

## VI.

## Experimentelle Beiträge zur Frage der Ernährung fiebernder Kranker.

Von Dr. H. v. Hoesslin,

I. Assistenten des pathologischen Instituts zu München.

---

Die Frage, welche Nahrung und wie viel man Kranken und besonders Fiebernden zuführen solle, hat, so lange es überhaupt ein System der Medicin giebt, natürlich stets den denkenden Arzt beschäftigen müssen; die Antwort, die diese Frage in der Praxis fand, war stets von den jeweilig herrschenden Theorien über Fieber und Krankheiten überhaupt abhängig, so dass die Praxis, die keine wissenschaftliche und deshalb keine die Theorien überlebende Stütze in eigenen exacten Beobachtungen fand, im Laufe der Zeiten bei verschiedenen Aerzten sehr bedeutend schwankte<sup>1)</sup>). Im Allgemeinen war aber in der Praxis schon seit sehr langer Zeit, man kann fast sagen, seit Jahrhunderten, hauptsächlich der Standpunkt vertreten, dem Fiebernden möglichst wenig Nahrung zu reichen. Daraus aber, wie es schon häufig geschehen ist, einen Schluss zu ziehen auf die Richtigkeit dieses Standpunktes, halte ich für viel zu gewagt. Man denke nur, um von unzähligen Momenten nur eines hervorzuheben, an die Jahrhunderte lang herrschende Methode, jedem fiebernden Kranken Blut zu entziehen. Nun ist Blutentziehung ein plötzlicher Eingriff, ein schädliches oder nützliches Resultat muss viel mal deutlicher in die Augen springen, als der allmähliche Einfluss durch dauernd grössere oder geringere Nahrungszufuhr. Die Blutentziehungsmethode war nun Jahrhunderte lang bis in die jüngste Zeit herein fast durchgehends bei allen fieberhaften Krankheiten angewandt, sie war gebilligt und sogar gefordert, durch die practische Erfahrung, und von den besten Aerzten geübt: heute ist sie fast allgemein verlassen, von der practischen Erfahrung ziemlich vollständig verworfen, und fast als Kunstfehler betrachtet. Wenn der-

<sup>1)</sup> Uffelmann, Die Diät in den acuten fieberhaften Krankheiten. S. 3—23.

artige Täuschungen bei so eingreifenden Mitteln möglich sind, wird man in Bezug auf den Werth der practischen Erfahrung nur sehr bescheiden sich äussern dürfen.

Die nahrungsentziehende Methode suchte ihre Berechtigung wohl vor Allem in der Appetitlosigkeit der Fiebernden, in dem häufigen Beginn der fieberhaften Krankheiten mit Uebelkeit und Erbrechen, in dem häufigen Wiedereintreten dieser Symptome bei ungeeigneter Nahrung, in dem Fortbestehen der Diarrhöen, während mancher dieser Krankheiten etc. Man schloss, dass der Organismus während der Dauer des Fiebers überhaupt keine Fähigkeit habe, Speisen zu verdauen und zu resorbiren, und verbot deshalb Speisen nicht nur denjenigen Fiebernden, die an sich kein Verlangen daran trugen, sondern auch denjenigen, die wegen eines geringeren Fiebers oder wegen eines schlechteren Ernährungszustandes wohl ein Verlangen nach besserer Ernährung gehabt hatten. Dazu kam noch, dass man seit jeher den Prozess des Fiebers als eine stärkere Verbrennung des Organisirten ansah, und sich deshalb hüten zu müssen glaubte, in der Nahrung noch mehr Verbrennungsstoff zuzuführen, um nicht den Prozess der Verbrennung und des Fiebers zu steigern.

