, II, III. einerseits,

und bei IV, V. anderseits anführen lässt, ist, dass die Anstrengungen bei den Letzteren zwar ebenfalls grosse Ermüdungen hervorriefen, indessen doch mehre Male des Tages ein Ausruhen gestatteten, während bei I. und II. und III. anhaltende, von Ausruhen nicht unterbrochene Bewegungen einwirkten.

Der Schluss, welchen die Wissenschaft aus diesen Beobachtungen ziehen darf, lautet:

Sehr anstrengende, grosse Ermüdung erzeugende Körperbewegung bringt häufig, jedoch keineswegs immer, nicht unbeträchtliche Körpergewichtsverluste hervor. In einem einzelnen Falle betrug ein solcher bei einem Körpergewicht von 60 Kilogrammes 1,5 Kilogramme. Dieser Verlust trat bei Männern ein, blieb bei einer Frau und einem 10jährigen Knaben aus. —

Man sieht bereits aus dem Vorhergehenden, und wird aus dem Folgenden noch deutlicher gewahr, dass an einer Person angestellte physiologisch-chemische Versuche nicht allgemeine Schlüsse zu ziehen, befähigen. Wie hier, so wird es wahrscheinlich auch in andern Fällen sein, dass dieselben Versuche an verschiedenen Individuen angestellt, verschiedene Resultate geben.

C. Drittes Kapitel.

Ueber die Ausscheidungen des Körpers im Allgemeinen.

Wie verhalten sich die Ausscheidungen des Körpers bei sehr ermüdender Anstrengung durch Körperbewegung?

Auch zur Beantwortung dieser Frage lasse ich die erhaltenen Zahlen zunächst folgen und erkläre dabei auch hier, dass dieselben in keiner Weise ein mathematisches Resultat begründen, da auch ihnen die Bedingungen zur mathematischen Verwerthung abgehen. Ich vergleiche daher nur mit dem einfachen praktischen Verstande und setze Jeden durch Angabe der einzelnen Grössen in den Stand, den Vergleich mit mir anzustellen.

1. Urinmengen (in C.c.).

Versuchsperson № I.

Der Verfasser, 35jährig, trinkt immer 900 C. c. Aq. Die sich unmittelbar folgenden Versuchstage stehen genau einander gegenüber.

a		(1857 April)	*b*
1091.	1323.	1524.	
1057.	1240.	1133.	
1193.	1237.	1493.	
	1100		

a	(1858 März)	*b*
1390. 2017. 1987.		1566 [1]). 998 [2]). 1410 [3]).
1525. 1353.		1171 [4]). 1065 [5]).

[1]) Beweg. auf d. Ebene $7^1/_4$ Std. mit Unterbrechung. [2]) Bew. a. d. Eb. 8 St. [3]) Bew. a. d. Eb. 8 St. [4]) Bew. a. d. Eb. $2^1/_2$ Meil. hin u. zurück. [5]) Bergtour, 6 Stunden.

	(1859 Februar)	
1375. 1551. 1664.		1335 (Graben 3 Stunden).
1392. 1560.		1139 (Tanzen 8 Stunden).

Man sieht aus dieser Uebersicht, dass bei mir die Urinmenge bei derselben Getränkemenge unter *a* — wie sich dieselben in drei aufeinander folgenden Jahren zeigten — zwischen 1057 und 2017 schwanken konnten, eine Schwankungsweite, welche selbst bei 100 wiederholten Beobachtungen kein annähernd genaues Mittel erkennen lassen würde.

Ferner sieht man, dass der Monat März 1858 und der Februar 1859 ziemlich gleichmässig hoch, der April 1857 aber verhältnissmässig gering ausfallende Urinmengen zeigt.

Bei solchen Verhältnissen ist die Erkenntniss schwer. Indessen geht mir aus dem Vergleiche mit den der Bewegung unmittelbar vorhergehenden Tagen eine Verminderung der Urinmenge bei Bewegung hervor. Die sehr tief stehenden Minima und Maxima, und ebenfalls die tief stehenden mittleren Zahlen unterstützen meinen Vergleich. Mit Ausnahme zweier Zahlen bei *b* (1566—1410) liegen alle unter dem *a* Minimum (1858 und 1859). Ich weiss aber recht gut, dass mein Schluss bezweifelt werden kann. Meine Gründe liegen aber Jedem zur Beurtheilung vor.

Versuchsperson № II.

(42jähriger Mann, 200 C. c. Aq.)

a	(1858 December).	*b*
1189. 1232. 1593.		1280.
1100. 1033. 1423.		1161.
1375. 1158. 1595.		1397.
977. 921.		1029.

Bei dieser Versuchsperson lässt sich ein Einfluss der Körperbewegung, den Urin zu vermindern, mit einiger Wahrscheinlichkeit nicht erkennen.

Versuchsperson № III.

(20jähr. Arbeiter) (kein Wasser z. Getränk.)

a	(1859 Januar)	*b*
1181. 1189. 871.		1539. 1005. } Bewegung auf der Ebene.
1326. 1044. 1757.		1561. 1018. }
1796. 1463. 1063.		1068. 1044. }
1791. 1334. 1292.		1118 (Bretter auf- und abladen.)
1883. 1163.		1084 (Bretter auf d. Boden tragen.)

Bei dieser Versuchsperson glaube ich wiederum wie bei I, eine Verminderung der Harnmenge bei *b* wahrzunehmen. Unter 8 Bewegungstagen finden sich 5 mit einer Harnmenge unter 1100, während bei *a* nur 3 Tage zwischen 14 unter 1100 bleiben. Ueberdies sind bei *a* 4 Tage durch höhere Maxima, als bei *b* vorkommen, ausgezeichnet. Indessen ist auch hier von irgend mathematischer Verwerthung nicht die Rede. —

Versuchsperson № IV.
(33jährige Frau.)

a	*b*	
1219	933	Bewegung auf der Ebene.
1345	1581	
1427	1758	
1761	1604	
1505	1465	
1053	1107.	Zimmer schruppen (scheuern).
1284		

Bei dieser Versuchsperson ist eine Abnahme der Harnmenge bei ermüdender Bewegung durchaus nicht wahrzunehmen.

Versuchsperson № V.
(10jähriger Knabe, 150 C. c. Wasser.)

a			*b*			
613.	848.	821.	761.	689.	604.	
843.	984.	886.	649.	624	(Gehen auf der Ebene)	
	630.		561	(Mehrstündiges Laufen.)		

Wir sehen hier bei *b* das Höchste = 761 gegenüber 5 bedeutend höhern Werthen bei *a*, bei welchen letzteren alle Grössen mit Ausnahme zweier, höher als das *b* Maximum ausfallen. Obwohl nun auch hier wegen Kleinheit der Reihen und grosser Schwankung in denselben eine mathematische Verrechnung nicht zulässig ist, so scheint die Annahme einer Verminderung bei *b*, der einfachen Vergleichung nach, doch begründet.

Ueberblicken wir sämmtliche Beobachtungen für Beantwortung der über diesem Kapitel stehenden Frage, so ist die Antwort nur eine wahrscheinliche, keine sichere und mathematisch zu begründende. Indessen ist doch das mit Sicherheit zu erkennen, dass körperliche, ermüdende Bewegung nicht alle Menschen gleichmässig affizirt. Bei I, III. und V. scheint eine geringere Menge Harnes bei Bewegung entleert worden zu sein, indessen fehlt bei II. und IV. jeder Anhalt für dieselbe Annahme. —

Der oben citirte, hier einschlägige Satz in den Handbüchern der physiologischen Chemie von Lehmann und Simon müsste also sehr beschränkt werden, wenn er Geltung behalten soll. Nicht alle

Menschen erfahren gleichmässig oder in demselben Sinne die Wirkung der ermüdenden Körperbewegung, den Urin zu vermindern; und dieselben Menschen erfahren dieselbe ebenfalls nicht gleichen Grades zu jeder Zeit. Welche Umstände dabei maassgebend sind, ist auch durch meine Beobachtungen nicht klar geworden. Die Grösse der gasigen Ausscheidung ist nicht alleiniger Grund, wie die mehr unten folgenden Zahlen bei der Versuchsperson № V. darthun. —

2. Gasige Ausscheidung.

Versuchsperson № I.

Gewichtsmengen.

a					b			
(1857 April.)								
1554.	1508.	1022.	1203.	1233.				
990.	1135.	1201.	1146.	1112.				
(1858 März.)								
1013.	961.	1114.	965.		1533.	1800.	1769.	2182.
		1235.			2746.	(Bergtour.)		
(1859 Februar.)								
1651.	870.	987.	980.		1744.	Beete umgraben.		
		960.			2717.	Tanzen.		

Aus den vorstehenden Zahlen ergiebt sich mit grosser Sicherheit eine beträchtliche Zunahme der gasigen Ausscheidung bei ermüdender Körperbewegung. Jede Zahl, mit Ausnahme einer bei *b* — und auch diese eine Ausnahme kommt nahezu dem Maximum bei *a* gleich — liegt weit über das *a* Maximum hinaus. Zahlreiche andere Beobachtungen an mir, welche ich hier nicht mitgetheilt habe, ergaben für meine gasige Ausscheidung nie einen höheren Ausdruck, als der hier einmal vorkommende 1651. Beim Bergsteigen wächst dieser Ausdruck auf 2746, beim Tanzen auf 2717. — Ich weiss nun zwar, dass diese Ausscheidung keinen genau zu begrenzenden Werth hat; indessen ist doch der relative Werth bei hinreichend wiederholt angestellten Beobachtungen nicht ohne Bedeutung. Wir können aus den an mir erhaltenen Zahlen abnehmen, dass der Werth dieser meiner Körperfunction bei grosser Anstrengung bis auf ein Mehr von nahezu 3 ℔ anwachsen konnte. —

Versuchsperson №. II.

a			b	
1144.	1045.	975.	2757.	Kleine Bergtour.
1053.	1013.	1214.	1593.	Bewegung auf der Ebene.
1004.	815.	1398.	1715.	
1421.	1354.		1727.	

Auch bei dieser Person ist die Zunahme dieser Ausscheidung in der *b* Reihe sicher, da der kleinste Werth in derselben (1593)

noch höher liegt, als der unter 11 Fällen der *a* Reihe nur einmal sich zeigende, grösste Werth (1421). Auch bei dieser Person konnte das Quantum dieser Ausscheidung bei ermüdender Bewegung um nahezu 3 ℔ wachsen.

Versuchspersen № III.

a			*b*			
1378.	960.	1791.	1996.	1651.	1702.	Bewegung auf der Ebene.
1292.	1613.	1988.	1720.	2308.	8 Stunden	
1412.	1301.	1456.	1960.			
1232.	1524.	1075.	2078 (Bretter auf- und abladen.)			
	1472.		2195 (Holz auf den Boden tragen.)			

Auch bei dieser Person ist, obwohl nicht ganz so rein, wie bei den beiden vorhergehenden, das Wachsen der gasigen Ausscheidung bei ermüdender Körperbewegung aus den Zahlen zu lesen. Unter 13 Fällen der *a* Reihe giebt es nur 2, welche höher als das Minimum der *b* Reihe liegen. Dafür liegen unter 8 Fällen der *b* Reihe 4 höher, als das einmal vorkommende *a* Maximum. In Zusammenstellung mit den beiden vorhergehenden Versuchspersonen wird auch bei dieser das Wachsen der gasigen Ausscheidung bei ermüdender Bewegung aus den Zahlen geschlossen werden dürfen.

Versuchsperson № IV.

a					*b*				
800.	691.	934.	284.	795.	782.	828.	748.	924.	460.
749.	666.				858 Zimmer scheuern (schrubben).				

Versuchsperson № V.

a				*b*		
738.	654.	805.	709.	753.	929.	Gehen auf der Ebene.
1013.	687.	497.		969.	859.	

Anm. Hier sind an einigen Versuchstagen die Körperwägungen unterblieben.

Ich habe die beiden Personen IV. u. V. zusammengeschrieben, da bei beiden die gasige Ausscheidung unter Einwirkung ermüdender Körperbewegung sich nicht vermehrt zeigt; dieses negative Resultat hat mich sehr überrascht, da es mir a priori sehr verständlich schien, dass eine Vergrösserung der Perspiration bei Bewegung eintrete. Es sind diese Beispiele der Nichtübereinstimmung des Experimentes mit dem voraus Angenommenen einerseits, ferner die Verschiedenheit der Reaction verschiedener Menschen auf ein und dasselbe Agens anderseits sehr beachtenswerth. Man wird künftig aus Resultaten an einer Person gewiss nicht allgemeine Schlüsse mehr zu ziehen wagen.

3. Defäcation.

Die Defäcation ist bei keiner der von mir beobachteten Personen durch den Einfluss ermüdender Bewegung irgendwie erkennbar verändert worden. Ich übergehe daher die Zahlenangabe hier der Raumersparniss wegen. —

D. Viertes Kapitel.

Ueber die Ausscheidungen einiger Bestandtheile des Urins.

1. Harnstoffmengen.

Nach Lehmann und Simon war es zu einem ziemlich allgemein angenommenen Satze geworden, dass ermüdende Körperanstrengungen die 24stündige Harnstoffmenge vermehre. Vergleichen wir mit dieser Lehre meine Beobachtungen, so erleidet der Ausdruck dieses Satzes nicht unwesentliche Aenderungen.

Versuchsperson № I. *)

a						*b*				
(1857 April.) (Gramme.)										
39.	39.	42.	36.	41.	36.					
	39.	43.	42,	46.						
(1858 März.)										
30.	31.	39.	37.	38.		36.	32.	31.	35.	34.
(1859 Februar.)										
22.	25.	34.	30.	27.		32 (Graben).		35 (Tanzen).		

Man sieht aus diesen Zahlen, dass eine Zunahme der Harnstoffmengen bei ermüdender Bewegung nicht stattgefunden hat. Alle Mengen sind — wie es auch zahlreiche, andere Beobachtungen an meinem Körper zeigen — normale, weder auffällig grosse, noch auffällig geringe. Ein einfacher Vergleich wird dies auf den ersten Blick zeigen.

Versuchsperson № II.

a						*b*			
37.	38.	32.	35.	36.	43.	46.	43.	40.	41.
40.	42.	37.	37.	37.					

Bei dieser Person ist eine Vermehrung des Harnstoffs unter *b* anzunehmen angemessen. Bei *a* ist die am häufigsten erscheinende

*) Anm. Der bessern Uebersicht wegen habe ich die Brüche der erhaltenen Zahlen so verändert, dass ich 0,5 und drüber gleich 1 gesetzt, und alles unter 0,5 Liegende fortgelassen habe.

Grösse 32—38, während 40 und darüber nur 3mal unter 11 erscheint. Bei *b* hingegen liegt kein Werth von vieren unterhalb 40, und das Maximum 46 liegt oberhalb des *a* Maximum. Aus dieser Betrachtung scheint es mir angemessen, den Harnstoff bei *b* als vermehrt aufzufassen. Indessen räume ich gern ein, dass auch eine andere Auffassung möglich ist.

Versuchsperson № III.

a	*b*
24. 34. 26. 30. 26. 32.	28. 30. 42. } Bewegung auf
23. 24. 27. 24. 25. 21.	25. 29. 31. } der Ebene.
28. 22.	25. 26. Bretter auf d. Boden tragen.

Bei vorurtheilsfreier Vergleichung befindet sich bei *b* nur ein einziger Werth (42), aus welchem eine Vermehrung des Harnstoffs gegenüber *a* geschlossen werden könnte. Die übrigen Zahlen sind zu sehr gleichmässig hoch in beiden Reihen, dass es wenigstens unvorsichtig sein dürfte, eine Vermehrung anzunehmen. In der That gelingt es, aus der *a* Reihe, mit Weglassung des Maximums 34, folgende 7 Werthe aufzusuchen:

32. 30. 28. 27. 26. 26. 25. = 194.

welche genau gleich der Summe der bei *b*, mit Ausschluss des Maximums 42, addirten Werthe, sind. — Aus dieser Betrachtung möchte ich eine Vermehrung des Harnstoffs bei dieser Versuchsperson nicht annehmen.

Versuchsperson № IV.

a	*b*
16. 17. 20. 20. 17. 17.	21. 21. 22. } Bewegung auf
16.	17. 23. } der Ebene.
	21. Schrubben.

In diesem Falle ist die Vermehrung des Harnstoffes in der *b* Reihe wohl begründeter Weise anzunehmen. Alle Werthe der *b* Reihe mit Ausschluss des 4ten (17), welcher ungewöhnlich klein ausfällt, liegen über dem Maximum bei *a*. Uebergehen wir willkührlich den geringen Werth, 17 bei *b*, so zeigt in diesem Falle auch die mathematische Verwerthung der Zahlen, wie Radicke sie a. a. O. giebt, diese Annahme.

Es ist nämlich in der

	a Reihe	*b* Reihe
arithmetisches Mittel	17,5.	21,6 (das Minimum weggelassen)
Differenz	= 4,1.	
Mittlere Schwankung	1,9	1,4.
Summa dieser Schwankungen:		= 3,3.

Da diese kleiner, als die Differenz der Mittel, so wäre die Vermehrung constatirt. Indessen ist, wie erwähnt, das Minimum der *b* Reihe willkührlich fortgelassen worden. Verrechnet man dasselbe mit, so ist die Differenz der arithmetischen Mittel:

$$(-17{,}5 + 20{,}8) = 3{,}3.$$

Die Summe der mittleren Schwankung in beiden Reihen:

$$(= 1{,}9 + 1{,}9) = 3{,}6,$$

also um 0,3 grösser, als die Differenz der Mittel.

Indessen wird ohne diese Rechnung, welche überdies wegen Kleinheit der Reihen und bedeutender Schwankung nicht gut zulässig ist, die Vermehrung des Harnstoffes bei *b* durch einfaches Anblicken und Vergleichen der Zahlen nicht unwahrscheinlich sein.

Versuchsperson № V.

a			*b*	
16.	16.	17.	25. 22. 18.	Gehen auf der
16.	16.	17.	21. 20.	Ebene.
	18.		20. Laufen.	

Diese Werthe sind ihrer Gleichmässigkeit bei *a* wegen besonders werthvoll, und sie geben für sich einen sehr sichern Anhalt zum Schluss. Sämmtliche Zahlen bei *b* liegen oberhalb der Grenze des Normalen. In diesem Falle lässt sich auch durch mathematische Verwerthung das Plus bei *b* beweisen. Es sind nämlich in der

	a Reihe	*b* Reihe
Arithmetisches Mittel:	16,5	21
Differenz =	4,5	
Mittlere Schwankung:	0,27	2,9.
Summa: =	3,17, also kleiner als 4,5.	

Indessen sieht Jeder ein, dass diese Rechnung in solch einem Falle nicht erforderlich ist. In den übrigen Fällen, welche ich mitgetheilt habe, ist die Mathematik zur Verwerthung der Zahlen nicht zu Rathe zu ziehen, da die für eine solche erforderlichen Bedingungen (Grösse der Reihe, kleine Schwankung der einzelnen Zahlen, Ausgleichung der successiven Mittel u. s. w.) nicht gegeben sind.

Es leuchtet dann ein, dass man beim Fehlen der genannten Bedingungen entweder, wie ich es gethan, durch einfaches Vergleichen der Zahlen unter sich ein Resultat suchen, oder aber auf jeden Schluss verzichten muss. Derjenige aber, welcher aus den in genannter Weise ungenügenden Zahlen angeblich durch Mathematik begründete, negative Resultate zieht, irrt und giebt zum Irrthume Anlass. Denn er lässt der Vermuthung Raum, dass die Mathematik ein negatives Resultat in der Beobachtung entdecke, während dieselbe hors de combat und an dem Urtheile gar nicht betheiligt sein

kann. Ich hielt diese Bemerkung nicht für überflüssig, da man in der letzten Zeit Miene gemacht hat, nach der angedeuteten Richtung hin auszuschreiten. Während in der ersten Zeit, wo man ähnliche Forschungen machte, die gewonnenen Zahlen häufig zu voreiligen Schlüssen Gelegenheit gaben, so sollen jetzt solche dem praktischen Verstande erkennbare und begründet scheinende Resultate angeblich durch zweifellos hingestellte, mathematische Beweise vernichtet werden. Es scheint mir zeitgemäss, auch vor diesem Ausgang nach dem gegentheiligen Extrem hin zu warnen. Nur in den seltensten Fällen, wie in dem letztgenannten von mir, wird bei unsern Beobachtungen, welche so grosse Schwankungen zeigen, die Mathematik die Schlüsse ziehen helfen. In den von der Mathematik unterstützten Beobachtungen lehrt aber das einfache, gründliche Vergleichen der Einzelgrössen wohl dasselbe Resultat. —

Kehren wir zu unserer eignen Sache zurück, so müssen meine Beobachtungen nachweisen, dass man den Einfluss der Körperbewegung auf die Vermehrung des Harnstoffes wenigstens sehr überschätzt hat. Diese Vermehrung tritt erstlich nicht allgemein ein. Dieselbe wurde bei der Person I. gar nicht, bei III. kaum, bei II. höchst unsicher und nur bei IV. und V. mit Sicherheit constatirt. Zweitens tritt die Harnstoffvermehrung nach Bewegung nicht immer in gleichem Grade und nicht ganz constant auf, wie dies das Minimum (17) bei der Person IV. zu lehren scheint. —

Es ist eine merkwürdige Thatsache, dass die Harnstoffvermehrung bei erwachsenen Männern nicht, wohl aber bei einer Frau und einem Knaben gesehen wurde. Sollte diese Wahrnehmung in dem profuseren Schwitzen der Männer seinen Grund haben?

Ich will nicht entscheiden, indessen ist mir die Bejahung jener Frage wahrscheinlich. Man sehe den für die gasige Ausscheidung öfters erhaltenen, grossen Werth. Es wäre denkbar, dass die stickstoffigen Producte des Menschen bei ermüdender Bewegung weiter zerfallen, gasförmig durch Haut und Lunge austreten, und so nicht als Plus im Harne erschienen. Diese Hypothese wird um so wahrscheinlicher, als wir bei ermüdender Bewegung beträchtliche Gewichtsverluste des Körpers, welche nicht selten die Höhe von 3 ℔ erreichten, wahrnehmen. Dass hier eigentliche Körpermasse zerfiel und excernirt wurde, ist doch nicht zu bezweifeln, und doch fehlt das Zeichen des Mehrzerfalls, wenigstens soweit Harnstoff als solches gilt, im Harne. Wir wissen durch verschiedene Beobachtungen, dass ein Theil des thierischen Stickstoffs immer auf anderm Wege, als dem der Nieren, fortgebracht wird. Bei ermüdender Bewegung wird dieser Theil ansehnlich wachsen. Bis zu welcher Höhe dies geschehe, lässt sich, da wir keine Analyse der aus dem

Körper gasförmig entweichenden Stoffe haben, auch nicht annäherungsweise angeben. Aus dem oft entstehenden, grossen Körpergewichtsverlust lässt sich nur schliessen, dass derselbe nicht unbeträchtlich sein werde. Die Vermehrung der Stickstoffausfuhr wird um so wahrscheinlicher, als andere Zeichen des Mehrzerfalles im Harne vorhanden sind, wie die Zahlen von SO_3 und PO_5 beweisen. Siehe S. 507 u. folgd.

Wie weit diese Vermuthung auch auf die Erklärung der durch sogenannte Erkältungen hervorgerufenen Erscheinungen Einfluss üben kann, lasse ich dahin gestellt sein. Erfahrungsgemäss besteht zwischen dem durch Wärme in ruhiger Haltung des Körpers und dem durch anstrengende Bewegung erzeugten Schwitzen der Unterschied, dass nachfolgende, plötzliche Abkühlung im ersteren Falle wohlthätig, im letzteren Falle höchst verderblich wirkt. Denkt man sich in diesem letzteren Falle die Behinderung einer Ausscheidung von Ammoniakverbindungen durch die Haut, so dass dieselben in grosser Menge im Blute verbleiben und durch andere Ausscheidungsorgane, wie die Nieren, nicht sogleich fortgeschafft werden, so würde die Wirkung einer Erkältung mit einer in angedeuteter Weise fehlerhaften Säftemischung zusammenfallen. Indessen soll diese Andeutung nichts weiter, als ein Gesichtspunkt sein, von welchem man bei Untersuchung der eigenthümlichen, durch Erkältung erzeugten Phänomene ausgehen könnte.

2. Harnsäuremengen.

Nichts ist natürlicher, als anzunehmen, dass anstrengende Körperbewegungen einen lebhafteren Oxydationsprozess im Körper erzeugen. Wir sehen die Athem- und Pulsfrequenz dabei wachsen, empfinden eine lebhaftere Wärme u. s. w. An die Annahme einer gesteigerten Oxydation war die fernere a priori geknüpft, dass die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Urins möglichst hoch oxydirt sich zeigen, namentlich die Harnsäure weiter zerfallen in Harnstoff verwandelt und auf diese Weise vermindert im Harn gefunden werden müsse. In der That scheint Lehmann (a. a. O.) die Verminderung der Harnsäure bei anstrengenden Körperbewegungen gefunden zu haben, so dass er dieselbe als Gesetz aufzustellen sich veranlasst sah. Ich habe keine diesem Gesetze unterliegende Thatsachen auffinden können. Man wird sich durch die folgenden, von mir mitzutheilenden Beobachtungen überzeugen, dass ich eine Verminderung der Harnsäure bei anstrengender Körperbewegung auch nicht in einem einzigen Falle constatiren konnte. Auch H. Ranke konnte eine Verminderung der Harnsäure bei anstrengender Bewe-

gung nicht feststellen *), vielmehr glaubt er, dass dieselbe durch solche Bewegung vermehrt werde, während leichtere Bewegung die Harnsäure vermindere.

Ich setze die in meinen Beobachtungen erhaltenen Zahlen hierher, um hinterher meine Ansicht daran zu knüpfen.

Versuchsperson № I.

a				*b*			
(1857 April.)							
0,630.	0,670.	0,730.	0,580.				
0,670.	0,960.	0,540.	0,840.				
	0,670.	0,590.					
(1858 März)							
0,360.	0,420.	1,010.	0,620.	0,630.	0,640.	0,850.	0,530.
	0,450.			0,530. (Bergtour.)			
(1859 Februar.)							
0,165.	0,217.	0,465.	0,320.	0,240.		0,360.	
	0,405.			Graben.		Tanzen.	

Aus diesen Zahlen erfolgt weder eine Vermehrung noch eine Verminderung der Harnsäure bei Bewegung. Entfernt man aus der Reihe *a* (1858 März) das abnorme Maximum 1,010, so würden allerdings die *b* Quantitäten etwas grösser ausfallen, wie Ranke es gefunden zu haben glaubt. Indessen ist ein Schluss nicht erlaubt, zumal da die folgenden Beobachtungen nichts Analoges erkennen lassen **).

Versuchsperson № II.

a				*b*		
0,480.	0,530.	0,310.	0,440.	0,540.	0,620.	0,560.
0,760.	0,800.	0,660.	0,410.		0,580.	
0,740.	0,530.	0,560.				

Auch diese Vergleichung ergiebt ein dem Vorhergehenden gleiches Resultat, dass die Bewegung die Harnsäuremengen sichtlich nicht beeinflusst habe.

Versuchsperson № III.

a				*b*			
0,130.	0,490.	0,540.	0,400.	0,380.	0,390.	0,160.	0,090.
0,120.	0,390.	0,380.	0,320.		0,230.	0,440.	
0,230.	0,160.	0,160.	0,260.	0,100	Bretter abladen,		
	0,190.	0,200.		0,260	— tragen.		

Auch in diesem Falle ist eine wesentliche Veränderung der *b* Harnsäure nicht zu constatiren.

---

*) Beob. u. Vers. über die Ausscheid. der Harns. b. Menschen u. s. w. München 1858. cf. Corresp.-Bl. d. Vereins z. Förd. d. w. Heilk. 1858. S. 551.

**) Vergl. übrigens Versuchspers. № IV.

Versuchsperson № IV.

a				b			
Spuren.	0,090.	0,050.	Spuren.	0,210.	0,100.	0,130.	0,030.
0,070.	0,290.	Spuren.		0,280.	0,225	(Schrubben.)	

In diesem Falle liegt eher eine Vermehrung der *b* Harnsäure, als eine Verminderung vor. Doch ist auch hier ein sicherer Schluss unmöglich.

Versuchsperson № V.

a				b			
0,290.	0,140.	0,260.	0,240.	0,290.	0,140.	0,170.	0,220.
0,140.	0,210.	0,350.	0,240.		0,160	(Laufen.)	

Auch in dieser Beobachtung ist weder eine Vermehrung, noch eine Verminderung der *b* Harnsäure mit Sicherheit zu erschliessen.

Aus diesen thatsächlichen Gründen lässt sich weder die von Lehmann, noch die von Ranke mitgetheilte Ansicht über den Einfluss, den die Bewegung auf die Harnsäureausscheidung hat, generalisiren. Vielmehr bin ich, auf die mitgetheilten Beobachtungen gestützt, geneigt, der anstrengenden Körperbewegung jeden Einfluss auf die Harnsäurequanta abzusprechen *). Gern aber gestehe ich ein, dass diese Frage — da sich eine so grosse Divergenz der Ansichten gebildet hat — noch fortgesetzte Forschung verdient. —

3. Die Kochsalzmengen.

Versuchsperson № I.

a						b				
					(1857 April.)					
12.	12.	19.	15.	18.	15.					
	16.	13.	14.	9.						
					(1858 März.)					
13.	16.	14.	11.	15.		11.	9.	11.	11.	12.
					(1859 Februar.)					
10.	5.	3.	5.	6.		5.	5.	(Tanzen.	Graben.)	

Aus diesen Zahlen lässt sich der grossen Schwankungen wegen, welche sich in denselben ergeben, kein sicherer Schluss ziehen. Wir wissen überdies, dass grade die Kochsalzausgabe des Körpers von der Einnahme wesentlich bedingt ist. Quanta, welche weit auseinander liegenden Zeiten angehören, lassen sich hier noch weniger, als bei den übrigen Ausgaben, mit einiger Sicherheit vergleichen.

Vergleichen wir nun die 5 *a* Kochsalzmengen mit den 5 dazu gehörigen bei *b*, so zeigt sich die letztere gering.

---

*) Für Ranke's Ansicht sprechen einigermaassen Personen I. und IV.

Mit Ausnahme einer Zahl sind die übrigen das Minimum bei *a* oder darunter. —

Im Februar 1859 zeigen die *b* Beobachtungen, wie die *a* Beobachtungen auffällig kleine Zahlen; diejenigen bei *b* sind mittlerer Grösse im Vergleich zu *a*.