Betrachtet man die Nahrungsmittel, die in früherer Zeit allein dem Fiebernden gereicht werden durften, so findet man ein erschreckendes Minimum von wirklich nahrhaften Stoffen. Schleimsuppe (Cremor Ptisanae), verdünnte Mehlsuppen, Bouillon, Zuckerrwasser, sind noch die nährstoffreichsten unter diesen Nahrungsmitteln. Rechnet man für die Schleimsuppen selbst einen Trockengehalt von 5 pCt. und für Bouillon einen Leimgehalt von 5 pCt. (1 pCt. Leimlösung giebt in der Kälte schon eine feste Gallerie), so haben die Kranken, selbst wenn sie täglich 1 Liter Suppe zu sich nehmen, nur 50 Grm. verbrennliche Substanz erhalten, und darin an Spannkraft ungefähr 180 — 250 Cal., während ein erwachsener Mensch das 10fache nöthig hat. Dazu kam die unglückliche Auffassung der Fleischbrühe als besonders gutes Nahrungsmittel, so dass man kräftigen Kranken leichte Fleischbrühe, Kalbfleischbrühe, sehr schwächlichen Kranken aber sehr starke Fleischbrühe Ochsenfleischbrühe reichte, bei den letzteren Kranken, der besseren Ernährung halber sogar die Schleimsuppe durch Ochsenfleischbrühe ersetzen zu müssen glaubte. Bedenkt man, dass wäh-

rend des Fiebers der Stoffumsatz, wie es jetzt wohl zweifellos feststeht<sup>1)</sup>, noch erhöht ist, so kann man sich dem Gedanken nicht verschliessen, dass die hohe Mortalität der fieberhaften Krankheiten in früherer Zeit zu einem grossen Theil auf die Methode der Aerzte zurückzuführen ist, die den Kranken von jeder bessern Ernährung ausschloss, und zwar auch denjenigen, der ein Verlangen darnach hatte. Graves<sup>2)</sup> war es, der Mitte der 50er Jahre diese zuerst wieder betonte, und auf bessere Ernährung der Fiebernden drang. Auch durch eine Reihe von rein physiologischen Arbeiten wurde die Aufmerksamkeit von da ab wieder mehr auf die Wichtigkeit der Ernährung gelenkt.

So kam es, dass seit den 50er und besonders den 60er Jahren sich zuerst in England<sup>3)</sup>, dann, von dort angeregt, auch auf dem Continent eine bessere Ernährung der Fiebernden einbürgerte.

Speciell in Deutschland scheint die Einbürgерung der Methode, den Kranken wieder mehr Nahrung zuzuführen, zeitlich ziemlich mit der Einbürgерung der Bäder-Behandlung zusammenzufallen. Unter den Erstern, welche die Kaltwasserbehandlung methodisch einführten, waren gerade auch Aerzte, die [wie Jürgensen in Kiel<sup>4)</sup>, Lindwurm in München etc.] auf eine bessere Ernährung der Fiebernden drangen. Auch scheint mir die hydrotherapeutische Methode schon an sich eine bessere Ernährung der Kranken mit sich gebracht zu haben, da man einerseits durch die Versuche von Liebermeister wusste, dass im kalten Bade der Stoffumsatz noch vermehrt wird, und da andererseits die Kranken bei der antifebrilen Methode auch mehr Nahrungsbedürfniss äussern, als ohne dieselbe.

Obwohl keine practischen Misserfolge der Behandlung der Fiebernden mit vermehrter Nahrungszufuhr mitgetheilt sind, wurde

<sup>1)</sup> Liebermeister, Arch. f. klin. Med. (1870) VII. S. 76, VIII. S. 153; Leyden, Arch. f. klin. Med. VII. S. 536; Lilujanoff, dieses Archiv LII. S. 327 (1871); Leyden und Fraenkel, dieses Archiv 1879; Colasanti, Pflüger's Archiv XIV. S. 125 (1876).

<sup>2)</sup> Clinical lectures on the Practise of Med. Dublin 1843. Graves war von der Richtigkeit und Wichtigkeit seiner roborirenden Methode so überzeugt, dass er sich als einzige Grabschrift die Worte wünschte: He fed fevers.

<sup>3)</sup> Graves s. ob.; Todd, Clinical lectures on certain acute diseases. London 1860. Murchison, Treatise on the continued fevers. London 1862. Bennet, Edinb. Med. Journ. 1857; nutrition in health and Disease 1858, etc.

<sup>4)</sup> Klin. Studien über die Behandlung von Abdominaltyphus mit kaltem Wasser. Leipzig 1866.

in neuerer Zeit doch wieder eine Reihe theoretischer Zweifel, besonders in Deutschland, rege, darüber, ob vermehrte Nahrungs-zufuhr bei Fieber gerechtfertigt sei. C. Hoffmann<sup>1)</sup>, Lieber-meister<sup>2)</sup>, Klebs<sup>3)</sup> u. A. fanden in den Leichen nach fieberhaften Krankheiten Entartungen der Speicheldrüse, der Leber, der Magen-schleimhaut; Beaumont<sup>4)</sup> fand an seinem Jäger mit der Magen-fistel, dass der Magen im Fieber keinen Magensaft absondere. Manassein<sup>5)</sup>, Hoppe-Seyler<sup>6)</sup>, Sasseski<sup>7)</sup>, van der Vel-den<sup>8)</sup> fanden, dass der Magen während des Fiebers keine Salz-säure oder nur in verminderter Menge absondere; Mosler<sup>9)</sup> und Uffelmann<sup>10)</sup>, dass im Fieber die Secretion des Speichels ver-mindert werde, und derselbe sauer reagire und auf Stärke häufig nicht mehr einwirke. Huppert und Riesell<sup>11)</sup> fanden, dass Ver-mehrung der N-Einfuhr den Umsatz der eiweisshaltigen Bestand-theile um eben so viel steigere, als in der Nahrung zugeführt wurde. Man schloss aus alledem, dass zur eigentlichen Verdauung im Fieber die verdauenden Secrete nicht genügend vorhanden seien, und dass eine allenfalls doch stattfindende Aufnahme von Eiweiss-körpern höchstens den Umsatz noch vermehre. So kam es, dass einige der ersten und besten Kliniker die Zufuhr von Eiweiss und Fett bei Fieber überhaupt verboten<sup>12)</sup>. Die Möglichkeit, dass Ei-

<sup>1)</sup> Untersuchungen über die pathol.-anat. Veränderungen beim Abdominaltyphus. Leipzig 1869.

<sup>2)</sup> Beiträge zur patholog. Anat. u. Klinik der Leberkrankheiten. 1864. Ueber die Wirkungen der febrilen Temperatursteigerung. Archiv f. klin. Med. I. 1866.

<sup>3)</sup> Pathol. Anat. S. 174.

<sup>4)</sup> Experiments and observations on the gastric juice and the physiology of digestion. Boston 1864.

<sup>5)</sup> Chem. Beiträge z. Fieberlehre. Dieses Archiv 1872. LV. S. 413—455.

<sup>6)</sup> Bericht über die Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Rostock.

<sup>7)</sup> Petersburg. med. Wochenschr. 1879. No. 19.

<sup>8)</sup> Arch. f. klin. Med. XXIII. S. 377.

<sup>9)</sup> Berl. klin. Wochenschr. 1866.

<sup>10)</sup> Arch. f. klin. Med. XIV. 1874.

<sup>11)</sup> Arch. d. Heilkunde 1869. X. S. 329.

<sup>12)</sup> Senator, Untersuchungen über den fieberhaften Prozess. S. 182. Lieber-meister, Handb. d. Pathologie u. Therapie d. Fiebers. 1875. S. 657; id. Abdominaltyphus in Ziemssen's Handb. II. 1. S. 243, 244. 1876; id. Ziemssen's Handb. d. Therapie. Bd. I. Thl. 1. S. 93.

weisszufuhr die Abgabe von Körpereiweiss verhindern könne, oder gar die Möglichkeit eines Eiweissansatzes während des Fiebers, wurde verneint.