Wollte ich so kühn sein, aus den zusammengehörenden 10 Tagen des März 1858 eine mathematische Rechnung nach Radicke's Angabe zu bilden — was ich jedoch, da die Reihe so klein, kaum wage — so ergiebt sich Folgendes:

Arithmetisches Mittel aus *a* = 13,8. *b* = 10,8. = Differenz = 3.

Mittlere Schwankung in *a* = 1,9. *b* = 0,9. = Summe ders. = 2,6.

Da also die Summe der mittleren Schwankungen die Differenz der Mittel nicht erreicht, so dürfte ein Kleiner auf Seiten *b* angenommen werden. Dieser Befund wird um so begründeter, als an der Versuchsperson № V. sich dasselbe Resultat wiederfindet; bei II, III. und IV. hingegen ist ein solches nicht mit Bestimmtheit wahrzunehmen.

Versuchsperson № II.

a	*b*
11. 14. 13. 13. 10. 13. 6. 13. 13. 13. 8.	15. 13. 9. 7.

Die vorstehenden Zahlen (Versuchsp. II.) berechtigen zu keinem Schlusse in Beziehung auf die Ausscheidung der Chlorverbindungen.

Versuchsperson № III.

a	*b*
11. 4. 6. 10. 7. 12. 10. 12. 9. 8. 10. 7. 8. 12. 8.	12. 4. 7. 7. 6. 4. 4. Bretter auf- und abladen.

Auch diese Zahlen sollen mich zu keinem Schluss verleiten, obwohl das Minimum 4 unter 7 Fällen dreimal, bei *a* aber unter 15 Fällen nur einmal vorkömmt. In Anschluss an die Resultate der Beobachtungen I. und V. dürfte auch hier eine Verminderung der *b* Kochsalzmengen nicht ganz unwahrscheinlich sein.

Versuchsperson № IV.

a	*b*
(1858 October.)	
7. 6. 7. 6. 6.	5. 8. 8. 7. 7.
(1859 Februar.)	
3. 5.	4. (Schrubben.)

Diese Zahlen, wie man leicht sieht, zeigen keinen Einfluss der Körperbewegung auf die Kochsalzmengen.

Versuchsperson № V.

a					*b*			
3.	5.	4.	5.	6.	3.	3.	2.	2.
	5.	4.			2.	2	(Laufen.)	

In diesem Beispiele ist die Verminderung der Chlorverbindungen bei Bewegung eclatant. Alle *b* Zahlen liegen ausserhalb der *a* Grenzen nach unten hin, und zwar mit dem *a* Minimum anfangend. In solchem Falle stimmt auch die mathematische Verrechnung mit dem einfachen Vergleichresultate.

Das arithmetische Mittel ist bei *a*: 4,5, bei *b* = 2,3. Die Differenz dieser beiden = 2,2.

Die mittlere Schwankung *a* = 0,9
" " " *b* = 0,4

Summa: 1,3.

Also wesentlich kleiner als die Differenz der arithmetischen Mittel.

Das Resultat an diesem Knaben (Versp. V.) ist um so beweisender, als seine Ausscheidungen, wie die Aufzeichnungen beweisen, grosse Gleichmässigkeit erkennen lassen.

Ich nehme daher auch keinen Anstand, zu glauben, dass bei dieser Person die Kochsalzmengen durch anstrengende Körperbewegung im Harn vermindert erscheinen, und dass im Anschluss an diese, auch bei I. die Kochsalzmengen im *b* Harn vermindert erscheinen, und dass dieselbe Verminderung bei III. ebenfalls durch diese Analoga einigermaassen wahrscheinlich werde. — Die Beobachtungen an II. geben kein, die an IV. ein negatives Resultat.

4. Die Schwefelsäuremengen.

Versuchsperson № I.

(Grammes.)

(1858 März)

a				*b*			
2,8	2,4.	3,0	3,0	3,4.	3,0.	3,0.	3,0.
	3,7.				4,8.		

Ein mathematisch begründeter Schluss aus diesen Zahlen ist unzulässig. Die Reihen sind zu klein, zeigen nicht eine erforderliche Uebereinstimmung der successiven Mittel u. s. w. — Stellt man die Rechnung an, so zeigt sich die Differenz der arithmetischen Mittel aus beiden Reihen kleiner, als die Summe der mittleren Schwankungen, und zwar ist erstere = 0,5, die Summe der Schwankungen = 1.

Indessen zweifle ich nicht, auch aus diesen Zahlen, in Anschluss an die gleich mitzutheilende Beobachtung bei № II, eine Vermehrung der *b* Schwefelsäure wahrscheinlich zu nennen. Die kleinsten Mini-

ma bei *a* heissen 2,4 und 2,8, bei *b* — 3,0; das *a* Maximum 3,7, *b* Maximum 4,8.

Es ist also bei *a* nur eine, ausnahmsweise hohe Ziffer, welche hindert, dass sämmtliche *b* Ziffern ausserhalb der *a* Grenzen liegen. In der That, nimmt man sowohl bei *a*, als bei *b* zur Ausgleichung das Maximum fort, so stehen sämmtliche übrigen *b* Zahlen — und zwar mit dem *a* Maximum 3,0 anfangend — oberhalb der *a* Zahlen.

Durch diese Betrachtung fühle ich mich veranlasst, die Schwefelsäure bei *b* vermehrt zu finden. Mich veranlasst dazu besonders das sprechende Resultat bei der

Versuchsperson № II.

(Grammes.)

a						*b*			
2,3.	2,6.	3,2.	3,8.	3,7.	3,1.	6,4.	4,.3	3,9.	4,5.
3,2.	3,5.	2,8.	3,2.	3,1.					

Diese Zahlen geben ein eclatantes Resultat; trotzdem die *a* Reihe fast 3mal so viele Beobachtungen, als die *b* Reihe zeigt, kommt nicht ein einziges Mal ein Maximum vor, welches nur so gross als das *b* Minimum wäre.

Das arithmetische Mittel der *a* Reihe ist 3,1, die mittlere Schwankung ist 0,43. Es ist also wahrscheinlich, dass die ohne anstrengende Körperbewegung ausgeschiedene Schwefelsäure, hätte man die Beobachtung noch fortgesetzt, geschwankt haben würde zwischen 3,1 ± 0,43 Grammes, so dass die meisten Zahlen mit Wahrscheinlichkeit zwischen 2,5 und 3,5 sich bewegt haben würden. — Nun ist die kleinste *b* Zahl = 3,9, also bereits grösser, als wahrscheinlicher Weise die grösste *a* Zahl ausgefallen sein würde.

Demnach erkenne ich bei der Versuchsperson II. die *b* Schwefelsäure, als vermehrt. Nicht so zweifellos, obwohl auch nicht Widerspruch machend, zeigt sich die Beobachtung an

Versuchsperson № IV.

a					*b*				
2,0.	1,4.	1,8.	1,6.	1,4.	1,9.	2,7.	1,9.	1,4.	2,5.
		Mittel:	1,6.				Mittel:	2,0.	

Diese Reihen sind für mathematische Verwerthung zu klein und mit zu grossen Schwankungen ausgestattet. Trotzdem ist es nicht uninteressant, die mittleren Schwankungen zu berechnen. Für die Reihe *a* beträgt dieselbe 0,2, für die Reihe *b* 0,4. Die Differenz der Mittel ist 0,4, also nicht viel kleiner, als die Summe der mittleren Schwankungen. Indessen, wie gesagt, die Reihen er-

füllen nicht die Forderungen, welche an mathematisch zu verwerthende gestellt werden müssen.

Vergleichen wir daher die Zahlen unter einander mit ganz gewöhnlich praktischem Verstande, so sehen wir bei *b* nur ein einziges Mal eine abnorm geringe Quantität 1,4, welche mit dem *a* Minimum übereinkommt, die 4 übrigen Zahlen liegen nahezu eben so hoch und einige sogar höher, als das *a* Maximum. Ziehen wir das arithmetische Mittel aus den 4 obersten *a* und *b* Zahlen, so ist dasselbe für $a = 1,7.$ $b = 2,2.$

Also auch bei dieser Versuchsperson ist die Vermehrung der *b* Schwefelsäure nicht unwahrscheinlich. Ich wiederhole jedoch, dass ich nur, weil bei II. dieses Resultat unzweifelhaft vorhanden ist, auch bei I. und IV. aus nicht ganz so sichern Zahlen dasselbe Resultat zu schliessen wage.

Die Phosphorsäure (an Alkalien gebunden).

Versuchsperson № I.

a					*b*				
1,9.	1,6.	1,7.	1,6.	2,1.	2,1.	2,1.	2,2.	2,0.	2,2.

Arithmet. Mittel = 1,7. = 2,1.

Differenz = + 0,4.

Mittlere Schwankung = 0,2. = 0,02.

Summe der Schwankungen = 0,22.

Die oben mitgetheilten Reihen sind namentlich bei *b* sehr gleichmässig und zeigen geringe Schwankungen, welche auch nicht 10‰ des arithmetischen Mittels übertreffen. Man sieht, dass die Differenz der arithmetischen Mittel > ist, als die Summe der mittleren Schwankungen, desshalb schliesse ich:

Bei Person I. hat anstrengende Körperbewegung die an Alkalien gebundene Phosphorsäure im Urin vermehrt.

Versuchsperson № II.

a						*b*			
1,3.	1,5.	1,2.	1,0.	1,4.	2,1.	2,1.	1,7.	2,2.	1,9.
2,4.	1,8.	1,1.	1,6.	1,5.					

Arithmet. Mittel = 1,5.

Mittlere Schwankung ± 0,4.

Bei dieser Person ist kein sicherer Schluss über Vermehrung der Po_5 bei Bewegung zu machen. Die *b* Reihe ist zu klein. Es ist indessen wichtig, zu erkennen, dass das Gegentheil einer Vermehrung noch viel unwahrscheinlicher ist. Nach Berechnung der mittleren Schwankung ist es wahrscheinlich, dass die *a* Zahlen bei

fortgesetzter Beobachtung zwischen 1,1 und 1,9 gelegen haben würden. Wie man sieht, fallen 2 *b* Zahlen über diese Grenze hinaus.

Eben so unsicher, einen Schluss zu begründen, obwohl auch nicht ein Gegentheil aufweisend, zeigen sich die Phosphorsäureausscheidungen bei der

Versuchsperson № IV.

a					*b*				
0,5.	0,7.	1,0.	0,9.	0,4.	0,8.	0,6.	0,8.	0,7.	1,2.

Wir finden bei *b* das grösste Maximum und das grösste Minimum. Bei praktisch einfacher Vergleichung erscheint das Resultat der *b* Reihe grösser. Indessen sind die Reihen zu klein, und die Schwankungen der einzelnen Zahlen zu gross, als dass man mit Sicherheit ein Urtheil sprechen dürfte. Mir ist allerdings auch hier eine Vermehrung der *b* Phosphorsäure wahrscheinlich, bei II. unsicher, bei I. sicher. —

Es bleibt mir noch übrig, die Mengen der phosphorsauren Erden im Harn bei anstrengender Bewegung zu betrachten.

Versuchsperson № I.

Erdphosphate.

a					*b*				
1,0.	1,1.	0,6.	0,8.	0,8.	0,8.	0,7.	0,8.	1,0.	1,3.
Arithmet. Mittel = 0,8.					= 0,9.				

Man sieht hier auf den ersten Blick, dass keine irgendwie wirklichen Unterschiede der *a* und *b* Reihe vorhanden sind.

Versuchsperson № II.

a						*b*			
1,2.	0,8.	1,1.	1,2.	1,2.	1,1.	1,3.	1,5.	0,9.	0,9.
	1,0.	1,0.	1,3.	1,3.					

Auch diese Zahlenreihen begründen in keiner Weise eine Wahrscheinlichkeit, dass die Zahlen bei *b* vermehrt sind.

Versuchspersen № IV.

a					*b*				
0,6.	0,8.	0,6.	0,5.	0,6.	0,7.	0,5.	0,7.	0,6.	0,6.

Auch in dieser Beobachtung sind die Zahlen in beiden Reihen durchaus gleichmässig, und ein Schluss, dass die Erdphosphate auf beiden Seiten sich nicht unterscheiden, ist begründet.

Ich halte mich daher berechtigt, zu schliessen, dass anstrengende Körperbewegung die Ausscheidung der Erdphosphate im Harn nicht merklich verändere.

Säuregrad.

Ueber den Säuregrad des Urins bei Bewegung bemerke ich, dass derselbe in keiner merklichen Weise verändert war. Vielmehr zeigte sich der Harn bei Bewegung nicht seltener, als im Normalen, neutral.

Das specifische Gewicht des Urins.

Versuchsperson № I.

a	*b*
1023. 1016. 1017. 1021. 1024.	1020. 1028. 1021. 1025. 1031.
Mittel = 1020.	= 1025.

Das specifische Gewicht scheint bei *b* vermehrt.

Versuchsperson № II.

a	*b*
1024. 1025. 1019. 1031.	1029. 1030. 1024. 1029.
1025. 1030. 1030. 1025.	
1027. 1021. 1030.	

In diesem Falle ist keine Vermehrung bei *b* anzunehmen.

Versuchsperson № III.

a	*b*
1025. 1021. 1025. 1032.	1024. 1021. 1029. 1027.
1025. 1028. 1020. 1017.	1030. 1027. 1026.
1020. 1028. 1015. 1021.	
1022. 1017. 1022.	

Auch aus diesen Zahlen lässt sich eine Zunahme des specifischen Gewichts bei *b* mit einiger Gewissheit nicht annehmen, da das Maximum 1032 sogar auf der *a* Seite liegt.

Versuchsperson № IV.

a	*b*
1014. 1014. 1015. 1012.	1020. 1015. 1012. 1011.
1010. 1014. 1013.	1014. 1018.
Mittel = 1013.	= 1015.

In diesem Falle ist die Vermehrung bei *b* nicht ohne Zweifel zu constatiren.

Versuchsperson № V.

a	*b*
1027. 1019. 1023. 1018.	1028. 1032. 1033. 1030.
1015. 1021. 1027.	1031.

In dieser Beobachtung ist, wie man leicht sieht, eine Vermehrung des specifischen Gewichts durch anstrengende Körperbewegung nicht zu bezweifeln. Das höchste normale specifische Ge-

wicht = 1027 bleibt noch unter dem geringsten = 1028 der Bewegungstage.

Wir lernen also aus den vorhergehenden Mittheilungen, dass anstrengende Körperbewegung bei einigen Menschen (I. u. V.) das specifische Gewicht des Urins vermehrt, bei andern hingegen II. III. IV.) diese Wirkung nicht nachweisbar entfaltet.

Das sind meine Beobachtungen über die Veränderungen, welche der Urin in seinen Eigenschaften und seiner Zusammensetzung durch den Einfluss bis zur Ermüdung fortgesetzter anstrengender Körperbewegung erleidet.

Es bleiben noch einige Beobachtungen über, welche ich über den Einfluss anstrengender Bewegung auf die Frequenz des Pulses, des Athmens und der Wärme angestellt habe. Diese bilden den Inhalt der nachfolgenden Zusammenstellung.

E. Fünftes Kapitel.

Ueber das Verhalten des Pulses und des Athmens.

Dass der Puls und das Athmen während anstrengender Körperbewegungen häufiger werden, ist eine so allgemein bekannte Thatsache, dass es sich kaum der Mühe lohnt, darüber noch besondere Mittheilungen zu machen. Indessen beziehen sich meine Beobachtungen auch nicht allein auf diese Wirkung der Körperbewegung für die Zeit, während dieselbe geschieht, sondern auch auf den übrigen Theil des Tages. Wird die mittlere Puls- und Athemfrequenz eines Menschen, welcher sich an einem Tage bis zur Ermüdung bewegt, erhöht? Die Beobachtung geschah 5—6 mal des Tages, in seltenen Fällen 3 mal, und zwar vor und nach, jedoch nicht während der Bewegung. Die hier mitgetheilten Zahlen sind die arithmetischen Mittel aus den 3, 5, 6 Beobachtungen der einzelnen Tage.

Bei Versuchsperson (№ I.) ist auch das Wachsen der Puls- und Athemzahl während des Gehens beobachtet worden. Bei dieser Gelegenheit bemerkte ich, dass es fast unmöglich ist, mit Sicherheit seinen eignen Puls gehend zu zählen. Ich fand, dass mein Puls bei raschem, aber gewöhnlichem Gehen auf der Ebene zwischen 90 und 100 Schlägen, mein Athmen zwischen 26 und 30 zeigt. Bei Bergsteigen jedoch, wobei ich absichtlich ziemlich eilig nach oben ging, zeigte mein Athmen 70 in der Minute, während die Pulse, welche im Halse und Kopfe deutlich hörbar klopften, so häufig waren, dass ich sie nicht zählen konnte. Im Gewöhnlichen schwankt meine Pulszahl zwischen 64 und 70, die Athemfrequenz

zwischen 15 und 18. — Man sieht aus dieser einen Beobachtung, welchen grossen Einfluss die Bewegung, während sie ausgeführt wird, auf Zahl des Pulses und Athmens hat, und wie die Höhe der Puls- und Athemfrequenz gewissermaassen als Maass der Anstrengung, welche irgend eine gesunde Person für Ausführung irgend welcher Bewegung macht, gelten kann. Namentlich könnte die Athemfrequenz als solches Maass benutzt werden. — Bei mir z. B. war bei einer Bergtour die Athemfrequenz = 70 gegenüber den normalen 15 oder 17.

Die folgenden Zahlen zeigen also nicht Puls- und Athemzahl während einer anstrengenden Bewegung, sondern die durchschnittliche an solchen Tagen, wo Bewegung (*b*) und keine Bewegung (*a*) stattfand.

Die durchschnittliche Puls- und Athemfrequenz.

Versuchsperson № I.

	a			*b*		
	Puls	—	Athem	Puls	—	Athem
1. Tag:	64	—	17	71	—	16
2. „	64	—	17	71	—	17
3. „	70	—	17	71	—	17
4. „	62	—	18	74	—	17
5. „	64	—	15			
Mittel:	64	—	16	71	—	16

Versuchsperson № II.

	Puls	—	Athem	Puls	—	Athem
1. Tag:	70	—	27	82	—	26
2. „	70	—	23	76	—	27
3. „	68	—	26	88	—	30
4. „	73	—	23	74	—	26
5. „	68	—	24			
Mittel:	68	—	24	80	—	27

Versuchsperson № III.

	Pulszahl	—	Athem	Pulszahl	—	Athem
1. Tag:	68	—	20	96	—	24
2. „	60	—	19	72	—	26
3. „	67	—	21	76	—	23
4. „	59	—	22	50	—	23
5. „	79	—	20	72	—	24
6. „	68	—	23	112	—	26
7. „	69	—	21			
8. „	74	—	21			
9. „	69	—	22			
10. „	80	—	19			
11. „	78	—	22			
12. „	76	—	32			
Mittel:	70	—	21	84	—	24

Versuchsperson № IV.

	a			b		
	Puls	—	Athem	Puls	—	Athem
1. Tag:	77	—	18	91	—	20
2. „	80	—	19	89	—	20
3. „	75	—	19	81	—	21
4. „	79	—	20	88	—	20
5. „	78	—	18	90	—	21
Mittel:	78	—	18	87	—	20

Versuchsperson № V.

	Puls	—	Athem	Puls	—	Athem
1. Tag:	92	—	28	102	—	31
2. „	99	—	29	76*	—	26*
3. „	88	—	28	96	—	29
4. „	104	—	29	100	—	30
5. „	92	—	28			
6. „	96	—	30			
7. „	94	—	28			
Mittel:	95	—	28	99	—	29

* Dieser abnorm geringe Werth ist bei der Mittelberechnung nicht verwerthet worden.

Die mittlere Pulsfrequenz des Tages stieg bei allen Versuchspersonen, wenn anstrengende Bewegung eingewirkt hatte. Die mittlere Athemfrequenz wuchs nicht bei allen, namentlich bei № I. nicht, indessen bei den übrigen scheint es der Fall gewesen zu sein.

F. Sechstes Kapitel.

Das Verhalten der Wärme nach anstrengender Bewegung.

Die Methode meiner Messungen der Wärme unter der Zunge habe ich in der Einleitung bereits kurz angegeben.

Wächst nun die Wärme während der Bewegung? Diese Frage habe ich, weil die Umgebung der kalten Luft im Freien den Stand des Thermometers niedrig hielt und es mir an Parallelversuchen fehlte, wie hoch die Wärme des ruhenden Körpers im Freien sei, nicht beantwortet. Ich muss mich also darauf beschränken, die Frage zu beantworten:

Wird die mittlere Tagestemperatur des Menschen durch anstrengende Bewegung verändert? Die hier angegebenen Zahlen sind das arithmeetisch Mittel aus 3, manchmal 4, immer zu denselben Tageszeiten angestellten Messungen. Ich bemerke hier gelegentlich, dass ich bei 3 meiner Versuchspersonen unmittelbar nach geschehener Bewegung eine höhere Temperatur im Verhältniss zu dersel-

ben Tageszeit bei Nichtbewegung vorfand. Die + Differenz betrug zuweilen 0,5° R. — Die höchste Temperatur fand ich bei allen unmittelbar nach dem Mittagessen, gegen 1^h 15^m Nachmittags. An mir selbst habe ich Wärmemessungen nicht häufig genug gemacht. Daher übergehe ich dieselben.

Durchschnittliche Wärmehöhe der Unterzungengegend bei Menschen, wenn sie sich anstrengende Bewegung machen.

Versuchsperson №. II.

	a (Grade Réaumur.)	*b*
1. Tag:	30,4°	30,3°
2. „	30,3	30,3
3. „	30,4	30,3
4. „	30,4	30,4
5. „	30,4	
Mittel:	30,4°	30,3°

Versuchsperson № III.

1. Tag:	30,5°	30,7°
2. „	30,4	30,8
3. „	30,4	30,8
4. „	30,5	30,7
5. „	30.6	30,5
6. „	30,5	30,6
7. „	30,6	
8. „	30,5	
9. „	30,7	
10. „	30,7	
11. „	30,7	
12. „	30,4	
Mittel:	30,5°*	30,7°*

Differenz: = + 0,2°.

Mittlere Schwankung: = ± 0,1.

* Die Mittel heissen genau: 30,54 und 30,68.

Nach dieser Aufstellung dürfte also bei *b* eine Zunahme der mittleren Tagestemperatur dieser Versuchsperson anzunehmen sein.

Versuchsperson № IV.

1. Tag:	30,3°	30,7°
2. „	30,3	30,7
3. „	30,3	30,7
4. „	30,6	30,6
5. „	30,6	30,7
Mittel:	30,4°	30,7° *

Differenz: = + 0,3

Mittlere Schwankung: = ± 0,15 = 0.

* Die Mittel heissen genau: 30,42 und 30,68.

Also ist auch bei dieser Versuchsperson eine Zunahme der mittleren Eigenwärme der Unterzungegend zu constatiren.

Versuchsperson № V.

	a	b
1. Tag:	30,6°	30,7°
2. „	30,5	30,8°
3. „	30,8	31°
4. „	30,8	
5. „	30,9	
6. „	30,7	
7. „	30,9	
Mittel:	30,7°	

Hier sind zu einem Schlusse die Beobachtungen bei *b* zu wenig zahlreich. Indessen zeigt der hohe Werth 31° bei *b* doch an, dass auch in diesem Falle bei fortgesetzter Beobachtung wahrscheinlich eine höhere mittlere Temperatur sich gezeigt haben möchte.

Ueberdies zeigte mir die Einzelbeobachtung, dass nach ermüdender Bewegung auch zu solchen Tageszeiten, wo erfahrungsgemäss das Wärmemaximum nicht beobachtet wird, manchmal so hoch eintrat, wie selbst das normale Tagesmaximum nicht einmal war. Aus diesen Wahrnehmungen schliesse ich, dass anstrengende Bewegung, trotz aller compensatorischer Mittel des Organismus, dennoch eine gewisse Steigerung der Eigenwärme nach sich zieht. Dies ist aber nicht bei allen Menschen der Fall, Vergl. Versuchspers. № II. — Dies ist auch nicht in so hohem Grade der Fall, als man es nach der gesteigerten Wärmeempfindung bei ermüdender Bewegung erwarten sollte.

Es ist noch zu erwähnen, dass der Mensch, welcher sich angestrengt bewegt hat, bei der folgenden Ruhe leicht fröstelt. Bei diesem Frösteln steht die Eigenwärme nicht tiefer, oft wohl noch höher, als im Normalen. Es scheint die stärkere Verdunstung eine rasche Abkühlung zu erzeugen, welche der Nerv als Frösteln zum Bewusstsein bringt. Wie dem auch sei, jedenfalls täuscht auch hier, wie in manchen andern Fällen (z. B. Froststadium des Wechselfiebers) die Empfindung über Wärmehöhe.

Eine andere Wahrnehmung, welche sich zwar nicht im Zusammenhange mit Wärme besprechen lässt, aber keinen anderen passendern Platz fand, bezieht sich auf die vermehrte Durstempfindung bei starker Körperbewegung. Es ist mir so erschienen, als ob das Durstgefühl in umgekehrter Proportion zur Urinentleerung stände, so dass in Fällen, wo das Urinquantum sehr spärlich ausfällt, der Durst intensiv wird. Wahrscheinlich wird in

diesen Fällen das Wasser des Körpers durch die gasige Ausscheidung in viel reicherem Maasse entführt, als es ohne Bewegung durch den Urin geschehen sein würde. So ist der bei ermüdender Bewegung sich einstellende Durst nur scheinbar anders anzusehen, als der bei Diabetes vorhandene, bei welchem der Durst mit profuser Urinentleerung zusammenfällt. Hier, wie dort, ist reichere Ausfuhr des Wassers die Ursache des Durstes. Es sind aber verschiedene Wege, auf welchen die Ausfuhr geschieht. —

Dass der Hunger bei sehr anstrengender Bewegung (Bergtour, Tanzen) wachse, ist eine in den meisten Fällen zu constatirende Beobachtung. Nicht also verhält es sich mit dem Hungergefühl. Man sollte a priori glauben, dass bei grossem Substanzzerfall, wie ermüdende Bewegung erzeugt, auch das Hungergefühl sogleich wachsen müsse. Ich habe dies in den meisten Fällen meiner Beobachtung nicht finden können, wohl aber das Gegentheil, nämlich Abnahme der Esslust. Wodurch diese merkwürdige Erscheinung erklärt werden könne, weiss ich nicht. Uebermässige Ermüdung bringt die Esslust herunter. — Nichts desto weniger zeigt eine manchmal vermehrte Nahrungseinnahme das vorhandene Bedürfniss an. —

In Folgendem nenne ich die Quantitäten der in normaler Lebensweise und bei ermüdender Bewegung genossenen Nahrungsmittel. Die Qualität blieb an allen Tagen dieselbe, und dem jeweiligen Appetite ward keine Grenze gesetzt. Die Flüssigkeitsmengen (Wasser, Kaffee, Suppe) waren an jedem Tage bei jeder Versuchsperson dieselben.

Versuchsperson № I.

Nahrungsmengen mit Ausschluss der Flüssigkeitsmengen, welche täglich nahezu 1613 Gramme ausmachten. Dieselben schwanken bei

a	*b*
zwischen	zwischen
867 und 1379	1054 und 1560.

In 5 Tagen wurde gegessen

5867 Grammes	6156 Grammes
täglich 1173 „	und 1231 „

Flüssige und feste Nahrung:

14411 Grm.	14351 Grm.

Versuchsperson № II.

Flüssigkeitsmengen täglich = 1332.

Feste Nahrung schwankt bei

a	*b*
zwischen	zwischen
1149 und 1796	1170 und 1519

(nächstes Maximum 1391)

In 14 Tagen wurde gegessen:	in 4 Tagen wurde gegessen:
14337 Grm.	5348 Grm.

oder täglich:

1303 „	1337 „

Versuchsperson № III.

Flüssigkeitsmenge täglich 1332.

Feste Nahrung schwankt bei

a	*b*
zwischen	zwischen
1235 und 3002	1149 und 2143.

In 13 Tagen wurde gegessen:	in 8 Tagen wurde gegessen:
25120 Grm.	13930 Grm.

oder täglich:

1932 „	1741 „

Versuchsperson № IV.

Flüssigkeitsmengen täglich 1459 — 1571.

Feste Nahrung schwankt bei

a	*b*
zwischen	zwischen
565 und 983	594 und 908

In 5 Tagen wurde gegessen:

3721 Grm.	3998 Grm.

oder täglich:

744 „	799 „

Versuchsperson № V.

Tägliche Flüssigkeitsmenge 682 Grm.

a	*b*
In 6 Normaltagen wird gegessen:	in 5 Bewegungstagen wird gegessen:
6396 Grm.	5779 Grm.

oder täglich:

1066 „	1155 „

Wir sehen die Quantität der festen Nahrungsmittel bei der Versuchsperson № I, II, IV. und V. bei ermüdender Bewegung ein wenig zunehmen, während bei III. dieses durchaus nicht oder gar im Gegentheile der Fall ist. Wenn nun auch mehr feste Nah-

rungsmittel bei *b* eingeführt worden sein mögen, so gab sich doch nicht allen Personen ein lebhafteres Hungergefühl kund. —

So weit meine Beobachtungen, welchen Einfluss ermüdende Körperbewegung auf den Stoffwechsel des Menschenkörpers ausübe. Bevor ich die Abhandlung schliesse, erlaube ich mir, folgende kurze Sätze als Ausbeute meiner Arbeit zu geben:

1. Bis zur ermüdenden Anstrengung gesteigerte Körperbewegung, namentlich Bergsteigen und Tanzen, erzeugt häufig ansehnlichen Körpergewichtsverlust, welcher innerhalb 24 Stunden selbst bei hinreichend zugeführter Nahrungsmenge $^1/_{40}$ des gesammten Körpergewichtes erreicht. Es ist dies jedoch nicht jedesmal und nicht bei Jedem gleichmässig der Fall.

2. Es lässt sich nicht mit Sicherheit, jedoch mit Wahrscheinlichkeit behaupten, dass, wie oben qualifizirte, Körperbewegung die auszuscheidenden, 24stündigen Urinmengen vermindert. Es geschieht dies jedoch keineswegs bei allen Menschen und auch keineswegs jedesmal in gleichem Grade.

3. Das spezifische Gewicht des bei solcher Bewegung ausgeschiedenen Harns wächst nur bei einigen Menschen, bei andern ist dies nicht der Fall. Dieser Satz ist gleichzeitig ein Beweis für den Inhalt des vorhergehenden.

4. Solche Bewegung steigert den für die gasige Ausscheidung berechneten Ausdruck. Derselbe wächst zuweilen um 3 ℔ höher, als das normale Maximum liegt. Indessen ist auch dieses Resultat nicht allgemein giltig, da es bei den Versuchspersonen № IV. und V. ausgeblieben ist.

5. Durch solche Bewegung erzeugte Veränderung der Darmausscheidung habe ich nicht erkannt.

6. Solche Bewegung vermehrt bei einigen Menschen die 24-stündige Harnstoffmenge, bei andern wieder nicht. Es ist wahrscheinlich, dass in dem letzteren Falle der Harnstoff weiter zerfällt und gasförmig entweicht, so dass das Plus im Harn fehlt.

7. Solche Bewegung beeinflusste nicht sichtlich die Harnsäurequantitäten. Namentlich aber wurden diese nicht vermindert, vielleicht in einigen Fällen vermehrt.

8. Solche Bewegung vermindert bei einigen Menschen die auszuscheidenden Kochsalzmengen des Urines. Dies geschieht nicht bei allen Menschen und nicht gleichen Grades. Die fehlende Menge findet sich wahrscheinlich im Schweisse.

9. Solche Bewegung vermehrt die 24stündigen Schwefelsäuremengen des Harns in der Regel.

10. Solche Bewegung vermehrt auch die Phosphorsäure des Harns. Indessen ist diese Vermehrung in einigen Fällen nicht mit der Sicherheit, wie bei dem Inhalt der Thesis 8, erkannt worden.

11. Eine Vermehrung der Erdphosphate im Harne oder eine Verminderung derselben bei so qualifizirter Bewegung fand nicht Statt.

12. Der Säuregrad des Urines bei Bewegung wurde nicht verändert.

13. Solche Bewegung, namentlich Besteigung der Berge, hat bei mir die Athemfrequenz verfünffacht, den Puls nicht zählbar gemacht.

14. Die mittlere Tagesfrequenz des Pulses wächst bei anstrengender Bewegung.

15. Die mittlere Tagesfrequenz des Athmens wächst auch; indessen nicht mit der allgemeinen Giltigkeit wie sub 14.

16. Unmittelbar nach solcher Bewegung findet sich bei einigen Menschen die Temperatur der Unterzungengegend, verglichen mit derselben Tageszeit bei normaler Lebensweise, um 0,1° — 0,3° R. erhöht.

17. Die mittlere Tagestemperatur des Menschen wächst bei einigen; bei andern aber nicht erkennbar.

18. Bei dem nach solcher Bewegung eintretenden Frösteln steht die Eigenwärme nicht tiefer, zuweilen noch höher, als im Normalen.

19. Solche Bewegung macht mehr Durst, als Hunger.

20. Das Hungergefühl nimmt bei solcher Bewegung oft ab.

21. Unter Einwirkung solcher Bewegung wächst die Einnahme fester Nahrungsmittel — bei gleichbleibenden Getränkemengen — nur mässig und nicht so intensiv, als man im Verhältniss des oft sehr gesteigerten Zerfalls erwarten könnte.

Ueber

die Wirkung der bis zur Ermüdung gesteigerten körperlichen Anstrengung unter verschiedenen Verhältnissen auf den Stoffwechsel.

Von

C. Speck, Medicinal-Accessist zu Strassebersbach (Nassau).

Motto: Viribus unitis.

Vorbemerkungen.

Die Art und Weise der Untersuchung, die ich hiermit vorlege, ist die gewöhnliche, die in neuerer Zeit eingeschlagen wurde, um über gewisse Fragen, die den Stoffwechsel berühren, ins Klare zu kommen. Bei möglichster Ausgleichung aller andern Verhältnisse, namentlich der Einnahmen, des Schlafes etc. wurde der Körper untersucht bei möglichst ruhigem Verhalten und bei möglichst starker Anstrengung.

Es wurden die Versuche angestellt an W. Wickel, einem soliden zuverlässigen Landmann, ledig, 28 Jahr alt, 164 Cent. lang. Seine Muskulatur ist etwas mehr als mittelmässig entwickelt. Er ist nicht fett; seine Haare sind schwarz, die Iris braun, der Teint etwas dunkel. An Anstrengung ist er gewöhnt; er ist gesund, ohne wahrnehmbare Krankheitsanlage, und hat, ausser einer Pleuritis vor mehreren Jahren, mit Krankheiten Nichts zu thun gehabt. Er ist intelligent und begriff vollkommen, worauf es bei den Untersuchungen ankam.

Ich habe im Ganzen 5 Versuchsreihen an ihm vorgenommen. Die erste, vom 11. Oct. bis 20. Oct. 1858, war bei guter reichlicher Nahrung der körperlichen Anstrengung, die zweite vom 1. bis 10. Novbr. 1858 bei derselben Nahrung möglichster körperlichen Unthätigkeit gewidmet. In der 3. Reihe vom 29. Novbr. bis 3. Dec. untersuchte ich den Einfluss, den ein mehrstündiger starker Schweiss

auf den täglichen Gang des Stoffwechsels ausübt. Es erschien mir die Erörterung dieser Frage darum nöthig, weil der Schweiss ein besonders häufiger Begleiter der körperlichen Anstrengung ist. In der 4. Reihe vom 17. bis 21. Januar 1859 wurde bei einer namentlich an N. ärmeren Nahrung der angestrengste und in der 5. Reihe vom 31. Januar bis 3. Februar bei ganz derselben Kost der ruhende Körper untersucht.

Der Gang der sich täglich wiederholenden Beschäftigungen und Untersuchungen war folgende:

Um 6 Uhr wurde aufgestanden, und der Urin entleert. Der am ersten Morgen entleerte Urin ist als ausser der Untersuchungszeit fallend nicht untersucht. Es beginnt die Untersuchung also erst nach dieser Urinentleerung.

6 Uhr 40 Min. Bestimmung des Körpergewichts. 6 Uhr 45 bis etwa 7 Uhr 20 Bestimmung der Körperwärme, der Puls- und Athemfrequenz bei einer Zimmertemperatur von etwa 12 bis 15° C. in sitzende Stellung. 7 Uhr 20 M. bis 7,45 Frühstück.

Darauf begann in der Anstrengungsperiode die Arbeit, bestehend in anhaltendem Sägen und Spalten von Holz bis 11 Uhr, wo eine Pause von 8 bis 10 Min. gemacht wurde, während der ein Glas Wasser getrunken und etwas gegessen wurde. Darauf Fortsetzung der Anstrengung bis 12 Uhr 5 Min.

12,5 bis 12,40 Bestimmung der Körperwärme, Puls- und Athemfrequenz, wie am Morgen. 12,40 Bestimmug des Körpergewichts. Von da bis 1 Uhr 10 Min. Mittagessen.

Von 1 Uhr 10 bis 3½ Uhr körperliche Anstrengung, wie oben. Von 3½ bis 4 Uhr Kaffeetrinken und von da bis 5,40 weitere körperliche Anstrengung.

5 Uhr 40 Bestimmung des Körpergewichts. Von da an bis 6,40, also genau eine Stunde, wurden entweder, je nach dem Grad der Ermüdung, Uebungen mit 50pf. Gewichten im Zimmer vorgenommen, oder geruht. Wie das gehalten wurde, ist bei jedem einzelnen Tage bemerkt. Diese Stunde wurde zur Bestimmung der Körperwärme, der Puls- und Athemfrequenz während der Anstrengung benutzt. Um 6 Uhr 40 M. Bestimmung des Körpergewichts. Von 6,50 bis 7,30 Nachtessen. Von da bis 9,40 unbedeutende Bewegung oder Ruhe. 9,40 Körpergewichtsbestimmung. Darnach bis 10,20 Temperaturbestimmung etc. Von 10½ bis 6 Uhr Schlaf.

Am Sonntag musste die Art der körperlichen Anstrengung modificirt werden, und bestand in sehr angestrengtem Marsch von 8 bis 11 Uhr. Von 11 bis 12 Uhr leichte Beschäftigung im Haus. Von 1 bis 3 und von 4 bis 5 Uhr ebenso starkes Gehen.

Während der Ruheperiode wurden alle Messungen und Bestim-

mungen genau zu derselben Zeit vorgenommen, wie bei der Arbeitsperiode. Von 8 bis 12 Uhr und von 1 bis 3 Uhr lag der Mann zu Bett, ohne zu schlafen (wovon ich mich öfter selbst überzeugte), gar nicht, oder mit leichter Lectüre beschäftigt. Von da bis Abends 6½ Uhr wurde im Sitzen gelesen. Es wurden während dieser Zei alle nöthigen Bewegungen, als Treppensteigen etc. mit möglichst geringem Kraftaufwand ausgeführt. Nach dem Nachtessen war das Verhalten dasselbe, wie in der Arbeitsperiode, entweder Sitzen oder sehr unbedeutende Bewegung im Hause.

Die Hauttranspiration war bei der Anstrengung nicht in dem Grade gesteigert, wie das z. B. bei meiner eignen Person der Fall war, wenn ich mich heftig anstrengte. Die Haut war eben feucht und zu starker Schweissentwicklung kam es höchstens bei den Gewichtsübungen, die den Mann sehr anstrengten.

Die Stunden der Anstrengung wurden in einer Scheune, in der ich den Mann jederzeit aus meinem Zimmer beobachten konnte, zugebracht. Ich habe mich dabei überzeugt, dass der Körper gewissenhaft angestrengt wurde. — Die Ruhestunden wurden natürlich im Hause zugebracht bei einer mässigen Temperatur von 10 bis 14° R.

Eine Störung im Befinden trat nicht ein. Das Essen schmeckte und genügte auch bei der Arbeitszeit vollkommen. Gegen Ende der Ruhezeit überstieg die Nahrung den Appetit etwas. Geraucht wurde während der Untersuchungsperiode nicht, da der Mann auch sonst nur ausnahmsweise rauchte.

Der Urin wurde soviel als thunlich stets genau zu derselben Zeit entleert. Die Entleerungen fanden statt:

1. Morgens 11 Uhr.
2. Mittags 3 Uhr.
3. Mittags 5 Uhr.
4. Abends 6 U. 35 Min. unmittelbar vor dem Wägen des Körpers.
5. Abends 8½ Uhr.
6. Unmittelbar vor dem Schlafengehen und Morgens nach dem Aufstehen, vor dem Wägen. —

Die Diät war folgende:

1. Frühstück 7 Uhr 20 Min.:	Brod	408	Grm.
	Butter	19	„
	4 Tassen Kaffee	500	„
	Summa	927	„
2. um 11 Uhr:	Brod	105	„
	Butter	4	„
	1 Glas Wasser	210	„
		319	„

3. Mittagsessen $2^3/_4$ Uhr:	Suppe mit Fleisch	1065—1190	Grm.
	im Mittel	1120	„
4. — $3^1/_2$ Uhr:	Brod	311	„
	Butter	11	„
	4 Tassen Kaffee	500	„
	Summa	822	„
5. Nachtessen 7 Uhr:	geronnene Milch	693	„
	Zucker	14	„
	gequellte Kartoffel (geschält)	530	„
		1237	„
Ausserdem wurde um 3 Uhr Mittags 1 Glas		= 210	„
um $5^1/_2$ Uhr $^1/_2$ Glas Wasser		= 100	„
	getrunken.	310	„

Der Kaffee war stets auf dieselbe Weise bereitet. Die zugegossene geringe Quantität Milch ist nicht besonders gemessen, sondern in der ganzen Bestimmung mitbegriffen.

Die Suppe bestand aus: rohem Rindfleisch	220	Grm.
rohen Kartoffeln	350	„
Kochsalz	15	„
Nierenfett	20	„
Weissmehl	25	„

mit dem nöthigen Wasser zu einem gewissen Maass eingekocht. Das Gewicht der Suppe blieb dabei nicht völlig gleich. Die Unterschiede, die sich blos auf den Wassergehalt beziehen, sind bei den einzelnen Versuchstagen angegeben.

Bei den gequellten Kartoffeln wurde 2 oder 3mal der Zusatz von Kochsalz vergessen; es wurde dann ad libit. eine ganz geringe Quantität dazu gegossen, was jedoch nicht extra aufgezeichnet wurde.

Die saure Milch wurde vermittelst eines Ausschöpflöffels gemessen. Da sich aber ein nicht unbedeutender Gewichtsunterschied der gemessenen Quantitäten herausstellte, so wurden vom ersten Tag der Ruheperiode an die gemessenen Quantitäten auch jedesmal gewogen, wie das bei den einzelnen Versuchstagen dieser Reihe angegeben ist. Da das für die Arbeitstage versäumt worden war, wurde das Mittel aus den späteren Wägungen mit 693 Grm. als richtig angenommen.

In der 3ten Versuchsreihe blieb die Diät genau dieselbe, wie in den vorhergehenden Reihen; und ebenso fanden alle Messungen und Bestimmungen zu derselben Zeit statt.

Um 8 Uhr Morgens legte der Mann sich zu Bett, und brachte es durch gehöriges Zudecken dahin, dass er in $^1/_2$ Stunde zu schwitzen begann. Er blieb am Schwitzen bis $11^1/_2$ Uhr. Während

dieser Zeit war er mit Hemd und Schlafrock bekleidet. Beide waren am Morgen einzeln gewogen worden, und wurden unmittelbar nach dem Schweiss abermals gewogen, und so das Gewicht des aufgesogenen Schweisses bestimmt. Trotzdem dass die Zahlen für die so aufgefangenen Schweissmengen sehr hoch stehen, so ist doch nicht anzunehmen, dass sämmtlicher Schweiss ganz aufgefangen wurde. Der vom Kopf ging ganz verloren, und so sehr auch die Bekleidung zugepackt wurde, so ist doch wohl immer Schweiss durchgedrungen. Die Zahlen geben darum nur an, wieviel der Körper mindestens durch den Schweiss verloren hat. — Nachmittags wurde es gehalten, wie in der vorhergehenden Ruheperiode.

In der 4ten und 5ten Reihe war Zeit und Art der Beschäftigung, sowie der Ruhe ganz die nämliche, wie in der 1ten und 2ten Reihe. Nur die Gewichtsübungen von 5 Uhr 40 M. bis 6 U. 40 M. fallen hier (mit Ausnahme des ersten Tages) weg. Die Messungen und Bestimmungen fallen ganz in die nämliche Zeit, wie in der ersten Reihe. Nur Abends spät wurde die Bestimmung der Temperatur etc. vor der letzten Wägung, von 9 Uhr bis 9 U. 40 M., also fast $^3/_4$ Stunden früher vorgenommen, als in den früheren Reihen.

Die Nahrung war folgende:

1. Morgens:	Brod	380	Grm.
	Butter	20	„
	Kaffee	460	„
		860	„
2. Mittags:	Suppe	1000	„
4 Uhr:	Brod	300	„
	Butter	12	„
	Kaffee	460	„
		772	„
3. Abends:	Dickmilch	620	„
	Zucker	14	„
	gequellte Kartoffel	540	„
		1174	„

Wasser wurde nicht genossen. —

Die Suppe war ganz, wie früher, gekocht, nur das Fleisch war darin gänzlich weggelassen worden. Geringe Abweichungen im Gewicht der Suppe, deren Wassergehalt nicht immer ganz ausgeglichen werden konnte, oder der Dickmilch sind selten vorgekommen und jedesmal angemerkt.

Die Urinentleerungen fallen in den beiden letzten Reihen in etwas anderer Folge, als in den ersten, nämlich:

1. Morgens $9^1/_2$ Uhr. 2. Morgens $12^3/_4$ Uhr (unmittelbar vor dem Wägen). 3. Nachmittags 3 Uhr. 4. Nachmittags 5 Uhr. 5. $6^3/_4$ Uhr (unmittelbar vor dem Wägen). 6. Abends 9 Uhr. 7. spät vor dem

Schlafengehen und Morgens früh unmittelbar nach dem Aufstehen. — Am Tag vor dem Beginn der Untersuchung der 4ten Reihe war Abends ein Glas Bier (Vermehrung des Harns an dem ersten Versuchstage) getrunken worden, was desshalb auch Abends vor Beginn der Untersuchungen der 5ten Reihe genossen wurde. Da ferner Mittags vorher vor dem Essen Sauerkrautbrühe (hoher Kochsalzgehalt des Urins an den ersten Versuchstagen) war genossen worden, so geschah das auch Mittags vor Beginn der 5ten Reihe.

Der Schlaf war während der ganzen Versuchszeit normal; über Hunger und Durst wurde nicht geklagt. Das Befinden ohne wesentliche Störung. —

Die Harnuntersuchungen sind nach Neubauer's Anleitung 1. Aufl. Zur Bestimmung der PO_5 war Herr Dr. Neubauer so gefällig, mir die Methode mitzutheilen, die später in der 3. Aufl. seines Werks erschien.

Die Bestimmung des Harnstoffs wird bei dem sehr saturirten Harn, mit dem man es hier zu thun bekommt, oft schwierig. Es tritt nämlich nach Zusatz von kohlensaurem Natron oft schon frühzeitig eine graugelbe Färbung ein, die das Wahrnehmen der Endreaction sehr erschwert.

Darum habe ich es für rathsam gehalten, mich nach dem Eintritt der Endreaction durch weiteren Zusatz von $1/2$ bis 1 C. Cent. der Quecksilberlösung zu überzeugen, ob die gelbe Färbung charakteristisch genug zum Vorschein kam. Vielleicht wäre es zweckmässig, so saturirten Harn nach dem specifischen Gewicht bis zu einer gewissen Verdünnung zu bringen. — Bei jeder Harnstoffbestimmung habe ich für den durch das ClNa bestimmten Fehler 2 Cub. Cent. der Lösung in Abzug gebracht.

Der gewöhnliche Zusatz der Barytlösung ($1/2$ Volum Harn) reichte zur Fällung der SO_3 und PO_5 öfter nicht aus; es ist zweckmässig, bei sehr saturirtem Harn sich nach dem Zusatz stets zu überzeugen, ob alles zu Fällende auch gefällt ist.

Das specifische Gewicht ist in den ersten 3 Reihen durch den Urometer bestimmt. Die 5te Stelle ist abgeschätzt. In den 2 letzten Reihen habe ich gewogen. Die Temperatur ist dabei stets genau bestimmt und die Reduction auf 15,6° C. vorgenommen worden.

Obwohl Bestimmungen der festen Theile, die ich vorgenommen habe, stets eine niedrigere Zahl ergeben, als sie nach Trapp's Formel hätte sein sollen, so habe ich doch nach letzterer bestimmt, da es äusserst zeitraubend ist, so viele Bestimmungen der festen Theile genau vorzunehmen. Das Abdampfen und Trocknen erfordern immer viel Aufsicht. — Die Resultate sind, hoffe ich, doch vergleichbar. Auf die genannte Weise habe ich die festen Bestand-

theile jeder Entleerung bestimmt und ferner noch einmal besonders die des Tag- und des Nachturins, nachdem die einzeln untersuchten Quanta zusammengegossen waren. Auf diese Weise entstand eine Controlle, die die Fehlergränzen erkennen lässt. Wenn man annimmt, dass bei jeder Bestimmung eine Reduction nöthig war, so wird man finden, dass die Fehler nicht beträchtlich sind. In den auf die festen Theile des Harns bezüglichen Tabellen bezeichnet S^a a die aus der Addition der einzelnen Zahlen gefundene Zahl, S^b b die Zahl, welche sich aus der Bestimmung der festen Theile in dem Tag- oder Nachtharn ergiebt.

Die Temperatur wurde vermittelst eines in $^1/_{10}$° getheilten Thermometers bestimmt; $^1/_{100}$° wurden unter der Loupe abgeschätzt. Die Kugel des Thermometers schien mir etwas zu stark und schwer zu durchwärmen (Cylinderform wäre wohl besser gewesen), wesshalb es oft 15 bis 20 Min. und länger dauerte, bis das Maximum der Temperatur sich ausdrückte. Das Thermometer wurde darum mindestens $^1/_2$ Stunde unter der Zunge bei sorgfältig geschlossenem Mund gehalten, von 3 zu 3 Minuten beobachtet, und der Stand aufgezeichnet. Die so gefundnen Zahlen drücken sicher die Temperatur des Blutes aus. In Fällen, wo ein Sinken der Temperatur wahrgenommen wurde, nachdem das Quecksilber den höchsten Stand schon eingenommen hatte, sind Maxima und Minima aufgeführt. Das Minimum bedeutet hier also stets den tiefsten Stand, der nach dem Maximum wahrzunehmen war.

Puls- und Athemfrequenz sind nach der Sanduhr bestimmt und zu derselben Zeit vorgenommen, wie die Temperaturbestimmungen in der Art, dass zu Anfang letzterer mehrere Zählungen vorgenommen wurden und ebenso zu Ende.

Die Wägungen des Körpers, der nur mit einem Schlafrock bekleidet war, dessen Gewicht nachher in Abzug gebracht wurde, sind vermittelst einer trefflichen Brückenwaage von Pintus in Brandenburg mit grösster Sorgfalt ausgeführt

Bei den jedem Versuchstag beigefügten Witterungsangaben steht in der ersten Colonne die Temperatur (0 Cels.), in der 2ten die Windrichtung, in der 3ten die Windstärke, in der 4ten der Grad der Bewölkung nach den gewöhnlichen im Verein angenommenen Abkürzungen. Die Beobachtungen sind zur vorschriftsmässigen Zeit, Morgens 6 Uhr, Mittags 2 Uhr, Abends 10 Uhr gemacht. Das Ozon ist Morgens und Abends um 8 Uhr durch Schönbeins Ozonometer bestimmt.

II. Ergebnisse der Untersuchung.

Abkürzungen in den Tabellen.

s. = sauer.
a. = alkalisch.
n. = neutral.
schw. = schwach.
kl. = klar.
gz. kl. = ganz klar.

Kryst. oder Kr. bedeutet Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak - Magnesia.

Sämmtliche in den Tabellen vorkommende Zahlen, die sich auf das Körpergewicht, die Einnahme, die insensibele Perspiration, den Koth beziehen, bedeuten Gramme; die auf den Urin bezüglichen Cub.Centimeter.

I. Reihe vom 11. bis 20. October.

Reichliche Nahrung — Arbeitstage.

Witterung { M. 2. — SO. — 0 — 10 R. Ozon 8
Mtt. 11, 2. — S. — 1 — 10 R. 11. October.
Ab. 10. — — 0 — 10 R. 8

St.	Min.	Einnahme Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Cub.-Cent.	Koth. Grm.	insens. Perspi-ration. Grm.	Tempera-tur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6	40						37,70	(—)	84—78
12	40	1246	— 185	495	0	936	38,03	17—13	90—74
		1120+1132							
5	40	2252	+ 201	831	0	1220	38,45 —	27—16	96—88
6	40	0	— 431	175	0	256	38,25		
9	40	1237	+ 845	188	0	204	36,97	19	72
6	40	0	—1174	625	0	549			
pr.Tag		4735	— 744	2314	0	3165	37,76		85,5—78

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	53,436	33,008	86,444
Asche	25,216	14,065	39,281
Harnstoff	27,908	13,008	40,916
Harnsäure	0,375	0,203	0,578
ClNa	13,809	8,455	22,264
SO_3	0,750	1,041	1,791
PO_5	1,201	1,236	2,437

Vormittags, wie Nachmittags, geringe Transspiration, so dass das Hemd kaum feucht ist. Von 5. 40 — 6. 40 Gewichtsübungen mit starker Transspiration und so bedeutender Anstrengung, dass am folgenden Tage noch die Arme schmerzten. Abends etwas häusliche Beschäftigung. Temperatur-, Puls- u. Athemmessungen während der Gewichtsübungen und in den Pausen.

Witterung { M. 9 — S — 0 — 10 R. Nb
Mtt. 9 — NW — 2 — 0
Ab. 0 — N — 2 — 2 } 12. Oct. Ozon 9 / 9

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						37,49	16	70—68
12	40	1246	— 179	420	0	1005	37,78	21—20	72—68
		1070+1132							
5	40	2202	+ 723	581	0	898	37,84—	30—18	78—62
6	40	0	— 403	223	0	180	37,60		
9	40	1237	+ 943	175	0	119	36,61	16½	62
6	40	0	—1120	715	0	405			
pr. Tag		4685	— 36	2114	0	2607	37,39	20⅞— 18⅛	70½—65

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	49,450	31,506	80,956
Asche	22,644	10,502	33,146
Harnstoff	20,808	17,266	38,074
Harnsäure	0,233	0,107	0,340
ClNa	13,219	5,518	18,737
SO_3	1,297	1,175	2,473
PO_5	1,958	1,638	3,596

Vormittags stärkere Transspiration, als gestern; Nachmittags wenig. 5. 40 — 6. 40 Gewichtsübungen mit weniger Anstrengung und weniger Transspiration, als gestern. Temperaturmessung etc. (5, 40 — 6, 40) wie gestern.

Witterung { M. —3 — W — 0 — 2 Reif
Mtt. 11 — NW — 3 — 10
Ab. 9 — (—) — 1 — 10 } 13. Oct. Ozon 7 / 8

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						37,60	18	72
12	40	1246	— 575	315	409	1097	37,78	20	82—76
		1100+1132							
5	40	2232	+1353	290	0	589	37,35—	30—18	62
6	40	0	— 640	315	0	328	37,30		
9	40	1237	+ 920	231	0	86	36,86	16½	60—58
6	40	0	— 883	552	0	331			
pr. Tag		4715	+ 172	1703	409	2431	37,39	20⅞— 18⅛	69—67

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	43,424	35,391	78,815
Asche	17,756	12,371	30,127
Harnstoff	20,424	21,298	41,722
Harnsäure	0,304	0,180	0,484
ClNa	8,924	6,577	15,501
SO_3	1,141	1,237	2,378
PO_5	2,447	2,349	4,796

½ Stunde früher aufgestanden. Vor dem Wägen (6. 40) geringe häusliche Beschäftigung. 5. 40 — 6. 40 angestrengte Gewichtsübungen mit starker Transspiration und starker Ermüdung. Temperaturbestimmung statt von 5. 40 — 6. 40 erst nach den Uebungen und nach dem Wägen von 6. 44 — 7. 7. —

Witterung { M. 9,4 — W — 0 — 10 / Mtt. 15,6 — W — 0 — 10 / Ab. 10,5 — (—) — 0 — 10 } 14. Oct. Ozon 9 / 7

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						37,27	16	66—64
12	40	1246	— 140	345	0	1041	37,49	18½	62—60
		1065+1132							
5	40	2197	+ 818	579	0	800	37,52—37,33	40—16	66—64
6	40	0	— 202	128	0	74			
9	40	1237	+ 770	282	0	185	36,70	15	58
6	40	0	—1594	740	514	340			
pr.Tag		4680	— 348	2074	514	2440	37,22	22¾—16¾	63—61½

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sb Grm.
feste Theile	50,496	40,676	91,172
Asche	20,198	(—)	
Harnstoff	26,510	23,097	49,607
Harnsäure	0,589	0,215	0,804
ClNa	11,151	8,994	20,145
SO_3	1,304	1,206	2,510
PO_5	2,420	1,942	4,362

Vormittags etwas stärker transspirirt, als gewöhnlich; Nachmittags wenig. Von 5. 40 bis 6. 40 nur 5 Minuten anhaltende Gewichtsübungen, die wegen starker Ermüdung nicht fortgesetzt wurden. Schweiss trat dabei nicht ein. Die 5 Minuten Anstrengung fallen in die Zeit der Temperaturbestimmung des Pulses und der Athemfrequenz.

Witterung { M. 9. 2. — W 1 — 10 / Mtt. 17. — NW 1 — 3 / Ab. 6. 2. — (—) 0 — 0 } 15. Oct. Ozon 5 / 4

St.	Min	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						37,00	(—)	60
12	40	1246	— 429	323	0	1352	37,75	17	72—70
		1150+1132							
5	40	2282	+1 093	475	0	714	37,53—	21—17	76—70
6	40	0	— 238	172	0	66	37,47		
9	40	1237	+ 836	237	0	164	36,67	16	66—64
6	40	0	— 929	552	0	377			
pr.Tag		4765	+ 3331759		0	2673	37,18		68½—66

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sb Grm.
feste Theile	44,814	34,085	78,899
Asche	(—)	14,675	
Harnstoff	23,474	20,041	43,515
Harnsäure	0,436	0,158	0,594
ClNa	10,476	7,732	18,208
SO_3	1,164	1,073	2,237
PO_5	2,406	1,657	4,063

Transspiration wie gestern. Wegen zu starker Ermüdung keine Gewichtsübungen.

Witterung { M. 2 — W — 0 — 0 Reif Ozon 7
Mtt. 16 — W — 1 — 0 16. Oct.
Ab. 4.2 — (—) — 0 — 0 5

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,92	15	64—62
12	40	1246	— 420	461	463	742	37,38	18	64
		1160+1132							
5	40	2292	+ 858	524	0	910	37,60	31—17	76—70
6	40	0	— 350	0	0	350			
9	40	1237	+ 525	529	0	183	36,61	18	60—58
6	40	0	— 865	551	0	314			
pr.Tag		4775	— 252	2065	463	2499	37,13	20½—17	66—63½

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	41,370	49,248	90,618
Asche	17,434	19,116	36,550
Harnstoff	21,670	27,216	48,886
Harnsäure	0,256	0,205	0,461
ClNa	9,850	11,664	21,514
SO_3	0,946	1,426	2,372
PO_5	1,674	1,944	3,618

Transspiration Vormittags geringer, als seither, Nachmittags stärker. Eine halbe Stunde anhaltende, sehr anstrengende Gewichtsübungen, mit starkem Schweiss und starker Ermüdung. Temperaturbestimmung nach den Uebungen. Urin konnte vor dem Wägen (6. 40) nicht gelassen werden.

Witterung { M. 2 — W — 0 — 0 dichter Nebel. Ozon 2
Mtt. 17.6 — W — 1 — 4 17. Oct.
Ab. 6.2 — W — 0 — 0 5

St.	Min	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,90	19	62—58
12	40	1246	—1016	286	505	1471	37,12	16½	68
		1190+1132							
5	40	2322	+1411	397	0	514	37,59—37,55	27—21	68—66
6	40	0	— 315	167	0	148			
9	40	1237	+1030	0	0	207	36,65	18½—16	56
6	40	0	—1098	885	0	213			
pr.Tag		4805	+ 12	1735	505	2553	37,06	20¼—18⅛	63½—62

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	43,010	39,471	82,481
Asche	16,745	15,133	31,878
Harnstoff	21,250	22,479	43,729
Harnsäure	0,416	0,231	0,647
ClNa	8,840	8,319	17,159
SO_3	1,173	1,327	2,500
PO_5	2,176	1,947	4,123

Sonntag. Die modificirte körperliche Anstrengung, s. in den Vorbemerkungen. Es wurde dabei weit stärker als gewöhnlich transspirirt. 5.40—6.40 ½ Stunde Gewichtsübungen mit wenig Transspiration. Temperaturbestimmung etc. nach den Gewichtsübungen.