Doch ist diese Lehre auch in Deutschland nie zu allgemeiner Anerkennung gelangt. Eine grosse Anzahl von Aerzten giebt auch bei Abdominaltyphus etc. nicht unbedeutende Mengen von Nahrung<sup>1)</sup>. Besonders betont haben die Wichtigkeit der Ernährung in neuerer Zeit Uffelmann<sup>2)</sup> und Buss<sup>3)</sup>.

Bei dieser noch unentschiedenen Sachlage ist es von Interesse, eine kurze Uebersicht über die von neuern Klinikern den Fiebernden gegebenen Nahrungsmengen in quantitativer Beziehung zu geben.

Senator<sup>4)</sup> empfiehlt besonders Decoctum album (Abkochung von Brod und Zucker), Bouillon von Kalbsfüßen, Auflösung von Fleischextract mit Gelatine (als Suppe). Daneben auch Zucker und amyllumhaltige Nahrungsmittel ohne Angabe welche, und in welchen Mengen, wahrscheinlich sind die Schleim- und Getreidesuppen darunter zu verstehen. Er verbietet sogar die Milch, empfiehlt dagegen Molke. Sämmtliche angeführten Nahrungsmittel haben einen Trockengehalt von höchstens 5 — 8 pCt. und erlauben also eine Zufuhr von Kohlehydraten oder Leim für den Tag von kaum 50 im höchsten Fall 100 Grm. entsprechend 400 Calorien<sup>5)</sup> Verbrennungswärme.

Liebermeister<sup>6)</sup> verbietet Proteinsubstanzen und Fett und giebt als Nahrung dünnen Gerstenschleim, Haferschleim mit nicht zu starker Fleischbrühe. In zweiter Linie: mit Selterswasser verdünnte Milch, schwachen Thee, bei heruntergekommenen Kranken auch concentrirte Fleischbrühe, dargestellt durch Kochen im Papin'schen Topfe. Bei weiterem Fortschritt der Krankheit gestattet er ein Eigelb in die Suppe. Nur durch die spätere Zugabe von Milch und Eigelb unterscheidet sich diese Diät von der Senator's. Durch Zugabe von 1 Schoppen Milch oder 2 Eidottern erhöht sich die Gesammtzufuhr um 10 — 12 Grm. Eiweiss und etwa 15 — 18 Grm. Fett (die Kohlehydrate nach der Verbrennungswärme in Fett ausgedrückt). Die

<sup>1)</sup> In München fast sämmtliche jüngeren Aerzte.

<sup>2)</sup> I. c.

<sup>3)</sup> Wesen und Behandlung des Fiebers. S. 202 u. f.

<sup>4)</sup> I. c.

<sup>5)</sup> Bei dieser und den folgenden Berechnungen der Menge der Calorien in der zugeführten Nahrung ist, wenn es nicht anders angegeben, der zugeführte Wein und Cognac etc. nicht mitgerechnet, da die Art und Quantität des Weines bei den Wenigsten genau angegeben, und da die Weinzufuhr bei den verschiedenen Klinikern keinen so grossen Schwankungen zu unterliegen scheint als die übrige Nahrungszufuhr. Es ist also zu den berechneten Calorien stets noch die durch Verbrennung des Alkohols resultirende Menge von Calorien hinzuzuaddiren. Wegen der Berechnung vergleiche den Anhang.

<sup>6)</sup> I. c.

Zufuhr an Spannkraft beträgt darnach im Maximum 700 Calorien, oder wenn sowohl Milch wie 2 Eigelb mit etwa  $\frac{1}{2}$  Liter Schleimsuppe oder Fleischbrühe gegeben werden 800 Cal., wahrscheinlich aber durchschnittlich viel weniger, etwa 400—500 Cal.