Witterung { M. 4 — W — 0 — (—) dicht. Nb. Ozon 4 Barometer 27″ 9‴
Mtt. 18, 2 — W — 1 — 4 18. Oct. 27″ 9‴
Ab. 6 — W — 0 — 2 5 27″ 9‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,89	12½	60—56
12	40	1246	— 509	407	375	973	37,10	17	60—58
		1150+1132							
5	40	2282	+ 878	503	0	901	37,12	18	60—58
6	40	0	— 293	217	0	76			
9	40	1237	+ 815	300	0	122	36,67	16	58—54
6	40	0	—1135	815	0	320			
pr. Tag		4765	— 244	2242	375	2392	36,945	15⅞	59½—56½

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	49,362	39,917	89,279
Asche	20,624	15,164	35,788
Harnstoff	23,892	21,185	45,077
Harnsäure	0,293	0,178	0,471
ClNa	12,622	8,585	21,207
SO_3	1,262	1,271	2,533
PO_5	2,254	1,739	3,993

Transspiration gering. Statt der Gewichtsübungen ½ Stunde Tragen von Holzspalten ohne bedeutende Ermüdung. Temperaturbestimmung etc. darnach.

Witterung { M. 4 — W — 0 — 2 Nebel Ozon 7 Barom. 27″ 8‴
Mtt. 16. 6 — SW — 1 — 1 19. Oct. 27″ 8‴
Ab. 9. 2 — (—) — 1 —10 6 27″ 9‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,66	15	56—50
12	40	1246	— 263	396	0	1113	37,05	22—14	66—56
		1080+1132							
5	40	2212	+ 525	512	322	853	36,90	19—16	58—54
6	40	0	— 249	186	0	63			
9	40	1237	+ 834	302	0	101	36,79	14	58—56
6	40	0	—1170	849	0	321			
pr. Tag		4695	— 323	2245	322	2451	36,85	17½—14¾	59½—54

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	51,856	40,285	92,141
Asche	20,567	14,042	34,609
Harnstoff	25,162	22,329	47,491
Harnsäure	0,394	0,046	0,440
ClNa	11,815	8,517	20,332
SO_3	1,400	1,289	2,689
PO_5	2,516	1,657	4,173

Vormittags ziemlich viel, Nachmittags wenig Schweiss. Statt der Gewichtsübungen ein halbstündiger, nicht anstrengender Gang. Temperaturbestimmung etc. darnach.

Witterung { M. 5.2 — SW — 0 — 3 rgh. / Mtt. 7.6 — SO — 2 — 10 / Ab. 7 — SO — 1 — 8 } 20. Oct. Ozon (—) (—) Barom. 27″ 8‴ / 27″ 8‴ / 27″ 8‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. ♀ Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspi-ration. Grm.	Tempe-ratur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6	40						36,70	17—16	58—54
12	40	1246	+ 5	279	0	962	37,15	19½—18	62—59
		1120+1132							
5	40	2252	+ 527	582	289	854	37,30	27½—16	64—62
6	40	0	— 502	214	0	288			
9	40	1237	+ 842	265	0	130	36,64	13½—12	56—52
6	40	0	— 894	614	0	280			
pr.Tag		4735	— 22	1954	289	2514	36,95	19⅜—15½	60—57

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	46,870	32,171	79,041
Asche	19,995	10,900	30,895
Harnstoff	24,295	19,865	44,160
Harnsäure	0,322	0,123	0,445
ClNa	11,180	5,713	16,893
SO_3	1,247	1,283	2,530
PO_5	2,150	1,406	3,556

Nachmittags wenig, Vormittags mehr Transspiration. Anhaltende, anstrengende Gewichtsübungen, mit nicht bedeutender Schweissentwicklung. Temperaturbestimmung etc. darnach.

II. Reihe vom 1. bis 10. November.

Reichliche Nahrung — Ruhetage.

Witterung	M. – 2 — NO — 0 — 2		Ozon 8	Barom. 28″ 2‴
	Mtt. 7.5 — 0 — 2 — 9	1. Novbr.		28″ 2‴
	Ab. 3.2 — 0 — 3 — 9		7	28″ 2‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körper. gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspi-ration. Grm.	Tempera-tur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6	40						36,78	13½	60
12	40	1246	+ 303	790	0	153	37,54	11	58—56
		1160+1132							
5	40	2292	+1467	745	0	80	37,47—37,40	11½—11	58—56
6	40	0	— 228	162	0	66			
9	40	1237	+ 532	406	193	106	36,63	15—14	58—54
6	40	0	—1875	1541	0	334			
pr.Tag		4775	+ 199	3644	193	739	37,10	12¾—12⅜	58½—56½

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	39,710	38,551	78,261
Asche	17,818	16,549	34,367
Harnstoff	14,594	15,187	29,781
Harnsäure	0,204	0,039	0,243
ClNa	13,237	11,682	24,919
SO_3	0,543	0,896	1,439
PO_5	0,170	0,506	0,676

Witterung { M.—1 — 0 — 3 — 1 / Mtt. 7 — 0 — 1 — 7 / Ab. 0 — 0 — 3 — 10 } 2. Novbr. Ozon 9 / 6 Barom. 28″ 2‴ / 28″ 2‴ / 28″ 1‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,72	11½	54
12	40	1246	+ 311	681	0	254	37,83	10½—10	68—62
		1070+1132							
5	40	2202	+1307	669	0	226	37,34—37,32	12—10½	58—54
6	40	0	— 221	168	0	53			
9	40	1237	+ 349	305	402	181	36,98	13—9½	60—56
6	40	0	—1653	1275	0	378			
pr.Tag		4685	+ 93	3098	402	1092	37,21	11¾—10⅜	60—56½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	36,432	33,654	70,086
Asche	17,002	12,956	29,958
Harnstoff	16,698	16,432	33,130
Harnsäure	0,212	0,063	0,275
ClNa	10,322	7,900	18,222
SO_3	0,858	0,916	1,766
PO_5	0.789	0,948	1,737

Witterung { M. —3.6— 0 — 1 — 4 / Mtt. 0 — 0 — 2 — 0 / Ab. — 5 — (—) — 2 — 5 } 3. Novbr. Ozon 7 / 7 Barom. 28″ 1‴ / 28″ 1‴ / 28″ 1‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,96	10	62—58
12	40	1246	+ 606	444	0	196	37,58	11—10	68—64
		1230+1132							
5	40	2362	+1573	502	0	287	37,72	12½—11	64—58
6	40	0	— 171	128	0	43			
		544+665							
9	40	1409	+ 125	480	402	202	36,62	10—9	60—56
6	40	0	—1623	1234	0	389			
pr.Tag		4817	+ 510	2788	402	1117	37,22	10⅞—10	63½—59

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm,	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	34,583	35,651	70,234
Asche	13,855	15,083	28,938
Harnstoff	16,540	17,826	34,366
Harnsäure	0,236	0,206	0,442
ClNa	7,948	8,913	16,861
SO_3	0,838	0,926	1,764
PO_5	1,338	1,268	2,606

Witterung { M. — 10 — 0 — 1 — 0 Ozon 8 Barom. 28″ 1/2‴
Mtt.— 1. 5 — 0 — 1 — 8 4. Novbr. 28″
Ab.— 3. 6 — 0 — 0 —10 7 28″

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insen. Per-spir. Grm.	Tempera-tur.	Athem-	Puls-frequenz.
6 40						36,98	10 1/2	64—62
12 40	1246	+ 456	542	0	248	37,62	8	70—64
	1130—1132							
5 40	2262	+1317	684	0	261	37,68—37,59	12	64
6 40	0	— 173	113	0	60			
	544+780							
9 40	1324	+ 425	439	280	180	36,90	10—9	68—64
6 40	0	—1624	1238	0	386			
prTag	4832	+ 401	3016	280	1135	37,27	10 1/8—9 7/8	66 1/2—63 1/2

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	34,546	34,882	69,428
Asche	14,193	14,422	38,615
Harnstoff	16,336	17,608	33,944
Harnsäure	0,174	0,067	0,241
ClNa	8,168	8,050	16,218
SO_3	0,803	0,939	1,742
PO_5	1,071	1,342	2,413

Witterung { M.—3.6— 0 — 1 —10 dünner Nebel Ozon 8 Barom. 27″ 11‴
Mtt. 0. 6 — NW— 0 — 8 5. Novbr. 27″ 11 1/2‴
Ab.—2 — NW— 3 —10 Schnee 8 27″ 10‴

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insen. Per-spir. Grm.	Tempera-tur.	Athem-	Puls-frequenz.
6 40						36,68	12 1/2	64—60
12 40	1246	+ 245	731	0	270	37,80	10 1/4	74—70
	1140+1132							
5 40	2272	+1447	552	0	273	37,65—37,60	11—9	66—62
6 40	0	— 171	110	0	61			
	544+655							
9 40	1209	+ 459	217	346	187	37,37	10—8 1/2	68—66
6 40	0	—1976	1487	0	489			
prTag	4727	+ 4	3097	346	1280	37,37	10 15/16—10	68—64 1/2

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	33,711	37,488	71,199
Asche	13,373	15,506	28,879
Harnstoff	17,134	18,744	35,878
Harnsäure	0,167	0,153	0,320
ClNa	8,079	9,202	17,281
SO_3	0,752	0,920	1,672
PO_5	0,891	1,193	2,084

Witterung { M. — 2 — NW — 2 — 10 Schnee Ozon 8 Barom. 27″ 9½‴
Mtt. 1. 6 — N — 1 — 9 6. Novbr. 27″ 9½‴
Ab. 0. 5 — N — 1 — 10 dünn schneiend. 9 27″ 10‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						37,62	10—9½	72—68
12	40	1246	+ 423	553	0	270	37,74	9—8½	74—70
		1135+1132							
5	40	2267	+1347	630	0	290	37,72	9	66—62
6	40	0	— 149	125	0	69			
		544+750							
9	40	1294	+ 457	382	270	185	36,98	12	66—64
6	40	0	—1690	1235	0	455			
pr.Tag		4807	+ 343	2925	270	1269	73,52	10—9¾	72—66

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	35,578	38,161	73,739
Asche	14,911	14,876	29,787
Harnstoff	15,827	18,110	33,937
Harnsäure	0,235	0,016	0,251
ClNa	8,240	8,247	16,487
SO_3	0,732	0,970	1,702
PO_5	1,177	1,617	2,794

Witterung { M. 0. 5 — NO — 1 — 10 Ozon 9 Barom. 27″ 11‴
Mtt. 1 — NO — 3 — 4 7. Novbr. 28″
Ab. — 7. 8 — (—) — 0 — 0 8 28″ 1‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						57,38	8½	70—68
12	40	1246	+ 385	507	0	554	37,74	13	72—68
		1110+1132							
5	40	2242	+1250	689	0	303	37,88—37,84	12	70—66
6	40	0	— 231	173	0	58			
		544+700							
9	40	1244	+ 156	492	363	233	37,57	12	82—74
6	40	0	—1877	1349	0	528			
pr.Tag		4732	— 317	3210	363	1476	37,64	11⅜	73½—69

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	40,796	43,079	83,875
Asche	16,428	19,515	35,943
Harnstoff	19,440	22,092	41,532
Harnsäure	0,246	0,129	0,375
ClNa	8,898	10,678	19,576
SO_3	0,794	1,105	1,899
PO_5	1,232	1,841	3,073

Vormittags 1 Stunde weniger, als gewöhnlich, zu Bett gelegen. Abends geringe Bewegung (langsames Gehen). Nachts etwas Husten, wodurch W. erst um 12 Uhr einschlief. Klage über Völle im Leibe. Die letzte Körperwägung fiel statt um 9 Uhr 40 Min. erst um 10 Uhr 10 Min.

Witterung { M. —9 —NO —0 — 9 / Mtt.—2 —NW — 2 — 10 Schnee / Ab.—1.8—NW—1 —10 } 8. Nov. Ozon 9 Barom. 28″ 1‴ / 28″ / 9 28″

St.Min	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Kth. Gr.	insen. Per-spir. Grm.	Tempera-tur.	Athem- frequenz.	Puls- frequenz.
6 40						37,30	10—8½	74—70
12 40	1246	+ 382	568	0	296	37,83	11—8½	78—74
	1120+1132							
5 40	2252	+1444	535	0	273	37,78—37,77	10½—10	74—70
6 40	0	— 207	162	0	45			
	444+620							
9 40	1164	+ 145	522	290	207	37,50	9½—9	74—68
6 40	0	—1562	1048	0	514			
prTag	4662	+ 202	2835	290	1335	37,60	10¼—9	73½—70½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	37,191	39,564	76,755
Asche	15,433	17,270	32,703
Harnstoff	18,216	21,038	39,254
Harnsäure	0,367	0,188	0,555
ClNa	7,843	10,205	18,048
SO_3	0,911	1,068	1,979
PO_5	1,316	1,884	3,200

Witterung { M. — 2.8 —NO — 1 —10 / Mtt.—2.5 —NO — 1 —10 / Ab.—12.2—NO — 1 — 0 } 9. Nov. Ozon 9 Barom. 27″ 11‴ / 28″ / 8 28″ 1‴

St.Min	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insen. Per-spir. Grm.	Tempera-tur.	Athem- frequenz.	Puls- frequenz.
6 40						37,15	9	72—70
12 40	1246	+ 243	707	0	296	37,82	10	76—74
	1120+1132							
5 40	2252	+1064	789	0	399	37,78—37,76	8	76—68
6 40	0	— 162	97	0	65			
	544+693							
9 40	1237	+ 435	275	321	206	37,62	8—7	72—70
6 40	0	—1448	954	0	494			
prTag	4735	+ 132	2822	321	1460	37,59	8¾—8½	74—70½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	37,276	35,887	73,163
Asche	16,886	15,240	32,126
Harnstoff	18,478	18,435	36,913
Harnsäure	0,319	0,184	0,503
ClNa	9,717	8,358	18,075
SO_3	0,988	1,032	2,020
PO_5	1,115	2,090	3,205

Nachmittags 1 Stunde mehr, als gewöhnlich, zu Bett gelegen.

Witterung { M. — 14 — NO — 0 — 0 / Mtt. — 0.5 — NO — 2 — 10 / Ab. — 1.2 — NO — 0 — 10 } 10. Novbr. Ozon 8 Barom. 28″ 2‴ / 28″ 1½‴ / 7 28″ 1½‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insen. Perspir. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						37,22	9—6	72—68
12	40	1246	+ 113	828	0	305	38,00	7	78—74
		1100+1132							
5	40	2232	+1397	539	0	296	37,88—37,87	7—6½	72—70
6	40	0	— 227	161	0	66			
		544+660							
9	40	1204	+ 225	368	345	266	37,52	8—7	76—68
6	40	0	—1578	1100	0	478			
prTag		4682	+ 70	2996	345	1411	37,65	7¾—6⅝	74½—70

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	38,506	40,810	79,316
Asche	16,044	16,735	32,779
Harnstoff	19,253	17,616	36,869
Harnsäure	0,229	0,103	0,332
ClNa	9,474	9,395	18,869
SO_3	0,917	1,028	1,945
PO_5	1,375	1,762	3,137

III. Reihe vom 29. November bis 3. December.

Reichliche Nahrung — Schweisstage.

Witterung { M. 5.6 — SO — 0 — 10 rgh. Ozon 10 Barom. 27″ 5‴
Mtt. 7. — SO — 0 — 10 29. Novbr. 27″ 5‴
Ab. 4.4 — SO — 0 — 10 8 27″ 5‴

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm.	insens. Perspiration. Haut Lunge	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6 40					230 489	37,28	8—7	66—64
12 40	1246	+ 240	287	0	719	37,95	9—8½	82—78
	1150+1132							
5 40	2282	+1705	327	0	250	37,68	8—7½	68—64
6 40	0	— 167	102	0	65			
	544+640							
9 40	1184	+ 215	290	462	217	37,53	8½—7	70—66
6 40	0	—1700	1293	0	407			
prTag	4712	+ 293	2299	462	1658	37,61	8¾—7½	71½—68

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	22,936	38,308	71,244
Asche	13,819	16,147	29,966
Harnstoff	14,606	18,046	32,652
Harnsäure	0,408	0,016	0,424
ClNa	9,022	10,448	19,470
SO_3	0,630	0,886	1,516
PO_5	0,831	0,791	1,622

Witterung { M. 3. — SO — 0 — 10 Rg. / Mtt. 6.6 — SO — 2 — 10 rgh. / Ab. 4.6 — SW — 2 — 8 Rg.

30. Novbr.

Ozon 9 Barom. 27″ 5‴
9 27″ 5‴

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insens. Perspi-ration. Haut Lunge	Tempe ratur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6 40					335 536	37,06	6—5½	66—64
12 40	1246	— 25	400	0	871	37,98	8½—6½	96—84
	1130+1132							
5 40	2262	+1619	305	0	338	37,68	6	72—70
6 40	0	— 163	75	0	88			
	544+900							
9 40	1444	+ 541	306	391	206	37,58	7—6	74—68
6 40	0	—1318	876	0	442			
prTag	4952	+ 654	1962	391	1945	37,57	6⅞—6	77—71½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	31,200	36,406	67,606
Asche	11,778	12,884	24,662
Harnstoff	14,274	17,730	32,004
Harnsäure	0,328	0,035	0,363
ClNa	7,644	6,856	14,500
SO_3	0,796	1,040	1,836
PO_5	0,624	1,229	1,853

Witterung { M. 1 — SW — 2 — 3 Reif / Mtt. 3,8 — SW — 2 — 10 Reg. / Ab. 5 — SW — 3 — 10 Reg.

1. Decbr.

Ozon 9 Barom. 27″ 6‴
27″ 6½‴
9 27″ 7‴

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insens. Perspi-ration. Haut Lunge	Tempe ratur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6 40					556 671	36,90	6¼—6	70—68
12 40	1246	— 294	313	0	1227	37,90	6¼—6	92—86
	1135+1132							
5 40	2267	+1692	250	0	325	37,63	6½ - 6¼	74—70
6 40	0	— 160	100	0	60			
	544+655							
9 40	1199	+ 534	288	173	204	37,73	8—6½	78—76
6 40	0	—1423	935	0	488			
prTag	4712	+ 349	1886	173	2304	37,54	6¾—6 3/16	78½—75

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	30,498	38,647	69,145
Asche	10,210	14,309	25,519
Harnstoff	14,851	20,057	34,908
Harnsäure	0,346	0,110	0,446
ClNa	5,569	7,460	13,029
SO_3	0,902	1,052	1,954
PO_5	0,928	1,590	2,518

Witterung { M. 5 — W — 2 — 10 R. / Mtt. 5 — W — 0 — 10 R. / Ab. 4. 2 — W — 0 — 10 } 2. Decbr. Ozon 9 Barom. 27″ 8‴ / 27″ 8½‴ / 9 27″ 9‴

St Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insens. Perspi-ration. Haut Lunge	Tempe ratur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6 40					544 725	36,90	6—5½	70—64
12 40	1246	— 294	271	0	1269	38,08	7—6½	98—88
	1145+1132							
5 40	2277	+1596	310	0	371	37,69	7½—6½	80—78
6 40	0	— 152	84	0	68			
	544—630							
9 40	1174	+ 374	165	412	223	37,73	7½—7	78—72
6 40	0	—1270	665	0	605			
prTag	4697	+ 254	1495	412	2536	37,60	7—6⅜	79—75½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	32,452	39,840	72,292
Asche	11,371	15,687	27,058
Harnstoff	16,625	18,260	34,885
Harnsäure	0,372	0,191	0,563
ClNa	4,389	6,474	10,863
SO_3	0,851	1,062	1,913
PO_5	1,064	1,909	2,973

Witterung { M. 5. 2 — NW — 3 — 10 / Mtt. 6 — NW — 2 — 8 / Ab. 2 — NW — 1 — 6 } 3. Decbr. Ozon 9 Barom. 27″ 10‴ / 27″ 11‴ / 9 28″

St. Min	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insens. Perspi-ration. Haut Lunge	Tempe ratur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6 40					371 560	36,90	7	60—62
12 40	1246	+ 54	261	0	931	37,86	8	92—84
	1130+1132							
5 40	2262	+1645	286	0	331	37,62	8½	78—74
6 40	0	— 165	88	0	77			
	544+700							
9 40	1244	+ 273	180	543	248	37,60	7½—7	78—74
6 40	0	—1760	1226	0	534			
prTag	4752	+ 47	2041	543	2121	37,49	7¾—7⅝	78½--73½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	33,560	44,429	79,989
Asche	12,081	17,575	29,656
Harnstoff	18,161	21,652	39,813
Harnsäure	0,432	0,084	0,516
ClNa	4,318	9,561	13,879
SO_3	0,864	0,984	1,848
PO_5	1,333	2,109	3,442

IV. Reihe vom 17. bis 21. Januar.

geringere Nahrung — Arbeitstage.

Witterung { M. — 8.6 — NW — 0 — 3 Ozon 9 Barom. 28″
Mtt. 1.8 — W — 1 — 4 17. Jan. 1859. 28″ 1‴
Ab. 3 — W — 3 — 10 R. 8 28″

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6 40						37,21	8—6½	66—64
12 40	860	—1028	823	0	1065	37,67	10½—8	76—66
	1050+772							
5 40	1822	+ 447	520	0	855	37,61—37,18	11—8½	70—64
6 40	0	— 265	200	0	65			
	693—554							
9 40	1247	+ 730	251	0	266	37,90—37,56	8	84
6 40	0	— 999	642	0	357			
prTag	3929	—1115	2436	0	2608	37,50	9⅜—7¾	74—69½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	52,771	27,683	80,454
Harnstoff	17,899	13,038	30,937
Harnsäure	0,093	0,054	0,147
ClNa	16,356	7,144	23,500
SO_3	0,987	0,839	1,826
PO_5	0,495	0,623	1,119
	0,494	0,625	

Am ganzen Tage während der Arbeit stets etwas Transspiration, so dass das Hemd feucht ist. Von 5. 40 — 6. 40 unbedeutende Gewichtsübungen, die keine Transspiration hervorrufen. Abends vor 9 Uhr ½ Stunde Taback geraucht und unmittelbar vor den Messungen einige 100 Schritte rasch gelaufen.

Witterung { M. 4 — W — 2 — 10 / Mtt. 5. 2 — W — 3 — 10 rgh. / Ab. 4. 4 — W — 3 — 10 R. } 18. Jan. Ozon 9 Barom. 27″ 11‴ / 27″ 11‴ / 9 27″ 11‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						63,79	$8^1/_2$—$8^1/_4$	66—60
12	40	860	— 709	343	0	1226	37,50	8—8	78
5	40	1772	+ 942	253	0	577	37,38—	9—8	(8—66
6	40	0	— 167	102	0	65	37,32		
		625+554							
9	40	1179	+ 280	210	467	222	37,84—	$10^1/_4$—8	86—74
6	40	0	— 761	360	0	401	37,58		
pr.Tag		3811	— 415	1268	467	2491	37,34	$8^{15}/_{16}$— $8^1/_{16}$	$74^1/_2$— $69^1/_2$

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	33,364	27,132	60,496
Harnstoff	15,356	14,250	29,606
Harnsäure	0,126	0,120	0,246
ClNa	6,561	4,674	11,235
SO_3	0,991	0,832	1,823
PO_5	0,935	1,254	2,189

Geringe Transspiration. Von 5. 40 — 6. 40 Ruhe. Von 9 Uhr $^1/_2$ Stunde Taback geraucht.

Witterung { M. 5. 4 — W — 2 — 10 R. / Mtt. 5 — W — 3 — 10 R. / Ab. 4 6 — W — 1 — 10 } 19. Jan. Ozon 9 Barom. 27″ 11‴ / 27″ 11‴ / 9 28″

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht Grm.	Urin. Grm.	Koth Grm	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6	40						36,80	$10^1/_2$—$8^1/_2$	62—58
12	40	860	— 358	275	0	943	37,40	11—8	68—66
5	40	1772	+1097	215	0	460			
6	40	0	— 138	84	0	54	37,50	9—$7^1/_2$	68—64
		693+554							
9	40	1247	+ 929	214	0	110	37,52— 37,39	$7^1/_2$—6	64—62
6	40	0	— 743	388	0	355			
prTag		3879	+ 781	1176	0	1922	37,29	$9^1/_2$—$7^1/_2$	$65^1/_2$— $62^1/_2$

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	29,848	31,063	60,906
Harnstoff	15,383	15,170	30,553
Harnsäure	0,212	0,102	0,314
ClNa	6,084	5,538	11,622
SO_3	0,712	0,867	1,579
PO_5	1,205	1,481	2,686

Vormittags etwas, Nachmittags sehr wenig Transspiration; 5. 40 — 6. 49 Ruhe — Kein Taback geraucht.

Witterung { M. 4. 2 — W — 1 — 10 R. / Mtt. 5 — W — 0 — 10 / Ab. 3. 8 — W — 0 — 10 } 20. Jan. Ozon 9 Barom. 28″ / 28″ 1‴ / 8 28″ 1½‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspi-ration. Grm.	Tempe-ratur.	Athem-	Puls-frequenz.
6	40						36,96	7—6½	60
12	40	860	—1080	446	427	1067	37,42	10½—8	68—64
5	40	1772	+ 743	355	0	674	37,42	9½—8	64—62
6	40	0	— 237	180	0	57	37,64—37,50	8—7	66—64
9	40	1174	+ 692	250	0	232			
6	40	0	— 816	403	0	413			
pr.Tag		3806	— 698	1634	427	2443	37,27	8¾—6⅞	64½—62½

Harnbestandtheile.	Tag. Grm	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	44,930	30,169	75,099
Harnstoff	20,993	13,974	34,967
Harnsäure	0,186	0,039	0,225
Cl Na	13,342	6,399	19,741
SO_3	0,863	0,888	1,751
PO_5	1,373	1,515	2,888

Am Vormittag stärkere Transspiration, als gewöhnlich. 5. 40 — 6. 40 ohne Bewegung. Kein Taback geraucht.

Witterung { M. 3 — W — 0 — 10 / Mtt. 7 — W — 1 — 3 / Ab. 0 — W — 0 — 0 } 21. Jan. Ozon 8 Barom. 28″ 2‴ / 28″ 2‴ / 8 28″ 2‴

St.	Min	Einnahme. Grm.	Körper-gewicht. Grm.	Urin. Grm	Koth. Grm.	insens. Perspi-ration. Grm.	Tempera-tur.	Athem-	Puls-frequenz.
6	40						36,46	8—7	58—54
12	40	860	— 437	372	0	925	37,30	12—6	64—58
5	40	1772	+ 531	284	377	580			
6	40	0	— 213	150	0	63	37,40	8½—8	62
9	40	1174	+ 670	260	0	244	37,34—37,28	7—6½	64—62
6	40	0	— 962	617	0	345			
pr.Tag		3806	— 411	1683	377	2157	37,12	8⅞—6⅞	62—59

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	36,754	29,116	65,870
Harnstoff	18,377	14,734	33,111
Harnsäure	0,137	0,044	0,181
Cl Na	9,752	5,788	15,540
SO_3	0,935	0,877	1,812
PO_5	1,257	1,228	2,485

Vormittags wenig, Nachmittags gar keine merkliche Transspiration. Sonst wie gestern.

V. Reihe vom 31. Januar bis 4. Februar.

Geringere Nahrung — Ruhetage.

Witterung	M. 4 — W — 1 — 9		Ozon 9	Barom. 27″ 8‴
	Mtt. 5. 8 — W — 2 — 7	31. Januar.		27″ 8‴
	Ab. 4. 6 — W — 1 — 2		9	27″ 8½‴

St.	Min.	Einnahme. Grm.	Körper. gewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspi-ration. Grm.	Tempera-tur.	Athem-frequenz.	Puls-frequenz.
6	40						36,96	7—6½	64—62
12	40	860	— 335	839	0	356	37,69	6½—6½	70—66
5	40	1822	+1267	372	0	183			
6	40	0	— 127	82	0	45	37,58	7—6½	60—54
9	40	1174	+ 600	368	0	206	37,75—37,62	8—7	77—75
6	40	0	—1809	1082	299	428			
pr. Tag		3856	— 404	2743	299	1218	37,47	7⅛—6⅝	67¾—64½

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	37,238	32,480	69,718
Harnstoff	12,285	13,340	25,625
Harnsäure	0,168	0,072	0,240
ClNa	12,930	9,860	22,790
SO_3	0,776	0,783	1,559
PO_5	0,181	0,638	0,819

Vor 9 Uhr Abends ¼ Stunde Taback geraucht.

Witterung { M. 1 — W — 1 — 3 / Mtt. 4 — W — 2 — 7 / Ab. 2 — W — 4 — 7 } 1. Februar. Ozon 9 Barom. 27″ 9‴ / 27″ 9½‴ / 9 27″ 10‴

St. Min.	Einnahme Grm.	Körpergewicht. Grm	Urin. Cub.-Cent.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6 40						36,88	7	62—60
12 40	860	+ 247	363	0	250	37,60	8½—5½	70—66
5 40	1772	+1254	318	0	200			
6 40	0	— 115	80	0	35	37,60	6½	61—58
9 40	1174	+ 488	431	0	255	37,95—37,87	6½—6	80—76
6 40	0	—1838	998	354	486			
pr.Tag	3806	+ 36	2190	354	1226	37,50	7⅛—6¼	68¼—65

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	28,309	34,010	62,319
Harnstoff	11,795	12,575	24,370
Harnsäure	0,167	0,086	0,253
ClNa	7,610	7,717	15,327
SO_3	0,670	0,857	1,527
PO_5	0,761	0,943	1,704

Wie gestern.

Witterung { M. 2 — W — 4 — 10 Schnee / Mtt. 2 — W — 3 — 8 Schnee / Ab. 1 — W — 0 — 10 } 2. Febr. Ozon 8 Barom. 27″ 7‴ / 27″ 6‴ / 9 27″ 5‴

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6 40						36,90	8—6½	66—62
12 40	860	+ 253	390	0	217	37,60	9—8½	74 64
5 40	1772	+1172	384	0	216			
6 40	0	— 121	75	0	46	37,56	8—7	66—60
9 40	1174	+ 804	185	0	185			
6 40	0	—1436	653	271	512	37,58	8—6½	58—64
pr.Tag	3806	+ 672	1687	271	1176	37,41	8¼—7⅛	68½—63

Harnbestandtheile.	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa. Grm.
feste Theile	28,526	27,822	56,348
Harnstoff	12,565	12,654	25,219
Harnsäure	0,161	0,117	0,278
ClNa	8,660	5,866	14,526
SO_3	0,679	0,737	1,416
PO_5	0,679	1,056	1,735

Der Kaffee wurde Mittags ½ Stunde später als sonst getrunken.
Nicht geraucht.

Witterung { M. 1 — W — 4 — 10 Rsch. Ozon 9 Barom. 27″ 4‴
Mtt. 2.6 — NW — 3 — 10 Schneesch. 27″ 6‴
Ab. 0 — N — 3 — 2 3. Febr. 9 27″ 9‴

St. Min.	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm.	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6 40						36,38	7	62—58
12 40	860	— 35	665	0	230	37,62	7½—6	66—64
5 40	1772	+1173	395	0	204			
6 40	0	— 220	158	0	62	37,62	7½—6½	66—60
9 40	1174	+ 498	470	0	206			
6 40	0	—1597	959	177	461	37,74	10—8½	58—64
pr Tag	3806	— 181	2647	177	1163	37,34	8—7	65½—61½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	32,155	31,152	63,307
Harnstoff	15,590	14,576	30,166
Harnsäure	0,097	0,043	0,140
ClNa	10,231	7,431	17,662
SO_3	0,779	0,857	1,636
PO_5	0,317	0,572	0,889

Nicht geraucht.

Witterung { M. — 1.5 — N — 2 — 10 Ozon 9 Barom. 27″ 11‴
Mtt. 2 — N — 1 — 6 4. Febr. 28″
Ab. —4 — N — 1 — 0 8 28″

St. Min	Einnahme. Grm.	Körpergewicht. Grm	Urin. Grm.	Koth. Grm.	insens. Perspiration. Grm.	Temperatur.	Athemfrequenz.	Pulsfrequenz.
6 40						36,59	7—7	62—60
12 40	860	— 39	646	0	253	37,80	7½—7	72—64
5 40	1824	+1273	368	0	183			
6 40	0	— 165	100	0	65	37,70	7—6½	64—62
9 40	1174	+ 623	355	0	196	37,77—67	9—8½	68—64
6 40	0	—1501	863	185	453			
pr Tag	3858	+ 191	2332	185	1150	37,45	7⅝—7¼	66½—62½

Harnbestandtheile.

	Tag. Grm.	Nacht. Grm.	Sa Grm.
feste Theile	31,638	31,912	63,550
Harnstoff	14,036	13,885	27,921
Harnsäure	0,189	0,121	0,310
ClNa	9,803	8,282	18,085
SO_3	0,713	0,828	1,541
PO_5	0,356	0,974	1,330

Nicht geraucht.

Zusammenstellungen.

Tab. I.

Zusammenstellung der quantitativen Verhältnisse der Urinausscheidung.

Tag.	6Uhr 40M. bis 12. 40	12 40 — 5. 40	5. 40 — 6. 40	6. 40 — 9. 40	9. 40 — 6. 40	Tag.	Nacht.	Sa
I. 11/10—20/10	373	527	180	251	690	1080	941	2021
II. 1/11—10/11	635	633	140	389	1246	1408	1635	3043
III. 29/11— 3/12	306	296	90	246	999	692	1245	1937
IV. 17/1 —21/1	452	325	143	237	482	920	719	1639
V. 31/1 — 4/2	581	367	99	362	911	1047	1273	2320
Mittel aus den ersten 5 Tagen von I. und II.								
I.	380	551	202	223	637	1133	860	1998
II.	638	631	136	369	1355	1404	1724	3128

Tab. II.

Zusammentellung der quantitativen Verhältnisse der insensiblen Perspiration.

Tag.	6. 40 — 12. 40	12. 40 — 5. 40	5. 40 — 6. 40	6. 40 — 9. 40	9. 40 — 6. 40	Tag.	Nacht.	Sa
I. 11/10 — 20/10	1069	825	183	150	345	2077	495	2572
II. 1/11 — 10/11	264	269	59	195	444	592	640	1231
III. 29/11 — 13/12	407 596 1003	323	72	220	495	1398	715	2113
IV. 17/1 — 21/1	1045	629	61	215	374	1735	589	2324
V. 31/1 — 4/2	261	197	52	210	468	509	678	1187
Mittel aus den ersten 5 Tagen von I. und II.								
I.	1086	844	181	152	400	2111	552	2663
II.	224	225	57	171	395	506	566	1072

Tab. III.

Zusammenstellung der Einnahmen, des Körpergewichts, und der Ausgaben pr. Tag.

	Einnahme.	Körpergewicht.	Urin.	Koth.	insens. Perspir.	Sa der Ausgaben.
I.	4735	— 145	2021	288	2572	4881
II.	4745	+ 150	3043	321	1231	4595
III.	4765	+ 319	1937	396	2113	4446
IV.	3846	— 371	1639	254	2324	4217
V.	3826	+ 63	2320	257	1187	3764

Tab. IV.

Zusammenstellung der Ausgaben durch Urin und insensible Perspiration nach Tag und Nacht.

	Tag.			Nacht.		
	Urin.	insens. Perspir.	Sa	Urin.	insens. Perspir	Sa
I.	1080	2077	3157	941	495	1436
II.	1408	592	2000	1635	640	2275
III.	692	1398	2090	1245	715	1960
IV.	920	1735	2655	719	589	1308
V.	1047	509	1556	1273	678	1951

Tab. V.

Zusammenstellung der Ausgaben durch Urin und insensible Perspiration nach den Tagesperioden.

	6 Uhr 40 Min. — 12 U. 40 M.			12 U. 40 M. — 5 U. 40 M.			5 U. 40 M. — 6 U. 40 M.		
	Urin.	insensibl. Perspirat.	Sa	Urin.	insens. Perspir.	Sa	Urin.	insens. Perspir.	Sa
I.	373	1069	1442	527	825	1352	180	183	363
II.	635	264	899	633	269	902	140	59	199
III.	306	407 596 ⌒ 1003	1309	296	323	619	90	72	162
IV.	452	1045	1497	325	629	954	143	61	204
V.	581	261	842	367	197	564	99	52	151

	6 U. 40 M — 9 U. 40 M.			9 U. 40 M. — 6 U. 40 M.		
	Urin.	insensibl. Perspirat.	Sa	Urin.	insens. Perspir.	Sa
I.	251	150	401	690	345	1035
II.	389	195	584	1246	444	1690
III.	246	120	466	999	495	1494
IV.	237	215	452	482	374	856
V.	362	210	572	911	468	1379

Tab. VI.

Harnanalyse. — N. reiche Nahrung. Arbeitstage.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm.	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl—Na %	Cl—Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.	Asche %	Asche im Ganzen Grm.
11/10				Krystall. v. PO_5															
Tag	1501	a.	3	Am Mg.	1017,8	1,86	27,908	0,025	0,375	0,92	13,809	0,050	0,750	0,080	1.201	3,56	53,436	1,68	25,216
Nacht	813	schw.s.	3	gz. kl.	1020,3	1,60	13,008	0,025	0,203	1,04	8,455	0,128	1,041	0,152	1,236	4,06	33,008	1,73	14,065
Sa	2314						40,916		0,578		22,264		1,791		2,437		86,444		39,281
12/10																			
Tag	1224	neutr.	3	gz. kl.	1020,2	1,70	20,808	0,019	0,233	1,08	13,219	0,106	1,297	0,160	1,958	4,04	49,450	1,85	22,644
Nacht	890	s.	2/3	dit.	1017,7	1,94	17,266	0,012	0,107	0,62	5,518	0,132	1,175	0,184	1,638	3,54	31,506	1,18	10,502
Sa	2114						38,074		0,340		18,737		2,473		3,596		80,956		33,146
13/10																			
Tag	920	s.	3	gz. kl.	1023,6	2,22	20,424	0,033	0,304	0,97	8,924	0,124	1,141	0,266	2,447	4,72	43,424	1,93	17,756
Nacht	783	s.	3	d.	1022,6	2,72	21,298	0,023	0,180	0,84	6,577	0,158	1,237	0,300	2,349	4,52	35,391	1,58	12,371
Sa	1703						41,722		0,484		15,501		2,378		4,796		78,815		30,127
14/10																			
Tag	1052	schw.s.	4	gz. kl.	1024	2,52	26,510	0,056	0,589	1,06	11,151	0,124	1,304	0,230	2,420	4,80	50,496	1,92	20,198
Nacht	1022	schw.s.	2/3	d.	1019,9	2,26	23,097	0,021	0,215	0,78	8,994	0,118	1,206	0,190	1,942	3,98	40,676	nicht bestimmt	
Sa	2074						49,607		0,804		20,145		2,510		4,362		91,172		
15/10																			
Tag	970	neutr.	3	gz. kl.	1023,1	2,42	23,474	0,045	0.436	1,08	10,476	0,120	1,164	0,248	2,406	4,62	44,814	nicht bestimmt	
Nacht	789	schw.s.	3	d.	2021,6	2,54	20,041	0,020	0,158	0.98	7,732	0,136	1,073	0,210	1,657	4,32	34,085	1,86	14,675
Sa	1759						43,515		0,594		18,208		2,237		4,063		78,899		

Fortsetzung.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm.	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl — Na %	Cl — Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.	Asche %	Asche im Ganzen Grm.
16/10																			
Tag	985	neutr.	3	gz. kl.	1021	2,20	21,670	0,026	0,256	1,00	9,850	0,096	0,946	0,170	1,674	4,20	41,370	1,77	17,434
Nacht	1080	neutr.	3	d.	1022,8	2,52	27,216	0,019	0,205	1,08	11,664	0,132	1,426	0,180	1,944	4,56	49,248	1,77	19,116
Sa	2065						48,886		0,461		21,514		2,372		3,618		90,618		36,550
17/10																			
Tag	850	neutr.	3/4	unbedeut. getrübt	1025,3	2,50	21,250	0,049	0,416	1,04	8,840	0,138	1,173	0,256	2,176	5,06	43,010	1,97	16,745
Nacht	885	schw.s.	2/3	gz. kl.	1022,3	2,54	22,479	0,027	0,231	0,94	8,319	0,150	1,327	0,220	1,947	4,46	39,471	1,71	15,133
Sa	1735						43,729		0,647		17,159		2,500		4,123		82,481		31,878
18/10																			
Tag	1127	schw.s.	2/3	gz. kl.	1021,9	2,12	23,892	0,026	0,293	1,12	12,622	0.112	1,262	0,200	2,254	4,38	49,362	1,83	20,624
Nacht	1115	neutr.	2	d.	1017,9	1,90	21,185	0,016	0,178	0,77	8,585	0,114	1,271	0,156	1,739	3,58	39,917	1,36	15,164
Sa	2242						45,077		0,471		21,207		2,533		3,993		89,279		35,788
19/10																			
Tag	1094	schw.s.	3	gz. kl.	1023,7	2,30	25,162	0,036	0,394	1,08	11,815	0,128	1,400	0,230	2,516	4,74	51,856	1,88	20,567
Nacht	1151	schw.s.	2/3	d.	1017,5	1,94	22,329	0,004	0,046	0,74	8,517	0,112	1,289	0,144	1,657	3,56	40,285	1,22	140,42
Sa	2245						47,491		0,440		20,332		2,689		4,173		92,141		34,609
20/10																			
Tag	1075	schw.s.	3	gz. kl.	1021,8	2,26	24,295	0,030	0,322	1,04	11,180	0,116	1,247	0,200	2,150	4,36	46,870	1,86	19,995
Nacht	879	s.	3	d.	1018,3	2,26	19,865	0,014	0,123	0,65	5,713	0,146	1,283	0,160	1,406	3,66	32,171	1,24	10,900
Sa	1954						44,160		0,445		16,893		2,530		3,556		79,041		30,895

Tab. VII.

Harnanalyse. — N. reiche Nahrung. Ruhetage.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm.	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl — Na %	Cl — Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.	Asche %	Asche im Ganzen Grm.
1/11																			
Tag	1697	schw.s.	2	gz. kl.	1011,7	0,86	14,594	0,012	0,204	0,78	13,237	0,032	0,543	0,010	0,170	2,34	39,710	1,05	17,818
Nacht	1947	d.	1	d.	1009,9	0,78	15,187	0,002	0,039	0,60	11,682	0,046	0,896	0,026	0,506	1,98	38,551	0,85	16,549
Sa	3644						29,781		0,243		24,919		1,439		0,676		78,261		34,367
2/11																			
Tag	1518	schw.s.	2/3	gz. kl.	1012	1,10	16,698	0,014	0,212	0,68	10,322	0,056	0,850	0,052	0,789	2,40	36,432	1,12	17,002
Nacht	1580	d.	1	unbedeut. getrübt	1010,65	1,04	16,432	0,004	0,063	0,50	7,900	0,058	0,916	0,060	0,948	2,13	33,654	0,82	12,956
Sa	3098						33.130		0,275		18,222		1,766		1,737		70,086		29,958
3/11																			
Tag	1074	schw.s.	3	gz. kl.	1016,1	1,54	16,540	0,022	0,236	0,74	7,948	0,078	0,838	0,106	1,338	3,22	34,583	1,29	13,855
Nacht	1714	d.	1/2	d.	1010,4	1,04	17,826	0,012	0,206	0,52	8,913	0,054	0,926	0,074	1,268	2,08	35,651	0,88	15,083
Sa	2788						34,366		0,442		16,861		1,764		2,606		70,234		28,938
4/11																			
Tag	1339	schw.s.	2/3	gz. kl.	1012,9	1,22	16,336	0,013	0,174	0,61	8,168	0,060	0,803	0,080	1,071	2,58	34,546	1,06	14,193
Nacht	1677	d.	1/2	d.	1010,4	1,05	17,608	0,004	0,067	0,48	8,050	0,056	0,939	0,080	1,342	2,08	34,882	0,86	14,422
Sa	3016						33,944		0,241		16,218		1,742		2,413		69,428		28,615
5/11																			
Tag	1393	schw.s.	2/3	gz. kl.	1012,1	1,23	17,134	0,012	0,167	0,58	8,079	0,054	0,752	0,064	0,891	2,42	33,711	0,96	13,373
Nacht	1704	d.	1	fast kl.	1011;0	1,10	18,744	0,009	0,153	0,54	9,202	0,054	0,920	0,070	1,193	2,20	37,488	0,91	15,506
Sa	3097						35,878		0,320		17,281		1,672		2,084		71,199		28,879

Fortsetzung.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm.	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl—Na %	Cl—Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.	Asche %	Asche im Ganzen Grm.
6/11																			
Tag	1308	schw.s.	2/3	gz. kl.	1013,6	1,21	15,827	0,018	0,235	0,63	8,240	0,056	0,732	0,090	1,177	2,72	35,578	1,14	14,911
Nacht	1617	s.	1	d.	1011,8	1,12	18,110	0,001	0,016	0,51	8,247	0,060	0,970	0,100	1,617	2,36	38,161	0,92	14,876
Sa	2925						33,937		0,251		16,487		1,702		2,794		73,739		29,787
7/11																			
Tag	1369	s.	3	gz. kl.	1014,9	1,42	19,440	0,018	0,246	0,65	8,898	0,058	0.794	0,090	1,232	2,98	40,796	1,20	16,428
Nacht	1841	s.	1	d.	1011,7	1,20	22,092	0,007	0,129	0,58	10,678	0,060	1,105	0,100	1,841	2,34	43,079	1,06	19,515
Sa	3210						41,532		0,375		19,576		1,899		3,073		83,875		35,943
8/11																			
Tag	1265	s.	3	gz. kl.	1014,7	1,44	18,216	0,029	0,367	0,62	7,843	0,072	0,911	0,104	1,316	2,94	37,191	1,22	15,433
Nacht	1570	s.	1/2	d.	1012,6	1,34	21,038	0,112	0,188	0,65	10,205	0,068	1,068	0,120	1.884	2,52	39,564	1,10	17,270
Sa	2835						39,254		0,555		18,048		1,979		3,200		76,755		33,703
9/11																			
Tag	1593	s.	2	gz. kl.	1011,7	1,16	18,478	0,020	0,319	0,61	9,717	0,062	0,988	0,070	1,115	2,34	37,276	1,06	16,886
Nacht	1229	s.	1/2	d.	1014,6	1,50	18,435	6,015	0,184	0,68	8,358	0,084	1,032	0,170	2,090	2,92	35,887	1,24	15,240
Sa	2822						36,913		0,503		18,075		2,020		3,205		73,163		32,126
10/11																			
Tag	1528	s.	2	gz. kl.	1012,6	1,26	19,253	0,015	0,229	0,62	9,474	0,060	0,917	0,090	1,375	2,52	38,506	1,05	16,044
Nacht	1468	s.	1/2	d.	1013,9	1,20	17,616	0,007	0,103	0,64	9,395	0,070	1,028	0,120	1,762	2,78	40,810	1,14	16,735
Sa	2986						36,869		0,332		18,869		1,945		3,137		79,316		32,779

Tab. VIII.

Harnanalyse. — N. reiche Kost. Schweisstage.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl—Na %	Cl—Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.	Asche %	Asche im Ganzen Grm.
29/11																			
Tag	716	st. s.	4	gz. kl.	1023	2,04	14,606	0,057	0,408	1,26	9,022	0,088	0,630	0,116	0.831	4,60	32,936	1,93	13,819
Nacht	1583	schw.s.	2	dit.	1012,1	1,14	18,046	0,001	0,016	0,66	10,448	0,056	0,886	0,050	0,791	2,42	38,308	1,02	16,147
Sa	2299						32,652		0,424		19,470		1,516		1,622		71,244		29,966
30/11				einige Krystalle															
Tag	780	s.	4	gz. kl.	1020	1,83	14,274	0,042	0,328	0,98	7,644	0,102	0,796	0,080	0,624	4,00	31,200	1,51	11,778
Nacht	1182	s.	2/3	einige Kr. gz. kl.	1015,4	1,50	17,730	0,003	0,035	0,58	6,856	0,088	1,040	0,104	1,229	3,08	36,406	1,09	12,884
Sa	1962						32,004		0,363		14,500		1,836		1,853		67,606		24,662
1/12				einige Kr.															
Tag	663	s.	4	gz. kl.	1023	2,24	14,851	0,053	0,346	0,84	5,569	0,136	0,902	0,140	0,928	4,60	30,498	1,54	10,210
Nacht	1223	s.	2/3	d.	1015,8	1,64	20,057	0,009	0,110	0,61	7,460	0,086	1,052	0,130	1,590	3,16	38,647	1,17	14,309
Sa	1886						34,908		0,446		13,029		1,954		2,518		69,145		24,519
2/12				einige Kr															
Tag	665	s.	4	etw.trüb	1024,4	2,50	16,625	0,056	0,372	0,66	4,389	0,128	0,851	0,160	1,064	4,88	32,452	1,71	11,371
Nacht	830	schw.s.	3	einige Kr. trüb	1024	2,20	18,260	0,023	0,191	0,78	6,474	0,128	1,062	0,230	1,909	4,80	39,840	1,89	15,687
Sa	1495						34,885		0,563		10,863		1,913		2,973		72,292		27,058
3/12				einige Kr.															
Tag	635	neutr.	4	gz. kl.	1028	2,86	18,161	0,068	0,432	0,68	4,318	0,136	0,864	0,210	1,333	5,60	35,560	2,06	12,081
Nacht	1406	neutr.	2	d.	1015,8	1,54	21,652	0,006	0,084	0.68	9,561	0,070	0,984	0,150	2,109	3,16	44,429	1,25	17,575
Sa	2041						39,813		0,516		13,879		1,848		3,442		79,989		29,656

Tab. IX.

Harnanalyse. — N. arme Kost. Arbeitstage.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm.	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl – Na %	Cl – Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.
17/1																	
Tag	1543	schw.s.	2/3	gz. kl.	1017,1	1,16	17,899	0,006	0,093	1,06	16,356	0,064	0,987	0,032	0,494	3,42	52,771
Nacht	893	s.	2	d.	1015,5	1,46	13,038	0,006	0,054	0,80	7,144	0,094	0,839	0,070	0,625	3,10	27,683
Sa	2436						30,937		0,147		23,500		1,826		1,119		80,454
18/1																	
Tag	698	s.	4	gz. kl.	1023,9	2,20	15,356	0,018	0,126	0,94	6,561	0,142	0,991	0,134	0,935	4,78	33,364
Nacht	570	schw.s.	4	Kryst. gz. kl.	1023,8	2,50	14,250	0,021	0,120	0,82	4,674	0,146	0,832	0,220	1,254	4,76	27,132
Sa	1268						29.606		0,246		11,235		1,823		2,189		60,496
19/1																	
Tag	574	n.	4/5	einige Kr. gz. kl.	1026	2,68	15,383	0,037	0,212	1,06	6,084	0,124	0,712	0,210	1,205	5,20	29,848
Nacht	602	n.	3	Kryst. gz. kl.	1025,8	2,52	15,170	0,017	0,102	0,92	5,538	0,144	0,867	0,246	1,481	5,16	31,063
Sa	1176						30,553		0,314		11,622		1,579		2,686		60,906
20/1																	
Tag	981	schw.a.	3/4	Kryst. gz. kl.	1022,9	2,14	20,993	0,019	0,186	1,36	13,342	0,088	0,863	0,140	1,373	4,58	44,930
Nacht	653	schw.a.	3/4	Kryst. gz. kl.	1023,1	2,14	13,974	0,006	0,039	0,98	6,399	0,136	0,888	0,232	1,515	4,62	30,169
Sa	1634						34,967		0,225		19,741		1,751		2,888		75,099
21/1																	
Tag	806	schw.s.	3/4	gz. kl.	1022,8	2,28	18,377	0,017	0,137	1,21	9,752	0,116	0,935	0,156	1,257	4,56	36,754
Nacht	877	d.	3	d.	1016,6	1,68	14,734	0,005	0,044	0,66	5,788	0,100	0,877	0,140	1,228	3,32	29,116
Sa	1683						33,111		0,181		15,540		1,812		2,485		65,870

Tab. X.

Harnanalyse. — N. arme Kost. Ruhetage.

Tag.	Quantität Cub.-Cent.	Reaction	Farbe.	Qualität	specif. Gewicht 15,6° C.	Harnstoff %	Harnstoff im Ganzen Grm.	Harnsäure %	Harnsäure im Ganzen Grm.	Cl—Na %	Cl—Na im Ganzen Grm.	SO_3 %	SO_3 im Ganzen Grm.	PO_5 %	PO_5 im Ganzen Grm.	feste Theile %	feste Theile im Ganzen Grm.
31/1																	
Tag	1293	schw.s.	2/3	gz. kl.	1014,4	0,95	12,285	0,013	0,168	1,00	12,930	0,060	0,776	0,014	0,181	2,88	37,238
Nacht	1450	schw.a.	1/2	d.	1011,2	0,92	13,340	0,005	0,072	0,68	9,860	0,054	0,783	0,044	0,638	2,24	32,480
Sa	2743						25,625		0,240		22,790		1,559		0,819		69,718
1/2																	
Tag	761	s.	4	gz. kl.	1018,6	1,55	11,795	0,022	0,167	1,00	7,610	0,088	0,670	0,100	0,761	3,72	28,309
Nacht	1429	n.	1/2	d.	1011,9	0,88	12,575	0,006	0,086	0,54	7,717	0,060	0,857	0,066	0,943	2,38	34,010
Sa	2190						24,370		0,253		15,327		1,527		1,704		62,319
2/2																	
Tag	849	n.	4	einige Kr. gz. kl.	1016,8	1,48	12,565	0,019	0,161	1,02	8,660	0,080	0,679	0,080	0,679	3,36	28,526
Nacht	838	schw.a.	3	Kryst. gz. kl.	1016,6	1,51	12,654	0,014	0,117	0,70	5,866	0,088	0,737	0,126	1.056	3,32	27,822
Sa	1687						25,219		0,278		14,526		1,416		1,735		56,348
3/2																	
Tag	1218	a.	3	Kryst. gz. kl.	1013,2	1,28	15,590	0,008	0,097	0,84	10,231	0,064	0,779	0,026	0,317	2,64	32,155
Nacht	1429	a.	1/2	einige Kr. gz. kl.	1010,9	1,02	14,576	0,003	0,043	0,52	7,431	0,060	0,857	0,040	0,572	2,18	31,152
Sa	2647						30,166		0,140		17,662		1,636		0,889		63,307
4/2																	
Tag	1114	a.	3	gz. kl.	1014,2	1,26	14,036	0,017	0,189	0,88	9,803	0,064	0,713	0,032	0,356	2,84	31,638
Nacht	1218	a.	2	einige Kr. gz. kl.	1013,1	1,14	13,885	0,010	0,121	0,68	8,282	0,068	0,828	0,080	0,974	2,62	31,912
Sa	2332						27,921		0,310		18,085		1,541		1,330		63,550

Tab. XI.

Zusammenstellung der Mittelzahlen für die Harnbestandtheile der verschiedenen Versuchsreihen.

		Harnquantität.		Harnstoff.		Harnsäure.		Cl — Na		SO_3		PO_5		feste Theile.		Asche.	
		Tag.	Nacht.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.
N. reiche Kost. — N. arme Kost.	I.																
	11/10 — 20/10	2021		44,317		0,527		19,196		2,401		3,871		84,985		34,172	
	Arbeit	1080	941	23,539	20,778	0,363	0,165	11,189	8,007	1,168	1,233	2,120	1,751	47,409	37,576	20,131	13,996
	II.																
	1/11 — 10/11	3043		33,561		0,354		18,456		1,793		2,492		74,606		31,415	
	Ruhe	1408	1635	17,252	16,303	0,239	0,115	9,193	9,263	0,813	0,980	1,047	1,445	36,833	37,773	15,600	15,815
	III.																
	29/11 — 3/12	1937		34,853		0,464		14,348		1,814		2,482		72,155		27,172	
	Schweiss	692	1215	15,703	19,149	0,377	0,087	6,188	8,160	0,809	1,005	0,956	1,526	32,529	39,526	11,852	15,320
	IV.																
	17/1 — 21/1	1639		31,835		0,223		16,328		1,759		2,274		68,566			
	Arbeit	920	719	17,602	14,233	0,151	0,072	10,419	5,909	0,898	0,861	1,053	1,221	39,533	29,033		
	V.																
	31/1 — 4/2	2316		26,660		0,252		17,678		1,535		1,096		63,048			
	Ruhe	1047	1269	13,254	13,406	0,156	0,086	9,847	7,831	0,723	0,812	0,459	0,637	31,573	31,475		

Tab. XII — XVI.

Zusammenstellung der festen Harnbestandtheile der einzelnen Urinentleerungen.

Tab. XII. N. reiche Kost. Arbeitszeit.

Tag.	6½ bis 11 Uhr.	11 U. bis 3 U. N.	3 U. bis 5 U. N.	5 U. bis 6½	Tag. Sa a.	Tag. Sa b.	6½ bis 8½ U.	8½ bis 6½ U.	Nacht. Sa a.	Nacht. Sa b.
11/10	16,233	13,830	15,614	7,770	53,447	53,436	8,460	23,750	32,210	33,018
12/10	13,272	14,336	12,006	10,080	49,694	49,450	8,820	22,665	31,485	31,506
13/10	12,726	0	14,384	15,498	42,608	43,424	11,827	23,957	35,784	35,391
14/10	14,818	14,037	14,682	6,093	49,630	50,496	13,536	26,344	39,880	40,676
15/10	12,791	13,568	10,836	8,600	45,795	44,814	11,850	22,963	34,813	34,085
16/10	16,965	14,256	10,332		41,553	41,370	24,757	23,803	48,560	49,248
17/10	12,126	14,084	7,765	8,651	41,617	43,010		39,471	39,471	39,471
18/10	14,733	15,708	8,573	10,893	49,007	49,362	14,700	24,939	39,639	39,917
19/10	16,156	14,760	11,024	9,300	51,240	51,856	14,254	24,451	38,705	40,285
20/10	11,606	15,487	10,277	9,887	47,257	46,870	12,773	19,280	32,053	32,171
Sa	141,426	130,066	115,484	86,772	473,748	474,088	120,977	251,623	372,600	375,768
Mittel	14,143	13,007	11,548	8,677	47,375	47,409	12,098	25,162	37,260	37,577
stndl.	3,143	3,252	5,774	5,785	3,948	3,951	6,049	2,516	3,105	3,131

Tab. XIII. N. reiche Kost. Ruhezeit.

1/11	14,062	12,960	5,713	5,929	38,664	39,710	7,470	31,436	38,906	38,551
2/11	12,122	12,322	6,626	6,317	37,387	36,432	6,588	27,030	33,618	33,654
3/11	11,278		16,466	5,427	33,171	34,583	9,408	26,654	36,062	35,651
4/11	11,165	10,941	7,400	5,130	34,636	34,546	6,761	29,464	36,225	34,882
5/11	12,719	10,234	5,392	5,082	33,427	33,711	6,727	29,145	35,872	37,488
6/11	12,166	11,136	6,570	5,575	35,447	35,578	7,182	29,887	37,069	38,161
7/11	11,965	13,358	7,613	7,197	40,133	40,796	10,430	34,265	44,695	43,079
8/11	10,110	12,290	7,932	6,318	36,650	37,191	10,753	28,296	39,049	39,564
9/11	12,019	12,027	8,944	4,249	37,239	37,276	11,330	24,995	36,325	35,887
10/11	13,745	10,375	6,774	7,148	38,042	38,506	8,533	31,020	39,558	40,810
Sa	121,351	105,643	79,430	58,372	364,796	368,329	85,187	302,192	377,379	377,727
Mittel	12,135	11,564	7,943	5,837	36,480	36,833	8,519	30,219	37,738	37 773
stndl.	2,697	2,641	3,971	3,891	3,040	3,069	4,259	3,021	3,115	3,148

Tab. XIV. N. reiche Kost. Schweisstage.

Tag.	6½ U. bis 11.	11 Uhr bis 3 N.	3 U. bis 5 U. N.	6 Uhr bis 6½	Tag. Sa a.	Tag. Sa b.	6½ bis 8½ U.	8½ bis 6½ U.	Nacht. Sa a.	Nacht. Sa b.
29/11	10,791	10,146	6,768	5,528	33,233	32,936	10,034	28,705	38,739	38,308
30/11	11,520	10,320	5,238	4,230	31,308	31,200	12,424	23,477	35,901	36,406
1/12	10,642	7,950	5,960	5,780	30,332	30,498	8,179	30,481	38,660	38,647
2/12	10,786	11,592	5,580	5,191	33,149	32,452	8,679	30,856	39,535	39,840
3/12	12,215	10,979	6,154	5,544	34,892	35,560	9,648	35,309	44,957	44,429
Sa	55,954	50,987	29,700	26,273	162,914	162,646	48,964	148,828	197,792	197,630
Mittel	11,191	10,197	5,940	5,285	32,583	32,529	9,793	29,766	39,558	39,526
stndl.	2,487	2,549	2,970	3,503	2,715	2,711	4,896	2,977	3,296	3,294

Tab. XV. N. arme Kost. Arbeitstage.

Tag.	6½ bis 9½ U.	9½ bis 12¾ U	12¾ bis 3 U.	3 bis 5 Uhr.	5 bis 6½ U.	Tag. Sa a.	Tag. Sa b.	6½ bis 9 Uhr.	9 bis 6½ U.	Nacht. Sa a.	Nacht. Sa b.
17/1	12,496	13,558	6,409	11,959	7,920	52,342	52,771	8,885	18,746	27,631	27,683
18/1	4,898	9,287	6,630	6,600	5,406	32,821	33,364	9,828	17,208	27,036	27,132
19/1	4,320	9,520	5,796	5,660	4,570	29,866	29,848	9,502	21,340	30,842	31,063
20/1	8,531	11,070	7,812	9,040	8,460	44,913	44,930	11,450	18,699	30,149	30,169
21/1	5,760	11,144	7,290	6,218	6,810	37,222	36,754	9,256	19,497	28,753	29,116
Sa	36,005	54,579	33,937	39,477	33,166	197,164	197,667	48,921	95,490	144,411	145,163
Mittel	7,201	10,916	6,787	7,895	6,633	39,433	39,533	9,784	19,098	28,882	29,033
stndl.	2,400	3,359	3,016	3,947	3,792	3,286	3,294	3,914	2,010	2,407	2,419

Tab. XVI. N. arme Kost. Ruhezeit.

Tag.	6½ bis 9½ U.	9½ bis 12¾ U	12¾ bis 3 U.	3 bis 5 Uhr,	5 bis 6½ U.	Tag. Sa a.	Tag. Sa b.	6½ bis 9 Uhr.	9 bis 6½ U.	Nacht. Sa a.	Nacht. Sa b.
31/1	11,540	6,230	8,635	5,405	4,034	35,844	37,238	10,083	24,020	34,103	32,480
1/2	6,800	4,694	8,550	4,464	4,096	28,604	28,309	10,344	23,752	34,096	34,010
2/2	5,863	4,995	8,944	5,456	3,675	28,933	28,526	7,659	19,329	26,988	27,822
3/2	9,018	4,784	8,820	5,700	5,119	33,471	32,155	9,776	23,591	33,367	31,152
4/2	7,956	5,304	9,288	4,950	4,640	32,138	31,638	9,301	23,646	32,947	31,912
Sa	41,177	26,007	44,237	25,975	21,564	158,990	157,866	47,163	114,338	161,501	157,376
Mittel	8,235	5,201	8,847	5,195	4,313	31,798	31,573	9,433	22,868	32,300	31,475
stndl.	2,767	1,554	3,932	2,597	2,875	2,650	2,631	3,773	2,407	2,692	2,623

Tab. XVII.

Zusammenstellung der Mittelzahlen der festen Bestandtheile der einzelnen Urinentleerungen in den verschiedenen Reihen.

	6½ bis 11 Uhr.	11 bis 3 Uhr.	3 bis 5 Uhr.	5 bis 6½ U.	Tag. Sa a.	Tag. Sa b.	6½ bis 8½ U.	8½ bis 6½ U	Nacht. Sa a.	Nacht. Sa b.
I.	14,143	13,007	11548	8,677	47,375	47,409	12,098	25,162	37,260	37,577
II.	12,135	10,564	7,943	5,837	36,480	36,833	8,519	30,219	37,738	37,773
III.	11,191	10,197	5,940	5,255	32,583	32,529	9,793	29,766	39,558	39,526
	6½ bis 9½ U.	9½ bis 12¾ N.	12¾ bis 3 U.	3 bis 5 Uhr.	5 bis 6½ U.	Tag. Sa a.	Tag. Sa b.	6½ bis 9 Uhr.	9 bis 6½ U.	Nacht. Sa a.	Nacht. Sa b.
IV.	7,201	10,916	6,787	7,895	6,633	39,433	39,533	9,784	19,098	29,882	29,033
V.	8,235	5,201	8,847	5,195	4,313	31,798	31,573	9,433	22,868	32,300	31,475

Körpergewichtstabellen XVIII — XXII.

Tab. XVIII. N. reiche Kost. Arbeitstage.

Tag.	Morgens 6 Uhr 40 M.	Mittags 12 U. 40 M.	Abends 5 U. 40 M.	Abends 6 U. 40 M.	Abends 9 U. 40 M.	Mittel.
11/10	56,888	56,703	56,904	56,473	57,318	56,857
12/10	56,144	55,965	56,688	56,285	57,228	56,462
13/10	56,108	55,533	56,886	56,243	57,163	56,387
14/10	56,280	56,140	56,958	56,756	57,526	56,732
15/10	55,932	55,503	56,596	56,358	57,194	56,317
16/10	56,265	55,845	56,703	56,353	56,876	56,409
17/10	56,013	54,997	56,408	56,093	57,123	56,127
18/10	56,025	55,516	56,394	56,101	56,916	56,190
19/10	55,781	55,518	56,043	55,794	56,628	55,953
20/10	55,458	55,463	55,990	55,488	56,330	55,746
21/10	55,436					
Mittel	56,030	55,710	56,557	56,194	57,030	

Tab. XIX. N. reiche Kost. Ruhetage.

Tag.	Morgens 6 U. 40 M.	Mittags 12 U. 40 M.	Abends 5 U. 40 M.	Abends 6 U. 40 M.	Abends 9 U. 40 M.	Mittel.
1/11	57,073	57,376	58,843	58,615	59,147	58,211
2/11	57,272	57,583	58,890	58,669	59,018	58,286
3/11	57,365	57,971	59,544	59,373	59,498	58,750
4/11	57,875	58,331	59,648	59,475	59,900	59,046
5/11	58,276	58,521	59,968	59,797	60,256	59,364
6/11	58,280	58,703	60,050	59,856	60,313	59,440
7/11	58,623	59,008	60,258	60,027	60,183	59,620
8/11	58,306	58,688	60,132	59,925	60,070	59,424
9/11	58,508	58,751	59,815	59,653	60,088	59,363
10/11	58,640	58,753	60,150	59,923	60,148	59,523
11/11	58,570					
Mittel	58,072	58,368,5	59,729,8	59,531,3	59,862	

Tab. XX. N. reiche Kost. Schweisstage.

Tag.	Morgens 6 U. 40 M	Mittags 12 U. 40 M.	Abends 5 U. 40 M.	Abends 6 U. 40 M.	Abends 9 U. 40 M.	Mittel.
29/11	57,433	57,673	59,378	59,211	59,426	58,624
30/11	57,726	57,701	59,320	59,157	59,698	58,720
1/12	58,380	58,086	59,778	59,618	60,152	59,203
2/12	58,729	58,435	60,031	59,879	60,253	59,465
3/12	58,983	59,037	60,682	60,517	60,790	60,002
4/12	59,030					
Sa	350,281	290,932	299,189	298,382	300,319	
Mittel	58,380	48,186	59,838	59,676	60,064	

Tab. XXI. N. arme Kost. Arbeitstage.

Tag.	Morgens 6 U. 40 M	Mittags 12 U. 40 M.	Abends 5 U. 40 M.	Abends 6 U 40 M.	Abends 9 U. 40 M.	Mittel.
17/1	57,684	56,656	57,103	56,838	57,568	57,170
18/1	56,569	55,860	56,802	56,635	56,915	56,556
19/1	56,154	55,796	56,893	56,755	57,678	56,655
20/1	56,935	55,855	56,598	56,361	57,053	56,560
21/1	56,237	55,800	56,331	56,118	56,788	56,255
22/1	55,826					
Sa	339,405	279,967	283,727	282,707	286,002	
Mittel	56,563	55,993	59,745	56,541	57,200	

Tab. XXII. N. arme Kost. Ruhetage.

Tag.	Morgens 6 U. 40 M.	Mittags 12 U. 40 M.	Abends 5 U. 40 M.	Abends 6 U. 40 M.	Abends 9 U. 40 M.	Mittel.
31/1	56,768	56,443	57,700	57,573	58,173	57,331
1/2	56,364	56,611	57,865	57,750	58,238	57,366
2/2	56,400	56,653	57,825	57,704	58,508	57,418
3/2	57,072	57,037	58,210	57,990	58,488	57,759
4/2	56,891	56,852	58,125	57,960	58,583	57,682
5/2	57,082					
Sa	340,577	283,596	289,725	288,977	291,990	
Mittel	56,763	56,719	57,945	57,795	58,398	

Tab. XXIII.

Zusammenstellung der Mittelzahlen der Körpergewichtsdifferenzen (Zu- und Abnahme des Körpergewichts) in den verschiedenen Reihen.

Reihe	von 6 U. 40 Min. bis 12 U. 40 M.	von 12 U. 40 Min. bis 5 U. 40 M.	von 5 U. 40 Min. bis 6 U. 40 M.	von 6 U. 40 Min. bis 9 U. 40 M.	von 9 U. 40 Min. bis 6 U. 40 M.	Tag (od. v. 6 U. 40 M. Morgens bis 6 U. 40 M. Abends)	Nacht (od. v. 6 U. 40 M. Abends bis 6 U. 40 M. Morgens)	Sa
I.	— 371	+ 839	— 363	+ 836	— 1086	+ 105	— 250	— 145
II.	+ 347	+ 1361	— 198	+ 331	— 1691	+ 1510	— 1361	+ 150
III.	— 64	+ 1651	— 161	+ 387	— 1494	+ 1426	— 1107	+ 319
IV.	— 722	+ 752	— 204	+ 659	— 856	— 174	— 197	— 371
V.	+ 18	+ 1228	— 150	+ 602	— 1636	+ 1096	— 1034	+ 63

bei gleichmässiger Vertheilung der Föcal-Entleerungen.

I.	— 268	+ 840	— 375	+ 800	— 1143	+ 197	— 343	— 145
II.	+ 267	+ 1294	— 211	+ 612	— 1812	+ 1350	— 1200	+ 150
III.	— 163	+ 1569	— 177	+ 734	— 1642	+ 1229	— 908	+ 319
IV.	— 701	+ 775	— 215	+ 720	— 951	— 141	— 231	— 372
V.	— 46	+ 1174	— 160	+ 570	— 1475	+ 968	— 905	+ 63

Tab. XXIV. N. reiche Kost. Arbeitstage.

Tag.	Morgens 6¾ U. bis 7½ Uhr.	Mittags 12 Uhr bis 12 U. 40 M.	Abends 5 U 50 M.—6 U. 40 M. Maxim.	Abends 5 U 50 M.—6 U. 40 M. Minim.	Abends 9 U. 50 M. — 10. 30.	Mittel.
			38,35			
11/10	37,70	38,03	38,45	38,25	36,97	37,76
			37,72			
12/10	37,49	37,78	37,84	37,60	36,61	39,39
			37,32			
13/10	37,60	37,78	37,35	37,30	36,86	37,39
			37,43			
14/10	37,27	37,49	37,52	37,33	36,70	37,22
			37,50			
15/10	37,00	37,57	37,53	37,47	36,67	37,18
16/10	36,92	37,38	37,60	37,60	36,61	37,13
			37,57			
17/10	36,90	37,12	37,59	37,55	36,65	37,06
18/10	36,89	37,10	37,12	37,12	36,67	36,945
19/10	36,66	37,05	36,90	36,90	36,79	36,85
20/10	36,70	37,15	37,30	37,30	36,64	36,95
Sa	371,13	374,45	375,20	374,42	367,17	
Mittel	37,11	37,44	37,52	37,44	36,72	

Tab. XXV. N. reiche Kost. Ruhetage.

Tag.	Morgens 6¾ U. bis 7½ Uhr.	Mittags 12 Uhr bis 12 U. 40 M.	Abends 5 U. 50 M.—6 U. 40 M. Maxim.	Abends 5 U. 50 M.—6 U. 40 M. Minim.	Abends 9 U. 50 M. — 10. 30.	Mittel.
			37,44			
1/11	36,78	37,54	37,47	37,40	36,63	37,10
			37,33			
2/11	36,72	37,83	37,34	37,32	36,98	37,21
3/11	36,96	37,58	37,72	37,72	36,62	37,22
			37,60			
4/11	36,98	37,62	37,62	37,59	36,90	37,27
			37,63			
5/11	36,68	37,80	37,65	37,60	37,37	37,37
6/11	37,62	37,74	37,72	37,72	36,98	37,52
			37,86			
7/11	37,38	37,74	37,88	37,84	37,57	37,64
8/11	37,30	37,83	37,78	37,77	37,50	37,60
			37,77			
9/11	37,15	37,82	37,78	37,76	37,62	37,59
10/11	37,22	38,00	37,88	37,87	37,52	37,65
Sa	370,79	377,50	376,84	376,59	371,69	
Mittel	37,08	37,75	37,68	37,66	37,17	

Tab. XXVI, N. reiche Kost. Schweisstage.

Tag.	Morgens 6¾ bis 7½ Uhr.	Mittags 12 Uhr bis 12 U. 40 M.	Abends 5¾ U. bis 6 U. 40 M	Abends 9 U. 50 M. — 10 U. 30 M.	Mittel.
29/11	37,28	37,95	37,68	37,53	37,61
30/11	37,06	37,98	37,68	37,58	37,57
1/12	36,90	37,90	37,63	37,73	37,54
2/12	36,90	38,08	37,69	37,73	37,60
3/12	36,90	37,86	37,62	37,60	37,49
Sa	185,04	189,77	188,30	188,17	
Mittel	37,01	37,95	37,66	37,63	

Tab. XXVII. N. arme Kost. Arbeitstage.

Tag.	Morgens 6. 40. bis 7½ Uhr.	Mittags 12 Uhr bis 12 U. 40 M.	Abends 5¾ bis 6 U. 40 M. Maxim.	Abends 5¾ bis 6 U. 40 M. Minim.	Abends 9 Uhr bis 9 U. 40 M. Maxim.	Abends 9 Uhr bis 9 U. 40 M. Minim.	Mittel.
			37,39		37,73		
17/1	37,21	3767	37,61	37,18	37,90	37,56	37,50
			37,35		37,71		
18/1	36,79	37,50	37,38	37,32	37,84	37,58	37,34
					37,45		
19/1	36,80	37,40	37,50	37,50	37,52	37,39	37,29
					37,57		
20/1	36,69	37,42	37,42	37,42	37,64	37,50	37,27
					37,31		
21/1	36,46	37,30	37,40	37,40	37,34	37,28	37,12
Sa	183,95	187,29	187,31	186,82	188,24	187,31	
Mittel	36,79	37,46	37,46	37,36	35,65	37,46	

Tab. XXVIII. N. arme Kost. Ruhetage.

Tag.	Morgens 6 U. 40 M. — 7½ Uhr.	Mittags 12 Uhr bis 12 U. 40 M.	Abends 5¾ U. bis 6 U. 40 M.	Abends 9 Uhr bis 9 U. 40 M. Maxim.	Abends 9 Uhr bis 9 U. 40 M. Minim.	Mittel.
				37,68		
31/1	36,96	37, 69	37,58	37,75	37,62	37,47
				37,91		
1/2	36,88	37,60	37,60	37,95	37,87	37,50
2/2	36.90	37,60	37,56	37,58	37,58	37,41
3/2	36,38	37,62	37,62	37,74	37,74	37,34
				37,72		
4/2	36,59	37,80	37,70	37,77	37,67	37,45
Sa	183,71	188,31	188,,06	188,79	113,16	
Mittel	36,74	37,66	37,61	37,76	37,70	

Tab. XXIX.

Zusammenstellung der Mittel für die Körpertemperatur der verschiedenen Reihen.

Reihe.	Morgens 6 U. 50 M. bis 7½ Uhr.	Mittags 12 Uhr bis 12 U. 40 M.	Abends 5¾ bis 6 U. 40 M. Maxim.	Abends 5¾ bis 6 U. 40 M. Minim.	Abends 9U.50M. — 10U.30 M. resp 9U. — 9U.40M.) Maxim.	Abends 9U.50M. — 10U.30 M. resp 9U. — 9U.40M.) Minim.
I.	37,11	37,44	37,52	37,44	36,72	36,72
II.	37,08	37,75	37,68	37,66	37,17	37,17
III.	37,01	37,95	37,66	37,66	37,63	37,63
IV.	36,79	37,46	37,46	37,36	37,65	37,46
V.	36,74	37,66	37,61	37,61	37,76	37,70

Tab. XXX.

Zusammenstellung der Mittel für die Frequenz der Athemzüge der verschiedenen Reihen.

Reihe.	Morgens. Maxim.	Morgens. Minim.	Mittags. Maxim.	Mittags. Minim.	Abends 5¾ bis 6¾. Maxim.	Abends 5¾ bis 6¾. Minim.	Abends 9¾U. — 10½U. (resp. 9. — 9¾.) Maxim.	Abends 9¾U. — 10½U. (resp. 9. — 9¾.) Minim.
I.	16,06	15,94	18,65	17,20	25,85	17,30	16,35	15,95
II.	10,45	9,95	10,06	9,60	10,55	9,90	10,70	9,70
III.	6,65	6,20	7,75	7,10	7,30	6,95	7,70	6,70
IV.	8,40	7,35	10,40	7,60	9,40	8	8,17	7,10
V.	7,20	6,80	7,80	6,70	7,20	6,60	8,30	7,30

Tab. XXXI.

Zusammenstellung der Mittel für die Pulsfrequenz in den verschiedenen Reihen.

Reihe.	Morgens. 6¾ bis 7½ Uhr. Maxim.	Morgens. 6¾ bis 7½ Uhr. Minim.	Mittags. 12 bis 12¾ Uhr. Maxim.	Mittags. 12 bis 12¾ Uhr. Minim.	Abends 5¾ — 6¾ Uhr. Maxim.	Abends 5¾ — 6¾ Uhr. Minim.	Abends 9¾ — 10½ Uhr (resp. 9 — 9¾.] Maxim.	Abends 9¾ — 10½ Uhr (resp. 9 — 9¾.] Minim.
I.	65,2	62,2	69,8	65,3	70,4	65,6	60,6	59,0
II.	66,4	63,8	71,6	67,6	66,8	62,4	68,4	64,0
III.	67,6	64,4	92	84	74,4	71,2	75,6	71,2
IV.	62,4	59,2	70,8	66,4	66,4	63,6	72,8	69,2
V.	63,2	60,4	70,4	65,2	63,4	58,8	72,2	68,6

III: Folgerungen.

I. Vergleichung der I. und II. Reihe.

1. Die körperliche Anstrengung hat bei einer Nahrung, die bei ruhigem Verhalten eine merkliche Zunahme des Körpergewichts bewirkte, eine ebenso merkliche Abnahme erzeugt.

Die Bestätigung dieses Satzes ergiebt sich von selbst aus der Betrachtung der täglichen Mittel der Zu- und Abnahme des Körpergewichts sowohl, als aus der Betrachtung des Anfangs- und Endgewichtes. (Vgl. Tab. XVIII. u. XIX. Tab. XXIII.)

Die nicht unbedeutenden Schwankungen der täglichen Mittel sind nicht im Stande, die Wahrheit des Gesagten zu entkräften. Bei dem steten Bestreben des Körpers, alle Störungen im Stoffwechsel möglichst auszugleichen, wird eine tiefere Ruhe als gewöhnlich oder eine geringere Anstrengung als gewöhnlich bei ermüdetem Körper leicht Veranlassung zu einer Abweichung des Stoffwechsels werden. Wir haben leider für den Grad der Anstrengung und der Ruhe kein absolutes Maass.

Es müssen darum die Mittelzahlen entscheiden, und diese differiren genug, um den Satz nicht zweifelhaft zu lassen.

2. Die Abnahme des Körpergewichts wird während der Anstrengung erzeugt.

Da die Kothentleerungen beider Reihen nicht in gleiche Zeitperioden fallen, so sind die Mittelzahlen der Zu- und Abnahme des Körpergewichts (das arithmet. Mittel aus den Differenzen der einzelnen Wägungen) in den verschiedenen Perioden nicht vergleichbar. Fällt z. B. in der einen Versuchsreihe die Entleerung der Faeces stets in die 4. Periode (von 6 Uhr 40 Min. bis 9 Uhr 40 M.), in der andern nicht, so wird in der 4. Periode der ersten Reihe eine beträchtliche Abnahme des Körpergewichts entstehen, die nicht in dem Wesen des Stoffwechsels liegt, sondern eigentlich eine reine Zufälligkeit ist. Ich habe darum das stündliche Mittel der Fäcal-Entleerung auf die verschiednen Perioden entsprechend vertheilt, wonach die Zahlen vergleichbar werden, und sich so gestalten, wie bei der Tabelle XXIII angemerkt ist. Es fällt bei Betrachtung der Tabelle XXIII bei den bedeutenden Differenzen sofort in die Augen, wie eine Abnahme des Körpergewichts (resp. geringere Zunahme) blos in den 3 ersten Perioden der ersten Reihe stattgefunden hat. Der Unter-

schied ist so bedeutend, dass er auch klar wird ohne die gleichmässige Vertheilung der Fäcal-Entleerung.

Bei Betrachtung der beiden letzten Perioden (6, 40 — 9, 40 u. 9, 40 — 6, 40) ist es ebenso klar dass:

3. nach vorausgegangner körperlicher Anstrengung das Körpergewicht in der Ruhe weit weniger Verlust erleidet (resp. zunimmt) als dies nach ruhigem Verhalten stattfindet. Nahm der Körper während der Arbeit nur 197 Grm. zu, während er bei ruhigem Verhalten in derselben Zeit 1350 Grm. zunahm, so nahm er hinwieder in der Ruhe, die der Anstrengung folgte, nur 342 Grm. ab, in derselben Zeit aber, die auf Ruhe folgte, nahm er bei ganz gleichem Verhalten 1200 Grm. ab. Der Körper giebt unverkennbar das Bestreben kund, den durch die Anstrengung erlittenen Verlust wieder auszugleichen und zu ersetzen. Die Ruhe im Stoffwechsel ist grösser bei der Ruhe, die auf Anstrengung folgt, als bei der Ruhe die auf Ruhe folgt, oder mit andern Worten: das Wesen der auf die Anstrengung folgenden tieferen Ruhe spricht sich in deutlich vermindertem Stoffverbrauch aus.

4. Die Summe der Ausscheidungen ist bei körperlicher Anstrengung vergrössert, was ohne Weiters einleuchtet, indem damit eigentlich nur der erste Satz wiederholt ist.

5. Die Summe der durch den Urin und die insensible Perspiration entleerten Stoffe übersteigt während der Anstrengungsperiode beträchtlich die der Nacht. Während der Ruheperiode zeigt sich das umgekehrte Verhältniss, die tägliche Ausscheidung bleibt hier hinter der nächtlichen zurück. NB. Die Fäcal-Entleerung ist als zufällige Entleerung vorläufig ganz ausser Betracht gelassen. Nach Tab. IV. verhält sich in der ersten Reihe die tägliche Ausscheidung zur nächtlichen wie 1 : 0,45, in der zweiten Reihe dagegen wie 1 : 1,1. Es geht aus dieser Tabelle ferner hervor dass

6. die tägliche Ausscheidung während der Arbeitsperiode die tägliche der Ruheperiode bedeutend übersteigt, dass aber die nächtliche der ersten hinter der nächtlichen der zweiten sehr merklich zurückbleibt. Denn es verhalten sich die täglichen Ausscheidungen der ersten und zweiten Reihe wie 1 : 0,63, die nächtlichen wie 1 : 1,6.

7. Einer stärkeren Muskelanstrengung entspricht während der Dauer der Anstrengung eine stärkere Gesammtausscheidung. Betrachten wir die Zeitperiode von 5 Uhr 20 bis 6 Uhr 40, so finden sich in dieser Periode in der ersten Versuchsreihe sehr beträchtliche Unterschiede der Gesammtausfuhr. Nach den jedem Tage beigefügten Bemerkungen (die jedesmal in der

betr. Stunde niedergeschrieben wurden) sind heftige Anstrengungen gemacht worden an den Tagen $^{11}/_{10}$, $^{13}/_{10}$, $^{16}/_{10}$ und $^{20}/_{10}$, mittelmässige den $^{12}/_{10}$ und den $^{17}/_{10}$, unbedeutende oder gar keine an den übrigen Tagen. Für die ersten 4 Tage beträgt das Mittel der Gesammtausfuhr 481 gr., für die zweiten 2 Tage 359 gr. und für die letzten 4 Tage 246 gr. Das Mittel für die ersten 4 Tage würde noch höher ausgefallen sein, wenn nicht an einem Tage (den $^{16}/_{10}$) die regelmässige Urinentleerung ausgefallen wäre.

8. Einer bedeutenderen Muskelanstrengung folgt auch eine um so grössere Verlangsamung des Stoffwechsels nach. Das Mittel der nächtlichen Gesammtausscheidung der ersten 4 Tage (mit heftiger Anstrengung) ist 1408 gr., für die letzten 2 Tage dagegen 1502 grm. Dieser Unterschied macht sich jedoch in der auf die Anstrengung unmittelbar folgendeu Periode noch nicht geltend, sondern erst später in dem Zeitraume von 9 Uhr 40 Min. bis 6 Uhr 40 Min.

Aus der Tab. V. lässt sich für die verschiedenen Tagesabschnitte folgendes Verhältniss berechnen, in dem die Gesammtausscheidung der ersten zu der der zweiten Reihe steht:

6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.
wie 1 : 0,62	1 : 0,67	1 : 055	1 : 1,45	1 : 1,55

Ausser bereits Erwähntem liesse sich daraus allenfalls noch schliessen, dass der ausgeruhte Körper bei körperlicher Anstrengung mehr ausscheide, als der bereits ermüdete, indem in den Morgenstunden verhältnissmässig etwas mehr ausgeschieden wurde, als in den Mittagsstunden. Wahrscheinlicher ist jedoch, wenn man den geringen Unterschied der Ausscheidung zwischen Morgen und Mittag damit erklärt, dass der ausgeruhte Körper (am Morgen) sich stärker anstrengte, als der bereits ermüdete. Damit stimmt es auch, dass die verhältnissmässig stärkste Ausfuhr auf die Periode von 5 Uhr 40 Min. bis 6 U. 40 Min. fällt, wohin auch die stärkste Anstrengung fällt.

Unmittelbar nach der Anstrengung scheidet der Körper verhältnissmässig mehr aus, als längere Zeit nachher, so dass also die Beschleunigung des Stoffwechsels nicht unmittelbar nach der Anstrengung schon aufhört. Es tritt somit der tiefste Stand der Ausscheidung erst längere Zeit nach der Anstrengung ein. Während nämlich das stündliche Mittel der Ausscheidung der Reihe I. von 6. 40. bis 9. 40. 134 gr. und von 9. 40. bis 6. 40. 115 gr. beträgt, so beträgt es in der II. Reihe von 6. 40. bis 9. 40. 195 gr., von

9. 40. bis 6. 40. 188 gr. In beiden Reihen hat also in der letzten Periode eine Abnahme stattgefunden, eine ungleich stärkere aber in der ersten Reihe.

9. Die Harnmenge nimmt bei körperlicher Anstrengung ab. Aus der Vergleichung der Zahlen ergiebt sich dies hinlänglich bekannte Factum von selbst.

10. Bei körperlicher Anstrengung wird am Tage (also während der Anstrengung) mehr Urin ausgeschieden, als in der Nacht; bei ruhigem Verhalten begegnen wir dem umgekehrten Verhältniss.

Bei der ersten Reihe verhält sich die tägliche zur nächtlichen Harnausscheidung wie 10 : 9, in der zweiten wie 14 : 16, oder wie 1 : 0,87 und wie 1 : 1,16. Es bleibt jedoch immerhin die tägliche Harnausscheidung der Arbeitsperiode hinter der der Ruheperiode zurück. —

Während der Anstrengung nimmt die Urinausscheidung stets zu und erreicht ihr Maximum in der letzten Stunde der Arbeitszeit, so dass sie in dieser Stunde sogar die correspondirende Ausscheidung der Ruheperiode übertrifft. Das Verhältniss in beiden Reihen ist in den verschiedenen Zeiträumen folgendes:

(Urin der Arbeitsperiode = 1.)

6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.
1 : 1,70	1 : 1,20	1 : 0,78	1 : 1,55	1 : 1,80

11. Durch die körperliche Anstrengung wird das Verhältniss der Urinausscheidung zur insensiblen Perspiration so umgeändert, dass letztere bedeutend überwiegt, während bei ruhigem Verhalten der Körper durch den Urin seinen Hauptverlust erleidet; es wird also durch die körperliche Anstrengung die Haut- und Lungenthätigkeit bedeutend angeregt, während die Nieren weniger auszuscheiden bekommen. — In der ersten Reihe verhält sich Harnausscheidung zu insensibler Perspiration wie 1 : 1,3, in der zweiten Reihe wie 1 : 0,4. —

Die Betrachtung der Verhältnisse, in denen die beiden Ausscheidungen in den verschiedenen Tagesperioden zu einander stehen, ergiebt

12. dass die insensible Perspiration am beträchtlichsten erhöht ist in den Morgenstunden der Arbeitsperiode, und von da stets abnimmt, dass also der ausgeruhte Körper mehr durch Haut und Lungen verliert, als der ermüdete. Das Verhältniss ist gerade das umgekehrte, wie bei der Nierenausscheidung.

Während der Ruheperiode tritt in dem Verhalten beider Ausscheidungen zu einander fast gar kein Wechsel ein, in der Arbeitsperiode finden wir sehr beträchtliche Unterschiede. Es verhält sich nämlich Urin zur insensiblen Perspiration, wie

	6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.
I.	1 : 2,9	1 : 1,6	1 : 1	1 : 0,6	1 : 0,5
II.	1 : 0,4	1 : 0,4	1 : 0,4	1 : 0,5	1 : 0,35

Ob diese Steigerung der insensiblen Perspiration in den Morgenstunden allein auf Rechnung stärkerer Anstrengung in den Morgenstunden zu setzen sei, scheint mir zweifelhaft, da die Steigerung zu beträchtlich ist, und jedenfalls ein ähnlicher Unterschied in dem Grad der Anstrengung nicht statuirt werden kann. Es scheint dem ausgeruhten Körper die besondere Disposition zuzukommen, leichter durch Haut und Lungen Verluste zu erleiden, als der ermüdete.

Eine Vergleichung der Zahlen für die insensible Perspiration der Periode von 5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M. in der ersten Reihe rechtfertigt übrigens den Schluss, dass

13. einer lebhafteren Muskelaction eine lebhaftere Ausscheidung durch Haut und Lungen entspricht. Das Mittel der insensiblen Perspiration der genannten 4 Tage mit heftiger Anstrengung von 5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M. beträgt 305 grm. das der 4 Tage mit wenig oder keiner Anstrengung für dieselbe Periode nur 70 grm.

Das Verhalten des Urins in dieser Periode lässt sich nicht genau bestimmen, da eine der regelmässigen Urinentleerungen hier ausgefallen ist. Wird diese Unregelmässigkeit ausgeglichen, so scheint es allerdings, als wenn grösserer Anstrengung auch ein grösseres Urinquantum entspreche. Der Unterschied ist jedoch nicht hinlänglich in die Augen fallend, da auch die Maxima und Minima nicht deutlich sprechen. Der Satz 8. lässt sich für die insensible Perspiration nicht aussprechen. Die Verminderung der Ausscheidung nach stärkerer Anstrengung zeigt sich deutlicher beim Urin, als bei der insensiblen Perspiration. —

Obwohl in dem Endresultat beider Reihen der geringeren Harnmenge die höhere Zahl für die insensibele Perspiration entspricht, so lässt sich doch ein gleiches Verhältniss beider an den einzelnen Versuchstagen nicht nachweisen, so dass ein blosses Vicariren beider nicht anzunehmen ist.

14. Die Gesammtausfuhr sämmtlicher (untersuchten) Harnbestandtheile ist durch die körperliche Anstren-

gung erhöht worden. Fraglich könnte nur die Vermehrung des Kochsalzes sein. Berücksichtigt man aber, dass bei so bedeutendem Verlust durch Haut und Lungen eine bemerkbare Menge ClNa auf andere Weise ausgeführt werden musste, so wird es natürlich erscheinen, dass trotz der unerheblichen Vermehrung im Harn, doch eine stärkere Ausfuhr statt hatte. Die Zahlen der dritten Versuchsreihe lehren sehr deutlich, wie der Schweiss den ClNagehalt des Urins herabsetzt. —

15. Bei sämmtlichen Harnbestandtheilen ist ein deutliches Ueberwiegen der täglichen Ausscheidung während der Arbeitsperiode ausgesprochen. In der Ruheperiode überwiegt die nächtliche Ausscheidung; denn es verhält sich die tägliche zur nächtlichen Ausscheidung in beiden Reihen, wie folgt:

	Harnstoff	Harnsäure	ClNa	SO_3	PO_5
Arbeit	1 : 0,88	1 : 0,46	1 : 0,71	1 : 1,05	1 : 0,83
Ruhe	1 : 0,94	1 : 0,48	1 : 1	1 : 1,2	1 : 1,4

Es ist also nur bei der Harnsäure das Verhältniss in beiden Reihen ziemlich gleich geblieben.

16. Die täglichen sowohl, wie die nächtlichen Ausscheidungen der Harnbestandtheile übersteigen in der Arbeitsperiode jene in der Ruheperiode. Es versteht sich nach dem Vorausgesetzten von selbst, dass am Tage das Plus der Ausscheidung in der Arbeitsperiode am bedeutendsten ist. Bei ClNa fällt sogar die nächtliche Ausscheidung in der Arbeitsperiode unter jene der Ruheperiode, woher es kommen mag, dass bei der Asche dasselbe Verhältniss vorkommt, so dass die festen Theile der Nacht in beiden Reihen gleich stehen.

Bezüglich der festen Theile ist zu bemerken, dass in beiden Reihen (Tab. XII. und XIII.) in der Nacht am wenigsten ausgeschieden wird. Die Ausscheidung nimmt am Tag stets zu, und erreicht das Maximum in beiden Reihen in der Periode von 6½ bis 8½ Uhr. Die Veränderungen, die durch die Anstrengung hervorgebracht sind, ergeben sich am besten aus folgendem Verhältniss, in dem die Ausscheidungen der Arbeitsperiode zu dem der Ruheperiode stehen:

6½ bis 11 Uhr.	11 U. bis 3 Uhr.	3 bis 5 Uhr	5 bis 6½ U.	6½ bis 8½	8½ bis 6½ U.
1 : 0,86	1 : 0,81	1 : 0,69	1 : 0,67	1 : 0,70	1 : 1,2

Es ergiebt sich daraus, dass von 3 Uhr bis 8½ U. die hauptsächlichste Vermehrung der festen Theile stattfand, und dass in der Nacht die festen Theile der Arbeitstage vermindert sind.

Ob es daher rührt, dass gerade in diese Periode die Hauptzunahme des Harns an festen Theilen fällt, weil kurz vorher die Haupteinfuhr fällt, und diese durch körperliche Anstrengung einem rascheren Zerfall entgegengeführt wird, oder daher, dass sich erst in dieser Periode die Produkte der zerfallenen Gewebe vom Morgen her zu zeigen beginnen, wage ich nicht zu entscheiden.

Die vermehrte Ausfuhr der festen Theile erstreckt sich noch über die Anstrengungsdauer hinaus, um dann in der letzten Periode einer merklichen Verminderung Platz zu machen.

Die Verhältnisszahlen, welche die Vermehrung der einzelnen Harnbestandtheile durch die Anstrengung ausdrücken, sind, wenn die Entleerung in der Arbeitszeit = 1 gesetzt wird, folgende: Harnstoff 0,78, — SO_3 0,75, — PO_5 0,64, — Harnsäure 0,67. Die Harnsäure und die PO_5 haben also die bedeutendste Vermehrung erlitten. —

Eine besondere Beziehung der Menge der einzelnen Harnbestandtheile zu einander an den einzelnen Tagen, oder zu den Schwankungen des Körpergewichts ist nicht deutlich wahrnehmbar. Graphisch aufgetragen zeigen die Curven nur entfernte Uebereinstimmung. Nur bei Vergleichung der Curven für den Harnstoff mit der des Körpergewichts entspricht fast jedesmal einem Steigen des Körpergewichts ein Fallen der Harnstoffmenge. Es spricht sich dies Verhältniss, wenn auch nicht stets vollkommen deutlich, in der Ruhezeit, wie in der Arbeitszeit aus.

II. Vergleichung der IV. und V. Reihe unter sich und mit der I. und II. Reihe.

Der Verlust, den das Körpergewicht durch die körperliche Anstrengung erleidet, ist auch aus diesen beiden Reihen leicht ersichtlich, er ist sogar auffallend bedeutender, als in den ersten Reihen, was ich nicht erwartet hatte. Man kann desshalb den Satz aufstellen:

17. Bei einer ärmeren Nahrung erleidet das Körpergewicht in Folge körperlicher Anstrengung verhältnissmässig mehr Einbusse, als bei reicherer, oder, was dasselbe sagt: die Gesammtausfuhr ist bei einer N. ärmeren Nahrung durch körperliche Anstrengung verhältnissmässig mehr erhöht, als bei N. reicherer.

Setzen wir nämlich das Verhältniss 4595 : 4881 = 3764 : x, d. h. Ausfuhr II. zu Ausfuhr I, wie Ausfuhr V. zu Ausfuhr IV, so hätte man für die vierte Reihe eine Ausfuhr von 3998 statt 4217 erwarten sollen. Der geringe Ueberschuss von 20 grm. Einnahme in der IV. Reihe, der lediglich aus Wasser besteht, ist zu unbedeutend, als dass er in Betracht zu ziehen ist. Möglich wäre es, dass der verschiedene Wassergenuss in beiden Doppelreihen einen Einfluss ausgeübt hätte auf die Verschiedenheit der Gesammtausscheidung. Der Mehrgenuss von Wasser könnte in der zweiten Reihe eine Beschleunigung des Stoffwechsels zur Folge gehabt haben, der in der fünften Reihe wegfällt. Da es nach den Beobachtungen der dritten Reihe nicht unwahrscheinlich ist, dass durch die Hauttransspiration der beschleunigende Einfluss des Wassers wieder neutralisirt wird, so würde es einigermaassen erklärlich sein, wenn der Unterschied in der Ausscheidung in den ersten Reihen geringer ausgefallen ist, als in den letzten. — Die Anstrengung ist in der 4ten Reihe jedenfalls nicht stärker gewesen, als in der ersten. Es fallen sogar die sehr anstrengenden Gewichtsübungen in der fünften Reihe noch weg.

Der Satz 2. findet auch hier seine volle Bestätigung, denn während in der Ruhezeit der Körper am Tage 968 grm. zunahm, nahm er in der Arbeitszeit 141 grm. ab; und da er während der Nacht der Ruhezeit 905 grm. verlor, während der Nacht der Arbeitszeit aber nur 141 grm., so ist damit die Bestätigung des dritten Satzes ausgesprochen.

Es ist kaum nöthig, darauf hinzudeuten, wie der Satz 4. u. 5. sich bestätigen. Das Verhältniss der täglichen zur nächtlichen Ausscheidung verhält sich ganz ähnlich, wie in der ersten und zweiten Reihe, nämlich wie 1 : 0,49 in der vierten, und wie 1 : 1,2 in der fünften Reihe.

Ferner wiederholt sich der Satz 6, indem die täglichen Ausscheidungen beider Reihen sich verhalten (IV. zu V.), wie 1 : 0,58, die nächtlichen wie 1 : 1,5.

Die Verhältnisse, in denen die Ausscheidungen in den verschiedenen Tagesperioden stehen, ändern an dem früher Gesagten nichts Wesentliches ab. Die Ausscheidung in der Arbeitsperiode verhält sich zu der der Ruheperiode wie:

6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M.
1 : 0,56	1 : 0,59	1 : 0,74	1 : 1,26	1 : 1,6

Dass das Verhältniss der Periode $5^3/_4$ bis $6^3/_4$ Uhr so von dem

früheren (I. und II. Reihe) sich unterscheidet, findet seinen Grund darin, dass in der IV. Reihe die Gewichtsübungen wegfallen und die erwähnte Periode eigentlich schon zur Ruhezeit gehört. Es bestätigt sich somit auch hier die früher gemachte Bemerkung, dass der tiefste Stand der Ausscheidung erst längere Zeit nach der Anstrengung eintritt.

Während in der Reihe I. und II. die Urinquantitäten sich verhielten wie 1 : 1,5, so verhalten sie sich in IV. und V. wie 1 : 1,4; es ist also während der Arbeitsperiode der letzten Reihen etwas mehr verhältnissmässig ausgeschieden worden, als in den ersten Reihen.

Das Verhältniss der täglichen zur nächtlichen Urinausscheidung wie 1 : 0,78 in der IV. und wie 1 : 1,2 in der V. Reihe bestätigt den Satz 10.

Der Satz 11. kehrt auch hier wieder, da in der vierten Reihe der Urin sich zur insensiblen Perspiration verhält wie 1 : 1,4, in der fünften Reihe wie 1 : 0,51, so geht daraus hervor, dass in den beiden letzten Reihen die insensible Perspiration verhältnissmässig etwas höher steht, als in den beiden ersten Reihen.

In den verschiedenen Tageszeiten gestaltet sich das Verhältniss der Urinausscheidung zur insensiblen Perspiration wie folgt:

	6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U 40 M. bis 6 U. 40 M.
Ruhe	1 : 0,53	1 : 0,54	1 : 0,52	1 : 0,65	1 : 0,51
Arbeit	1 : 2,3	1 : 1,9	1 : 0,43	1 : 0,90	1 : 0,77

Es ist damit im Wesentlichen eine Bestätigung des Satzes 12. gegeben. Die vermehrte Perspiration am Tage und namentlich in den Morgenstunden der Arbeitsperiode ist klar. Es fällt aber hier die insensible Perspiration unmittelbar nach der Anstrengung auf ein Minimum, um darnach wieder soviel zu steigen, dass sie während der Nacht weit höher steht, als während der Nacht der Ruhezeit sowohl, als während der Nacht der ersten Reihe. — Während der Ruheperiode bleibt das Verhältniss in den einzelnen Tageszeiten, wie früher auch, ziemlich gleich. Es zeigt sich jedoch, gegen die zweite Versuchsreihe gehalten, in der fünften ein merkliches Ueberwiegen der insensiblen Perspiration in allen Tageszeiten, was ich dem stärkeren Wassergenuss in der zweiten Reihe glaube zuschreiben zu müssen, wodurch die Urinausscheidung dieser Reihe erhöht wurde.

Das Resultat, welches sich aus der Betrachtung der Harnbestandtheile dieser beiden Reihen ergiebt, ist mit dem aus den frü-

heren Versuchsreihen gewonnenen nicht ganz übereinstimmend. — Dass sämmtliche Harnbestandtheile vermindert sind, ist nicht auffallend. Die Harnbestandtheile der ersten Reihen verhalten sich zu den der correspondirenden letzten Reihen so:

	Harnstoff	Harnsäure	Cl Na	SO^3	PO_5
I : IV.	1 : 0,72	1 : 0,42	1 : 0,85	1 : 0,73	1 : 0,58
II : V.	1 : 0,79	1 : 0,71	1 : 0,98	1 : 0,85	1 : 0,42

Am auffallendsten vermindert erscheint darnach die PO_5 in beiden und die Harnsäure in der vierten Reihe.

Der Harnstoff, die SO_3, die PO_5, die festen Theile sind in diesen beiden Reihen, wie auch in der ersten, bei körperlicher Anstrengung vermehrt. Dagegen ergiebt sich keine Vermehrung bei der Harnsäure, eine Verminderung sogar bei dem Kochsalz. Bezüglich der Ausscheidung des letzteren muss ich auf das früher darüber Gesagte verweisen.

18. Bei N. armer Nahrung bewirkte die körperliche Anstrengung eine geringere Steigerung der Harnstoff- und SO_3-Ausfuhr, als das bei N. reicher Nahrung der Fall ist; dagegen wurde bei N. armer Nahrung die PO_5 im Urin verhältnissmässig stärker vermehrt gefunden, als bei N. reicher Kost, und während bei N. reicher Kost die Bewegung von einer deutlichen Steigerung der Harnsäure-Ausfuhr begleitet war, fehlt diese Erscheinung bei N. armer Kost gänzlich. Es erhellt das Gesagte leicht aus den Verhältnisszahlen für die einzelnen Harnbestandtheile in den verschiedenen Reihen. Bei N. reicher Kost verhielt sich der Harnstoff in der Ruheperiode zu dem in der Arbeitsperiode, wie 1:1,3, bei N. armer wie 1:1,1, die SO_3 bei N. reicher wie 1:1,35, bei N. armer wie 1:1,15, die PO_5 dagegen bei N. reicher wie 1:1,5, bei N. armer wie 1:2,1. Die Zahlen für die Harnsäure stehen, wie schon bemerkt, in den beiden letzten Reihen fast völlig gleich.

Der Satz 15. findet sich in diesen beiden Reihen viel weniger deutlich ausgesprochen. Das Ueberwiegen der täglichen Ausfuhr über die nächtliche giebt sich nur beim Harnstoff und beim Kochsalz deutlich zu erkennen. Bei der Harnsäure findet sich dasselbe Verhältniss, d. h. Ueberwiegen der täglichen Ausscheidung auch in der Ruheperiode, es fällt mithin ausser dem Bereich der Wirkung körperlicher Anstrengung. — Bei der SO_3 ist das Ueberwiegen der täglichen Ausscheidung kaum merklich, bei der PO_5 überwiegt sogar, wie in der Ruheperiode, die nächtliche Ausscheidung.

Aus der Tab. XV. und XVI. ergiebt sich für die verschiedenen Tagesabschnitte folgendes Verhältniss der festen Bestandtheile; sie verhalten sich in der vierten Reihe zur fünften wie:

Tag.	Nacht.	6½ bis 9½ U.	9½ bis 12¾ U.	12¾ bis 3 Uhr.	3 bis 5 Uhr.	5 U. bis 6¾.	6¾ bis 9 Uhr.	9 U. bis 6½
1:0,80	1:1,09	1:1,1	1:0,47	1:1,3	1:0,65	1:0,65	1:0,95	1:1,2

Die Verechiedenheit dieser Verhältnisse mit denen der ersten beiden Reihen ist nicht unbedeutend. Die erste Harnentleerung, die viel früher stattfand, als in den ersten Reihen, schliesst sich offenbar dem Nachturin an, zum Beweis, dass die durch die Anstrengung erzeugten Producte des Zerfalls noch nicht im Urin erschienen sind; sie kommen erst in der folgenden Entleerung um so deutlicher zum Vorschein. Auffallend und mir nicht erklärlich ist es, dass in der Periode von 12¾ bis 3 Uhr in der Ruheperiode mehr ausgeschieden wurde, als in der Arbeitsperiode. Die tägliche Ausscheidung der festen Theile bleibt immerhin auch hier überwiegend über die nächtliche.

III. Einfluss des Schweisses.

Bei Betrachtung der Zahlen für die tägliche Zu- und Abnahme des Körpergewichts in der dritten Reihe ergiebt sich das auffallende Factum, dass:

19. bei einem mehrstündigen starken Schweiss und ruhigem Verhalten der Körper täglich mehr zugenommen hat an Gewicht, als bei derselben Nahrung der ruhende Körper ohne Schweiss.

In der zweiten Reihe beträgt die tägliche Zunahme des Körpergewichts 150 grm., in der dritten 319 grm. Der Unterschied wird zwar geringer, wenn nur die ersten 5 Tage der zweiten Versuchsreihe mit einer durchschnittlich täglichen Zunahme von 241 grm. in Vergleich gezogen werden. Der Unterschied ist aber auch so noch deutlich genug, um die Thatsache zu beweisen.

Bei Vergleichung der Zu- und Abnahme des Körpergewichts an den einzelnen Tagesabschnitten der dritten Reihe mit der zweiten stellt es sich heraus, dass

20. während des Schweisses der Körper eine beträchtliche Abnahme erleidet, dass unmittelbar darnach aber das Gewicht schon wieder zunimmt, welche Zunahme anhielt bis zur nächsten Schweissperiode.

Ausser also am ersten Tagesabschnitt (vgl. tab. XXIII.) ist die Zunahme (resp. geringere Abnahme) stets auf Seite der dritten Reihe.

Trotz des bedeutenden Verlustes von 407 grm., den der Körper in den Morgenstunden durch den Schweiss erlitt, nimmt er doch nicht soviel ab, als in derselben Zeit der angestrengte Körper abnimmt. Die verhältnissmässige Körperzunahme in den Nachtstunden bleibt in der dritten Reihe hinter der der ersten zurück.

21. Die Summe der Ausscheidungen wird durch einen täglichen lebhaften Schweiss von mehreren Stunden vermindert in der Art, dass nach der während der Schweissstunden beträchtlich vermehrten Ausscheidung sofort eine so bedeutende Verminderung eintritt, dass sie das Uebergewicht über die anfängliche Vermehrung erlangt (vid. tab. III, IV u. V.). Die tägliche Gesammtausscheidung in der Schweisszeit ist beträchtlicher, als in der Ruhezeit, auch übertrifft die tägliche der Schweisszeit die nächtliche der Schweisszeit, und die nächtliche der Schweisszeit bleibt hinter der nächtlichen der Ruhezeit zurück; so dass die Reihe III. sich in dieser Beziehung der Reihe I. anschliesst. Die Unterschiede sind aber doch bei weitem nicht so scharf, wie in der ersten und zweiten Reihe.

Die tägliche Ausfuhr der dritten Reihe verhält sich zur nächtlichen wie 1:0,93, die tägliche der dritten zu der der zweiten wie 1:0,96, die nächtliche beider wie 1:1,16.

Das Verhältniss der Ausscheidungen in den einzelnen Tageszeiten der dritten Reihe zur zweiten ist folgendes:

6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.
1 : 0,68	1 : 1,45	1 : 1,23	1 : 1,25	1 : 1,13

Es geht daraus hervor, wie eine Zunahme der Ausscheidungen blos in dem ersten Tagesabschnitt der dritten Reihe stattgefunden hat, eine Abnahme aber in allen folgenden Perioden, und zwar am stärksten von 12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M., also in der Periode, die dem Schweiss unmittelbar folgt.

22. Die 24stündige Harnmenge nimmt bei einem mehrstündigen täglichen Schweiss sehr bedeutend ab, und verhält sich zu der der Ruhezeit wie 1:1,6. Die Abnahme des Urins ist viel bedeutender, als die Menge des in den Morgenstunden durch das Gewicht bestimmten Schweisses beträgt. Diese Verminderung dehnt sich bis in die Nacht aus, obwohl die nächtliche Ausscheidung die tägliche bedeutend überwiegt.

Die Verhältnisse der Urinausscheidung in den verschiedenen Tagesperioden sind folgende (den Urin der betreffenden Periode der zweiten Reihe jedesmal = 1 gesetzt):

	6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.
III.	0,48	0,47	0,64	0,63	0,80
I.	0,59	0,83	1,3	0,65	0,35

Es lässt sich darnach nicht verkennen, wie der Schweiss seinen bedeutendsten Einfluss auf Verminderung des Harns in der ersten und zweiten Tagesperiode ausübt, und wie der Einfluss von da an abnimmt. Ebenso ist es klar, wie der Einfluss der Anstrengung auf die Quantität der Harnausfuhr ein ganz anderer ist, als der des Schweisses. Der Höhepunkt der Urinausscheidung fällt in der ersten Reihe auf die letzte Arbeitsstunde und bei der dritten Reihe in die Nachtstunden.. Der Höhepunkt übersteigt in der ersten Reihe die Urinausscheidung der Ruheperiode, erreicht sie aber in der dritten Reihe nicht. Das Minimum der Urinausscheidung fällt während der Arbeitszeit in die Nachtstunden (9 U. 40 M. — 6 U. 40 M.), in der Schweisszeit auf die Morgen- und Mittagsstunden (6 U. 40 M. — 12 U. 40 M. u. v. 12 U. 40 M. — 5 U. 40 M.).

23. Der Gesammtverlust durch Haut und Lungen wird durch mehrstündigen täglichen Schweiss erhöht. Der Urin verhält sich in den verschiedenen Zeitabschnitten des Tages zur insensiblen Perspiration wie:

	6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M. bis 6 U. 40 M.
III.	1 : 3,3	1 : 1,1	1 : 0,80	1 : 0,89	1 : 0,50
II.	1 : 0,4	1 : 0,4	1 : 0,4	1 : 0,5	1 : 0,3
I.	1 : 2,9	1 : 1,6	1 : 1	1 : 0,6	1 : 0,5

Der bessern Vergleichung wegen habe ich die Verhältnisse der insensiblen Perspiration den beiden ersten Reihen hier beigefügt. — Es ist augenscheinlich, dass die insensible Perspiration am bedeutendsten vermehrt ist während der Schweisszeit, dann plötzlich bedeutend sinkt und mit Ausnahme einer geringen Erhöhung (von 6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.) bis in die Nachtstunden fortsinkt. Da diese Erhöhung der insensiblen Perspiration in der Periode von 6 U. 40 Min. bis 9 U. 40 M. sich auch in der Ruhezeit findet (ebenso auch in der Ruhezeit Reihe IV.), so bemerke ich hier, dass das wahrscheinlich darin seinen Grund hat, dass von 6 Uhr 40 Min. an die Ruhe nicht mehr streng eingehalten wurde.

Vergleichen wir die Zahlen der insensiblen Perspiration der 3 Reihen untereinander (die insens. Perspir. der II. Reihe = 1):

	6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M.	12 U. 40 M. bis 5 U. 40 M.	5 U 40 M. bis 6 U. 40 M.	6 U. 40 M. bis 9 U. 40 M.	9 U. 40 M bis 6 U. 40 M.
I.	4,0	3,1	3,1	0,77	0,78
III.	3,8	1,2	1,2	1,1	1,1

so stellt sich bald heraus, dass sie nach dem Schweiss sowohl, wie nach der Anstrengung, alsbald bedeutend sinkt, aber doch so, dass sie im Verhältniss zur Norm (II. Reihe) nach dem Schweiss immer noch erhöht bleibt, nach der Anstrengung dagegen merklich unter der Norm herabsinkt.

Urin und insensible Perspiration bieten an den einzelnen Versuchstagen der dritten Reihe ein Verhalten dar, was in keiner der andern Reihen sich findet. Sie stehen offenbar in umgekehrtem Verhältniss zu einander. Finden wir an einem Tage viel Urin, so werden wir die insensible Perspiration vermindert finden, und umgekehrt, so dass, wenn man beide graphisch aufträgt, sie fast ganz dieselbe Figur, nur in umgekehrter Ordnung liefern. Es liegt also ein blosses Vicariren beider Absonderungen vor.

Ich muss noch darauf aufmerksam machen, dass an den einzelnen Versuchstagen eine Erhöhung der Lungenausscheidung einzutreten scheint, wenn die Schweisssecretion besonders stark war. Es findet sich mit dem Steigen der Zahl für die Hautausscheidung ein Steigen der Zahl nicht nur für die Lungenausscheidung in der Periode von 6 U. 40 M. bis 12 U. 40 M., sondern auch der für die insensible Perspiration des ganzen Tages vor. Ob dabei nun wirklich die Lungenausscheidung erhöht ist, oder ob bei stärkerer Schweissentwicklung ein grösserer Theil des Schweisses der Beobachtung entging (nicht aufgefangen wurde) und somit der Lungenausscheidung zugezählt wurde und wohl auch die Hautausdünstung den ganzen Tag über erhöht blieb, ist nicht wohl zu entscheiden. Wahrscheinlich wird Letzteres, wenn man in Anschlag bringt, wie ausserordentlich die Zahl der Athemzüge durch den Schweiss verlangsamt wurde (s. unten). Diese bedeutende Verlangsamung lässt sich nicht in Einklang bringen mit einer vermehrten Ausscheidung.

Bei Vergleichung der Harnbestandtheile dieser Reihe mit denen der beiden ersten Reihen ergiebt sich:

24. dass durch einen mehrstündigen täglichen starken Schweiss, mit Ausnahme des ClNa, welches wesentlich vermindert erscheint, und der Harnsäure, die offenbar vermehrt wurde, eine wesentliche Veränderung in der Masse der Harnbestandtheile nicht herbeigeführt wurde.

Der Harnstoff ist allerdings etwas vermehrt, jedoch ist dieses Mehr zu unbedeutend, als dass man grosses Gewicht darauf legen konnte. Für die SO_3 und die PO_5 finden wir fast ganz die nämlichen Zahlen, wie in der zweiten Reihe. Der Verminderung des ClNa ist die Verminderung der Asche und die geringe Verminderung der festen Theile zuzuschreiben. —

25. Die tägliche Ausscheidung der Harnbestandtheile (mit Ausnahme der Harnsäure) bleibt hinter der nächtlichen zurück. Dies Vorwiegen der nächtlichen Ausscheidung zeigt sich auch bei den Bestandtheilen des Harns, bei denen in andern Reihen ein Vorwiegen der täglichen Ausscheidung bemerkt wurde, deutlich ausgesprochen, und stellt sich bei denen, wo ebenfalls nächtliches Ueberwiegen beobachtet wurde, weit schroffer dar. Durchgängig zeigt sich eine, wenn auch mitunter nur unbedeutende Abnahme der täglichen Ausscheidungen der zweiten Reihe gegenüber; wogegen die nächtliche Ausscheidung der dritten Reihe mit Ausnahme des ClNa höher steht, als in der zweiten.

Das angeführte Verhältniss der täglichen zur nächtlichen Ausscheidung ist so durchgreifend, dass es sich nicht etwa blos aus den Mittelzahlen ergiebt, sondern es lässt sich an jedem einzelnen Versuchstage fast ohne Ausnahme nachweisen,

Nur die Harnsäure verhält sich anders. Die tägliche Ausscheidung überwiegt bei ihr, wie in allen übrigen Reihen, und es tritt gerade in der dritten Reihe dies Ueberwiegen am entschiedensten hervor.

Die festen Theile der verschiedenen Tageszeiten dieser Reihe ergeben gegen die zweite nur geringe Unterschiede. Eine geringe Abnahme in den Tagesstunden, die von 3 bis 5 Uhr am bedeutendsten wird, und eine geringe Zunahme von $6^1/_2$ bis $8^1/_2$ Uhr sind wahrnehmbar.

Ueber die Entleerung der Fäces

ist hier kurz Einiges nachzutragen.

Die Zahl der Entleerungen ist durch die Anstrengung geringer geworden, wie sich das sowohl bei guter, wie bei schlechter Diät zeigt, und in der Zeit der Entleerungen ist bei den Arbeitsreihen bei Weitem nicht die Regelmässigkeit bemerkbar, wie in der Ruhezeit. — Da bei guter Kost die Masse der täglich entleerten Fäces während der Arbeitszeit hinter jener der Ruhezeit zurückbleibt, so wäre zunächst an eine Verminderung des Wassergehaltes zu denken, die eine Verlangsamung und Verminderung der Kothentleerung während der Anstrengungsperiode hervorgebracht hätte; es müsste sich dann aber namentlich in der Schweissperiode ebenfalls eine

Verminderung der Fäces finden. Wir finden aber weder bei N. ärmerer Nahrung in der Arbeitsperiode, noch in den Schweisstagen, wo dieselbe Regelmässigkeit herrscht in der Zeit der Fäcal-Entleerung, wie in der Ruheperiode, eine Abnahme der Masse. — Während der Schweissperiode wird sogar ein beträchtliches Quantum mehr Fäces ausgeschieden. Ueber die Ursache dieser Verschiedenheit stehe ich desshalb sehr in Zweifel. Sollte sie blosse Zufälligkeit sein, so dass vielleicht während der Arbeitszeit die eine oder die andere Entleerung übergangen wurde, wie dies ja aus Mangel an Zeit, oder bei Ablenkung der Aufmerksamkeit oft vorkommt? und dadurch eine Verminderung hervorgebracht worden sein? Dann sollte man dieselbe Erscheinung doch wohl auch bei N. armer Kost beobachten, und da fehlt sie; oder sollten wirklich in einem Fall mehr, im andern weniger unverdaute Stoffe abgegangen sein, je nach dem grösseren oder geringeren Bedürfniss des Körpers? Diese Annahme erklärt allerdings die Thatsache am besten. In der Schweissperiode, wo, nach dem Körpergewicht zu schliessen, das Bedürfniss der Zufuhr am geringsten war, finden wir am meisten Fäces, d. h. am meisten unverdaute Reste, in der Ruheperiode, wo der Körper weniger zunahm, finden wir weniger Koth, und am wenigsten bei der Arbeitsperiode, wobei möglichst viel von den Ingestis verarbeitet wurde. Bei ärmerer Kost scheint wohl in der Ruheperiode schon das von den Speisen vernutzt worden zu sein, was nutzbar war, und darum findet sich bei der Arbeitsperiode ganz dieselbe Kothmenge. —

Jedenfalls ist nach dem Vorliegenden an einen die Fäcal-Ausleerung beschleunigenden Einfluss der körperlichen Anstrengung nicht zu denken. —

IV. Körpertemperatur, Frequenz der Athemzüge und des Pulses.

26. Die Körper(Blut)temperatur wird durch körperliche Anstrengung im Ganzen abgekühlt. — Die Mittelzahlen für die tägliche Temperatur ergeben namentlich bei N. reicher Kost ein fortlaufendes Abnehmen, das nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Graphisch aufgetragen verhalten die täglichen Mittel der Temperatur für die Ruhe- und Arbeitszeit sich gerade umgekehrt, die Curve für die Ruhe steigt, die für die Arbeitszeit fällt. Auch bei Vergleichung der Zahlen für jede Tageszeit ergiebt sich das Sinken der Temperatur sehr deutlich, so dass in der ersten Reihe am 9. u. 10. Tage die Temperatur einen ganzen Grad und mehr tiefer steht, als am 1. Tage. — Die Ruhetage dagegen zeigen an tägl. Mittelzahlen sowohl, als bei der Betrachtung der Einzelzahlen an

den verschiedenen Tageszeiten ein unverkennbares Steigen, wenigstens bei N. reicher Nahrung. — Bei N. ärmerer Nahrung prägt sich der Unterschied der Temperatur von Ruhe- und Arbeitszeit bei weitem nicht so scharf aus. Bei länger fortgesetzter Beobachtung würde er wohl deutlicher geworden sein. —

Die täglichen Mittel für die Temperatur der Schweisstage zeigen weder ein deutliches Steigen noch Fallen, sie halten sich ziemlich gleich.

Die Zahlen, welche die Mitteltemperatur der verschiedenen Reihen, zu verschiedenen Tageszeiten ausdrücken (tab. XXIX.), ergeben in allen Reihen ein beträchtliches Steigen der Temperatur von Morgens bis Mittags. Die Morgentemperatur ist in den beiden ersten Reihen beinahe gleich, in der Ruheperiode ist bis zum Mittag die Temperatur viel mehr gestiegen, als in der Arbeitsperiode. Ebenso steht in dem folgenden Tagesabschnitt (5U. 40 M. bis 6U. 40 M.) die Temperatur für die Ruhezeit höher, als für die Arbeitszeit, eine Differenz, welche sich in dem letzten Tagesabschnitt am deutlichsten bemerkbar macht (9 U. 50 M. bis 10 U. 30 M.).

Auch in den Reihen IV. u. V. ist in dem ersten Tagesabschnitt die Temperatur fast gleich, während sie für alle übrigen eine tiefere für die Arbeitstage ergiebt. Dass wir in diesen beiden Reihen in dem letzten Tagesabschnitt (9. bis 9. 40.) nicht, wie in allen übrigen Reihen, einem Abfallen der Temperatur begegnen, scheint mir folgenden Grund zu haben. Das Fallen der Körperwärme gegen die Nacht hin scheint normal zu sein, und zwar ereignet sich das Fallen der Temperatur gerade in der Zeit, wo in beiden letzten Reihen die Messung vorgenommen wurde. Es ereignete sich nämlich bei diesen Messungen, dass nachdem das Thermometer das Maximum der Temperatur angezeigt hatte, allzeit wieder ein Fallen der Temperatur beobachtet wurde, das zu bedeutend war und zu regelmässig wiederkehrte, um nicht aufzufallen. Daher ist in diesem Tagesabschnitt ein Maximum und ein Minimum angegeben.

Ich führe beispielsweise eine der Messungen hier an. Sie alle aufzuführen, würde zu weit führen.

Temperatur Dienstag den 18. Jan. Abends 9 Uhr 11 Min.

9 U. 16 M.	—	37,10°	9 U. 31 M.	—	37,80°
9 „ 19 „	—	31,72	9 „ 34 „	—	37,68
9 „ 22 „	—	37,83	9 „ 38 „	—	37,63
9 „ 25 „	—	37,84	9 „ 40 „	—	37,60
9 „ 28 „	—	37,84	9 „ 43 „	—	37,58

Die Beobachtung musste um 9 Uhr 40 Min. stets unterbrochen werden, um das Körpergewicht zu bestimmen; es unterliegt keinem

Zweifel, dass das Fallen der Temperatur fortdauerte. — Es ist bereits in den Vorbemerkungen angegeben, dass die Temperaturmessungen der 4ten und 5ten Reihe 1/2 bis 3/4 St. früher fallen, als in den ersten Reihen. In letzteren war das Fallen schon beendigt, daher die niedrigere Temperatur.

Ein merkliches Tieferstehen der Temperatur bei N. armer Nahrung ist nur im ersten Tagesabschnitt bemerkbar. —

Um über das Verhalten der Körperwärme während der Anstrengung Aufschluss zu erhalten, liess ich das Thermometer unter der Zunge des sorgfältig geschlossenen Mundes mit einer Hand halten und mit der andern Uebungen mit einem 50pfündigen Gewichtstein machen, die ziemlich anstrengten.

Die Beobachtungen folgen hier:

1) den 11/10 Abends:

5 Uhr 48 Minuten			Athem während der Uebungen 27,
bis 5 U. 53 M.	Anstrengung	37,90°	unmittelbar darnach Puls 90,
„ 5 „ 57 „	Ruhe	38,30	Athem 19.
„ 6 „	„	38,28	Puls 89. Athem 20.
„ 6 „ 5 „	Anstrengung	38,45	Athem während der Anstrengung 27
„ 6 „ 8 „	Ruhe	38,38	darnach Athem 22, Puls 94.
„ 6 „ 11 „	„	38,34	Puls 93. Athem 16.
„ 6 „ 14 „	„	38,28	
„ 6 „ 20 „	Anstrengung	38,35	Puls 96. Athem 22.
„ 6 „ 23 „	Ruhe	38,30	
„ 6 „ 26 „	„	38,26	Puls 93. Athem 19.
„ 6 „ 29 „	„	38,25.	

Der Körper hatte stark geschwitzt und war sehr angestrengt.

2) den 12/10 Abends:

5 Uhr 52 Min.			
bis 5 U. 57 M.	Ruhe	37,45°	Puls 64. Athem 18.
„ 6 „	„	37,75	
„ 6 „ 3 „	„	37,82	Puls 70. Athem 19.
„ 6 „ 6 „	„	37,84	
„ 6 „ 11 „	Anstrengung	37,65	Athem während d. Anstrengung 29,
			unm. darn. Athem 24. Puls 68.

Während der Anstrengung traten einige Hustanfälle ein, wobei ich jedoch nicht das geringste Oeffnen des Mundes beobachtete.

„ 6 „ 15 „	Ruhe	37,68	
„ 6 „ 17 „	„	37,63	Puls 72. Athem 22.
„ 6 „ 20 „	„	37,66	
„ 6 „ 25 „	Anstrengung	37,68	Athem während d. Anstrengung 30,
„ 6 „ 28 „	Ruhe	37,66	unm. darn. Athem 24. Puls 68.
„ 6 „ 31 „	„	37,62	

bis 6 U. 35 M. Ruhe 37,60° Athem 19. Puls 77.
„ 6 „ 37 „ „ 37,61

Die Anstrengung und Schweissentwicklung weit geringer, als gestern.

3) den 14/10 Abends: von 5 U. 49 M. bis 6 U. 3 M. war während der Ruhe das Thermometer gestiegen bis auf

(6 U. 3 M.) 37,51° u. von da stets während der Ruhe
bis 6 U. 6 M. Ruhe 37,52 (Puls 65. Athem 22.)
„ 6 „ 9 „ „ 37,50
„ 6 „ 12 „ „ 37,50 Nach 5 Minuten Anstrengung
„ 6 „ 17 „ gefallen auf 37,32 Athem in der 2ten Min. der Anstrengung 28, in d. 4. Min. 40.
„ 6 „ 19 „ Ruhe 37,38
„ 6 „ 22 „ „ 37,34
„ 6 „ 25 „ „ 37,36 (Puls 64. Athem 16).
„ 6 „ 28 „ „ 37,33
„ 6 „ 31 „ „ 37,36.

Wegen starker Ermüdung konnten die Gewichtsübungen nicht fortgesetzt werden. Schweiss war nicht eingetreten.

4) den 17/10 Abends: von 5 Uhr 53 Min. stieg während der Ruhe bis 6 „ 19 „ das Thermometer auf 37,58° (Athem 9. Puls 67).

bis 6 U. 22 M. Ruhe 37,58
„ 6 „ 25 „ „ 37,60
„ 6 „ 28 „ „ 37,61
„ 6 „ 32 „ Anstrengung 37,29
„ 6 „ 38 „ „ 37,18
„ 6 „ 40 „ „ 37,20 Athem unmittelbar nach der Anstrengung 16, Puls 67.
von da
„ 6 „ 43 „ Ruhe 37,30
„ 6 „ 45 „ „ 37,35
„ 6 „ 47 „ „ 37,38 Athem 11.

Transspiration trat nicht ein.

Bei diesen 4 Beobachtungen ist nur die erste, die ein deutliches Steigen der Temperatur während der Anstrengung erkennen lässt. Bei den 3 übrigen ist mehr oder weniger deutlich ein Fallen bemerkbar.

Die Vergleichung der Temperatur an den Tagen, wo in den Stunden von 5. 40. bis 6. 40. heftige Anstrengungen gemacht wurden, und an denen, wo das nicht geschah, ergiebt kein verwerthbares Resultat.

27. Der Schweiss hat eine Steigerung der Körpertemperatur zur Folge gehabt. — Es ist nämlich in der 3ten Reihe die Steigerung der Temperatur in der Mittagsstunde bedeu-

tender, als in einer der andern Reihen, obwohl die Temperatur Morgens etwas tiefer steht, als bei I. und II. Ein anderes ursächliches Moment für diese Temperaturerhöhung lässt sich nicht auffinden und muss darum als eine Wirkung des Schweisses betrachtet werden. Ebenso ist die Verzögerung des Fallens der Temperatur des Abends spät sicher noch eine Wirkung des Schweisses. Denn die Messung Abends spät fällt in der dritten Reihe genau in die Zeit, wie bei der ersten und zweiten. Ein Fallsn der Temperatur, nachdem das Quecksilber einmal seinen Höhepunkt erreicht hatte, habe ich in dieser Reihe nie bemerkt. —

Während des Schweisses habe ich die Temperatur nur einmal gemessen, nämlich den $^3/_{12}$ von 11 U. 12 M. bis 11 U. 38 M. Vormittags. Das Thermometer stieg auf 37,84°, stand also nicht höher, als an demselben Tag unmittelbar nach dem Schwitzen.

28. Die körperliche Anstrengung hat in sämmtlichen Tagesabschnitten eine Vermehrung dnr Athemzüge bewirkt. Die Zahlen der tab. XXX. sprechen das deutlich aus. Am geringfügigsten ist diese Vermehrung nach der Anstrengung, also in der Zeit von 9. 40. bis 10. 30. und Morgens früh von 6. 50. bis 7. 30. —

29. Bei N. ärmerer Kost ist die Zahl der Athemzüge geringer, als bei reicherer, und die durch die Anstrengung erzeugte Beschleunigung der Athemzüge ist bei N. ärmerer Nahrung viel geringer, als bei reicherer. In der Periode von 6. 50. bis 7. 30. Morgens überwiegt die Zahl der Athemzüge der vierten Reihe die der fünften nur unbedeutend und Abends spät von 9. bis 9. 40. steht sogar die Zahl der Athemzüge der Reihe IV. tiefer, als die der Reihe V.

Die täglichen Mittel für die Athemfrequenz der Ruhetage mit N. reicher Kost zeigen eine ziemlich deutliche Abnahme vom ersten nach dem letzten Tag hin. In allen übrigen Reihen lässt sich weder eine deutliche Zu- noch Abnahme bemerken. —

Es ist eine zu bekannte Thatsache, wie sehr die körperliche Anstrengung die Zahl der Athemzüge vermehrt, als dass es nöthig wäre, darauf besonders hinzuweisen. Wie rasch jedoch die Athemzüge nach der Anstrengung abnehmen, ergiebt sich aus den Beobachtungen von 5 U. 40. bis 6. 40. an den Tagen $^{11}/_{10}$, $^{13}/_{10}$ etc. die pag. 102 bis 103 aufgeführt sind. Es bleiben jedoch auch im Zustand der Ruhe nach der Anstrengung die Athemzüge vermehrt. Bei N. reicherer Nahrung ist, wie bereits bemerkt, diese Vermehrung während der Ruhe ziemlich deutlich.

30. Der Schweiss wirkt auf die Athemthätigkeit sehr verlangsamend ein, denn die Zahlen der dritten Reihe stehen

bedeutend tiefer, als die der zweiten. Diese Verminderung der Athemzüge zeigt sich nicht etwa blos unmittelbar nach dem Schweiss, sondern sie dauert den ganzen Tag über an. Möglich wäre es freilich, dass auch die einmal lebhaft angeregte Hautthätigkeit den ganzen Tag über, wenn auch in geringerem Grade, gesteigert bliebe.

Wie sehr der Puls durch eine nur geringe Muskelaction beschleunigt wird, ist bekannt genug. Eine Menge von Pulszählungen, die ich an mir selbst gemacht, ergeben als Mittel im Liegen, Sitzen und Stehen die Zahlen 76, $86^5/_9$, 98, — oder in einer andern Reihe im Sitzen, Stehen und Gehen 81, 91 und 103.

Es macht ein Pulsschlag sogar einen Unterschied, ob ich frei stehe oder angelehnt. Als Mittel aus einigen Zählungen fand ich für ersteres $91^1/_3$, für letzteres $83^1/_3$ und fürs Sitzen $77^3/_4$. Diese Unterschiede machen sich geltend, sobald der betreffende Zustand angenommen wird. — Es kehrt überhaupt der Puls aus einer durch Anstrengung hervorgerufenen excessiven Thätigkeit in der Ruhe sehr bald zur Norm zurück. Ebenso brachte eine heftige Muskelanstrengung bei mir anfangs eine bedeutende Beschleunigung des Pulses zuwege, nach öfterer Wiederholung derselben Anstrengung fiel nach wenigen Tagen die Beschleunigung viel geringer aus.

Die Mittelzahlen für die Pulsfrequenz der verschiedenen Reihen ergeben:

31. dass die körperliche Anstrengung auf den Puls im Ganzen verlangsamend eingewirkt hat. Es übt selbstverständlich einen nicht unbeträchtlichen Einfluss auf die Zahlen für die Pulsfrequenz aus, ob unmittelbar nach einer Anstrengung untersucht wird, wie das in den vorliegenden Untersuchungen geschah, oder ob erst einige Zeit darnach untersucht wird. Trotzdem, dass der Puls rasch zur Norm zurückkehrt, so wird im ersten Fall eine Beschleunigung des Pulses noch bemerkbar sein. Aus den Zahlen der ersten und zweiten Reihe geht deutlich hervor, dass die Anstrengung (natürlich, wenn sie vorüber ist) einen verlangsamenden Einfluss auf den Puls hat. Diese Verlangsamung drückt sich am klarsten aus in der Periode von 9 Uhr 40. bis 10. 20, wo sie sehr bedeutend ist. Dass sie von $5^3/_4$ bis $6^3/_4$ fehlt, hat darin seinen Grund, dass in dieser Zeitperiode öfter während, oder doch gerade unmittelbar nach der Anstrengung der Puls gezählt wurde. — Warum sich dieser Einfluss nicht in der vierten und fünften Reihe ausspricht, ist mir nicht klar. Vielleicht sind die Zählungen rascher nach der Anstrengung vorgenommen worden; man hätte dann aber doch Abends von 9 Uhr bis $9^3/_4$ und Morgens früh eine kleinere Zahl in der vierten Reihe finden sollen. In der That findet sie sich auch Morgens, sie fehlt aber Abends.

Wie die körperliche Anstrengung den Puls verlangsamt, zeigen die Mittelzahlen der ersten und vierten Reihe sehr deutlich. Mit geringen Schwankungen fällt die Pulszahl beständig. Dagegen zeigen die täglichen Mittel der zweiten Reihe ein fortlaufendes Steigen, was in der fünften Reihe allerdings unbemerklich ist, — so dass man annehmen muss:

32. Fortgesetzte körperliche Ruhe erzeugt eine Zunahme der Pulsfrequenz. —

Die N. ärmere Nahrung scheint etwas verlangsamend auf den Puls gewirkt zu haben. — Wir finden nur in der letzten Tagesperiode der beiden letzten Reihen 9 Uhr bis $9^3/_4$ den Puls erhöht. Ob diese Erhöhung denselben Grund hat, wie die Erhöhung der Temperatur in derselben Periode? (p. 101 u. 102).

33. Der Schweiss hat eine den ganzen Tag über anhaltende Steigerung der Pulsfrequenz zu Wege gebracht, denn in der dritten Reihe finden wir in allen Tagsabschnitten die höchsten Zahlen für die Pulsfrequenz.

Schlussbemerkungen.

Hiermit schliesse ich meine Untersuchungen über eine Frage, die wohl, wie wenig andere, geeignet wäre, über das Wesen des Stoffwechsels im Allgemeinen und namentlich auch über das Schicksal der stickstoffhaltigen Körperbestandtheile Aufschluss zu geben. Leider aber müssen wir noch mit zuviel unbekannten Grössen rechnen. Eine leichte und sichere Bestimmungsweise des Athemprocesses und der Hautausscheidung sind noch Wünsche, deren Verwirklichung zur definitiven Lösung dieser Frage durchaus nöthig ist. Es ist leicht einzusehen, von welcher Wichtigkeit es ist, eine Ausscheidung — die insensible Perspiration — die unter Umständen die des Urins an Masse so bedeutend übertrifft, genau zu untersuchen. —

Die bedeutenden und sehr variablen Mengen Wasser, welche durch Haut und Lungen ausgeschieden werden, die wir auch annähernd nur mit grosser Schwierigkeit bestimmen können, lassen uns stets im Unklaren darüber, was ausser Wasser sonst noch durch diese Organe weggegangen, und namentlich, welche Menge CO_2 ausgeschieden worden ist. Wäre die Wassermenge bekannt, so wäre Hoffnung vorhanden, die CO_2 wenigstens annähernd zu bestimmen.

Dass die körperliche Anstrengung die Ausscheidung der CO_2 begünstigt, ist bereits bekannt. Eine Reihe von Untersuchungen,

die ich über die CO_2 ausscheidung bei Ruhe und Arbeit angestellt habe, liegt leider noch unausgearbeitet.

Es ist gewagt, aus einer einzigen Reihe von Versuchen, die zumal blos an einem Individuum vorgenommen wurden, allgemeine Schlüsse auf die Physiologie des Stoffwechsels ziehen zu wollen. Wenn ich es dennoch wage, über den physiologischen Process bei körperlicher Anstrengung und Ruhe im Allgemeinen noch Weniges zu sagen, so geschieht das darum, weil solche Betrachtungen am besten im Stande sind zu zeigen, wo sind die Lücken, und wie müssen wir weiter experimentiren, um sie auszufüllen?

Die Bethätigung des Stoffwechsels durch die Anstrengung liegt wohl ausser Zweifel. Eine Nahrung, die in der Ruhe den Verbrauch reichlich ersetzte, und Veranlassung gab zur Anbildung, genügt bei Anstrengung nicht; der Körper muss hergeben, um die chemischen Hergänge in den Organen zu ermöglichen; bei weniger reichhaltiger Nahrung sehen wir den Körper um somehr angegriffen werden. — Der Körper aber giebt nicht willig her. Man bemerkt deutlich sein stetes Streben, den Verlust wieder auszugleichen, daher die bedeutende Einschränkung des Stoffwechsels nach der Anstrengung, die tiefere Ruhe. —

Nach angestellter Berechnung enthielt die tägliche Einnahme 25,1 grm. N. bei N. reicher Kost. Durch den Harn wurden bei Anstrengung 20,7 grm. N. (44,3 grm. Harnstoff), bei der Ruhe 15,7 grm. N. (33,6 grm. Harnstoff) ausgeschieden. In beiden Fällen fehlt ein merkliches Quantum N., über dessen Schicksal wir nicht im Klaren sind. Sicher ist es aber, dass durch den Unterschied des ausgeschiednen N gehalts beider Reihen von 5 grm. nur ein Gewichtsunterschied des Körpers von 15,3 grm. erklärbar wird, wenn man diese 5 grm. N. als frisches Muskelfleisch berechnet. Mag nun bei der Ruhe möglichst viel N. zur Anlagerung benutzt, oder ein grosser Theil unbenutzt verloren gegangen sein, und in dem einen Fall die Gewichtszunahme lediglich der Anbildung von N haltigen Substanzen, im andern der von Kohlenhydraten zugeschrieben werden, und mag der bei der Anstrengungszeit im Harn fehlende N. hingekommen sein, wohin er will, wir können durch die Mehrausscheidung des Harnstoffs in der ersten Reihe immer nur einen viel geringeren Körperverlust erklären, als er vorhanden ist. Denn wenn bei der Ruhe der Körper 150 grm. zu-, bei der Anstrengung 145 grm. abnimmt, so beträgt der ganze Verlust, oder die Differenz 295 grm., über deren Verschwinden wir uns Rechenschaft zu geben haben. Wollen wir nun nicht annehmen, dass für den N. noch ganz andere unbekannte Wege der Ausfuhr existiren, die durch Ruhe und Anstrengung bedeutenden Modificationen unterworfen sind,

so müssen wir annehmen, der übrige Verlust kommt auf Rechnung der Kohlenhydrate. Es ist nicht wohl anzunehmen, dass der Körper einen beträchtlichen Verlust an Wasser erlitten, da bei der grossen Menge täglich genossener Flüssigkeiten der Ersatz leicht war. Es ist darum mehr als wahrscheinlich:

dass ebenso, wie der Zerfall Nhaltiger Stoffe durch die Anstrengung befördert wird, so auch der Zerfall und Verbrauch der Kohlenhydrate.

Damit stimmt es vollkommen überein, dass die insensible Perspiration, der Hauptweg für die Ausfuhr der CO_2 so bedeutend erhöht ist. Es ist natürlich, dass ein grosser Theil dieser Erhöhung auf Rechnung des durch Haut und Lungen ausgeschiednen Wassers kommt. —

Weit geringer noch gestaltet sich der Unterschied der N Ausscheidung durch den Urin in der vierten und fünften Reihe. Die 2,4 grm. N., die durch den Urin während der Anstrengung mehr ausgeschieden wurden, als bei ruhigem Verhalten, entsprechen nur 72 grm. frischen Muskelfleisch. Es bleibt somit noch ein Körperverlust von 362 grm. zu erklären, den wir abermals dem Verbrauch an Kohlenhydraten zuschreiben müssen. Es ist somit bei N. armer Nahrung der N Verbrauch für ganz dieselbe Anstrengung weit geringer, der Verbrauch an Kohlenhydraten aber weit bedeutender, als bei N. reicher Nahrung.

Die Kohlenhydrate haben herhalten müssen, um die Nhaltigen Bestandtheile zu schonen, beiderlei Stoffe scheinen also für einander eintreten zu können. Es versteht sich von selbst, dass ich auch hier den Vorbehalt machen muss, dass kein anderer erheblicher Ausfuhrweg für den N. besteht, als der Harn. Es haben Bischoff's Untersuchungen einen solchen Weg allerdings wahrscheinlich, aber nicht gewiss gemacht. —

Bemerkenswerth ist die Vertauschung der Ausscheidungsorgane durch die Anstrengung. In der Ruhe die Nieren, in der Anstrengung Haut und Lungen. Diese Umänderung ist jedenfalls von tiefer Bedeutung und dient wohl dazu, den Zerfall der N haltigen Substanzen zu beschränken, indem dafür die Kohlenhydrate um so mehr angegriffen werden.

Die Untersuchung über die Wirkung des Schweisses ergab ein mir ganz unerwartetes Resultat. Der Körper hat in Folge des Schweisses zugenommen, und diese Zunahme kann blos eine Folge von Anlagerung der Kohlenhydrate sein, da die N ausfuhr im Ganzen unverändert blieb. Die Schweissbildung, die durch die Anstrengung hervorgerufen wird, muss sicherlich ihren wohlbegründeten Einfluss auf den Stoffwechsel üben, indem sie den ohnehin

gesteigerten Verbrauch von C. einschränkt. Warum und auf welche Weise der Schweiss diese Wirkung hat, darüber bin ich vorläufig ausser Stand Rechenschaft abzulegen.

Da durch den Schweiss den Nieren eine nicht unbeträchtliche Menge Wassers entzogen wird, so hatte ich präsumirt, die Ausfuhr des Harnstoffs würde vermindert werden. Die Versuchstage haben Probe abgelegt, wie bedeutend die Masse des Wassers ist, die dem Körper durch den Schweiss entzogen wird. Trotzdem scheint aber ausser ClNa durch den Schweiss nicht viel entfernt worden zu sein.

Die Harnstoffausscheidung ist am Tage deutlich vermindert. Diese Verminderung ist gewiss eine Wirkung des Schweisses. Ob am Tage nun wirklich weniger Harnstoff gebildet wurde, oder ob seine Ausscheidung nur träger von Statten ging? Ersteres ist am wahrscheinlichsten, da Harnstoff in merklichen Quantitäten im Blute nicht zurückgehalten wird. Die Entziehung an Wasser durch den Schweiss scheint demnach eine entgegengesetzte Wirkung zu haben, wie starke Einfuhr von Wasser. Während der Anstrengung ist ebenfalls die Wasserausfuhr durch den Urin beschränkt. Trotzdem aber überwiegt der Einfluss die Anstrengung. Der Harnstoff ist am Tage vermehrt, ebenso auch im Verhältniss die Urinausscheidung, die in der Nacht geringer wird. Die Thätigkeit der Nieren ist also sicher durch die Anstrengung nicht beschränkt worden. — Es ergiebt sich daraus ein bemerkenswerther Unterschied zwischen dem Einfluss des Schweisses und jenem der durch die Arbeit vermehrten Transspiration auf die Nierenthätigkeit. — Während beim Schweiss die tägliche Urinausscheidung, die Ausscheidung an Harnstoff, und allen übrigen Harnbestandtheilen entschieden gegen die nächtliche beeinträchtigt ist, so ist bei der Anstrengung die tägliche Ausscheidung weit die überwiegende. — Die vermehrte Harnstoffausscheidung dauert jedenfalls über die Anstrengungsdauer hinaus; dem entsprechend finden wir die festen Theile des Harns in der ersten Periode nach der Anstrengung noch vermehrt, in der zweiten, also in der Nacht von $8^1/_2$ Uhr bis $6^1/_2$ dagegen deutlich vermindert, welche Verminderung der festen Theile jedenfalls auch eine Verminderung des Harnstoffs entspricht.

Auffallend erscheint jedenfalls die Vermehrung der Harnsäure durch körperliche Anstrengung, die sicherlich nicht zufällig ist, da ich sie in andern hier nicht mitgetheilten Versuchsreihen ebenfalls angetroffen habe. Man hätte bei stärkerem N verbrauch eine Verminderung erwarten sollen. — Da beim Schweiss die Vermehrung der Harnsäure ebenfalls auftritt, bin ich geneigt, diese Vermehrung als unabhängig von der Wasserentziehung zu betrachten, da man

beobachtet hat, dass bei reichlichem Getränk die Harnsäure abnimmt. — Bei N. armer Kost scheint in der Ruhe sowohl, wie in der Anstrengung der N. so weit verbraucht worden zu sein, dass eben nur das Minimum der Harnsäure gebildet wurde.

Auffallend erscheint das Fallen der Körpertemperatur. Man hätte eine Steigerung eher vermuthen können. Wir haben leider kein Mittel an der Hand, die Wärmeabgabe des Körpers zu messen, oder sie stets gleich zu machen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass bei Anstrengung und Bewegung der Körper mehr Wärme abgiebt, als in der Ruhe. Beim Schwitzen, wo der Körper stark zugedeckt war, war die Wärmeabgabe am geringsten, die Körperwärme aber auch am höchsten. Oder sollte vielleicht mit der Abnahme des Körpergewichts eine Abnahme der Temperatur, mit der Zunahme aber eine Zunahme der Wärmeentwicklung einhergehen? — Einige Beobachtungen, die ich später zu vervollständigen hoffe, und die in der Art angestellt sind, wie die pag. 102 bis 103 aufgeführten, gaben wie der erste Versuch (pag. 102) eine Erhöhung der Temperatur bei heftiger Anstrengung mit lebhafter Steigerung der Puls- und Athemfrequenz und starkem Schweiss, die aber sofort wieder schwand, wenn nur wenige Minuten Ruhe eintrat.

Zum Schlusse mache ich noch aufmerksam auf das Verhalten der PO_5. — Sie ist in höherem Grade vermehrt, als die übrigen Harnbestandtheile, namentlich bei N. armer Kost, und scheint darum in ganz besonders enger Beziehung zur körperlichen Anstrengung zu stehen.

Indem ich nun diese Arbeit dem Urtheil Sachverständiger unterbreite, und damit um einen Preis concurrire, habe ich nur noch übrig, die Unvollkommenheit meiner Arbeit zu entschuldigen. — Ich weiss recht gut, wie wenig mit einer solchen einzelnen Untersuchung geschehen ist. Die Lücken und die Zweifel kommen dadurch erst recht zum Vorschein, und es muss jedenfalls noch viel geschehen, bis die vorgelegte Frage einigermaassen genügend beantwortet werden kann. — Bis jetzt sind zu deren Beantwortung nur unbedeutende Beiträge geliefert und oft sehr widersprechende Resultate darüber zum Vorschein gekommen. So hat der eine eine Vermehrung des Harnstoffs gefunden, der andere nicht. Es müssen desshalb Untersuchungen darüber noch unter sehr verschiedenen Verhältnissen angestellt werden. — Ich hatte beabsichtigt, die Versuche viel weiter auszudehnen; mehrere liegen auch noch unbearbeitet. Die Fülle von Berufsgeschäften, die mir oblag und

die nebenbei besorgt werden musste, hat mich davon abgehalten. — Die Schwierigkeiten, die die Untersuchung geboten, weiss nur der zu würdigen, der ähnliche gemacht hat, und der weiss, welche Hartnäckigkeit dazu gehört, tagelang derselben monotonen Beschäftigung mit gleicher Pünktlichkeit obzuliegen.

Von diesen Schwierigkeiten ist nicht die geringste die Wahl eines passenden Individuums. An mir selbst habe ich versucht zu experimentiren. Der eigne Körper ist aber bei gleichzeitiger geistiger Anstrengung am allerungeeignetsten.

Mit dem Bewusstsein, mich gewissenhaft angestrengt zu haben, lege ich meine, wenn auch unvollkommne Arbeit vor. Sie wird, wenn auch kein Stein, so doch ein Steinchen sein zu dem Bau, an dem wir thätig sein wollen.

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. A. HUTH in Göttingen.