Uffelmann<sup>1)</sup> giebt in der ersten Woche Milch mit  $\frac{1}{3}$  Wasser versetzt, Milchsuppen, Milch in gleichen Theilen Coffeee, und concentrirte Getreidemehlsuppen, von der zweiten Woche an 1—2mal, später 3mal, täglich  $\frac{1}{2}$  Tasse Kalbfleischsuppe oder Rindfleischsuppe mit Gelatinezusatz. Dazu 2—3mal täglich 15 Grm. Cognac oder 75 Grm. Rothwein, Nachts und am frühen Morgen ausserdem noch Getreidemehlsuppe oder Leimsuppe. Dies giebt für die erste Woche ( $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Lit. Milch tägl.) 370 bis 560 Cal., von der zweiten Woche an aber kaum 0,2 und mit Einrechnung des Cognacs und des Weins höchstens 250 Cal. Gegen Ende des Fiebers setzt er den Suppen Eigelb, Malzextract oder Milch zu; für je 2 Eidotter oder  $\frac{1}{4}$  Lit. Milch erhöht sich die Zufuhr um etwa 300 Cal. Die gleiche Kost giebt er auch noch, wenn das Fieber schon geschwunden ist. Erst nach einigen Tagen giebt er versuchsweise 2—3 Theelöffel feingeschabtes rohes Fleisch (20 Cal.), später 3mal täglich 1 Esslöffel voll davon und geht, wenn dies gut vertragen wird, allmählich zu reichlicherer Nahrung, Reis, Semmel, Geflügel, Kalbfleisch etc. über.

Buss<sup>2)</sup> giebt von Anfang an ein Gemisch von 100 Grm. Fleischpepton (mit höchstens 50,0 Pepton etc.), 300 Grm. Traubenzucker (273 Tr.), 200 Grm. Rum und etwas Wasser, daneben Milch und zwar 1—2 Lit. per Tag, Schleimsuppe, häufig auch Bouillon und zuweilen Eigelb. Ob er diese letzteren Nahrungsmittel von Anfang an giebt oder erst später, ist nicht angegeben. Die Gesamtzufuhr berechnet sich darnach bei 1,5 Liter Milch auf die bedeutende Höhe von 2390 Cal. und mit Einrechnung des Rums auf 3100!

Jürgensen<sup>3)</sup> giebt Bouillon mit Ei oder frische Kuhmilch mit Ei, als Abwechslung Milchsuppe mit Sago oder Zwieback, oder Waizenbrod, bei abnehmendem Fieber auch schon Fleisch (aus der Mitte des Bratens genommene rothe Stücke) und weiterhin Waizenbrod, Eier, Kartoffeln mit allmählichem Uebergang zur gewöhnlichen Spitalverpflegung. Da bei Jürgensen keine Mitheilungen gemacht sind über die Mengen, welche von diesen Nahrungsmitteln genossen werden, lässt sich die Menge der Gesamtnahrung schwer ausrechnen. Dieselbe richtete sich offenbar nach dem Appetit der Kranken. Da er ziemlich concentrirte Nahrungsmittel verwendet, muss die Gesamtquantität der genossenen Nahrungsstoffe ziemlich bedeutend sein, was sich auch schon daraus ergiebt, dass die mittlere Abnahme des Körpergewichts seiner Typhuskranken sehr gering ist<sup>4)</sup>. Als Getränk bekamen die Kranken ausserdem bei ihm noch 200—400 Grm. Rothwein.

Jacoud<sup>5)</sup> giebt als Getränk Limonade vineux und 200 Grm. Bordeaux und als Nahrung Bouillon de boeuf wenigstens 2mal im Tage. Bei schwächlichen Kranken

<sup>1)</sup> l. c. S. 101.

<sup>2)</sup> l. c. S. 219—220.

<sup>3)</sup> l. c. S. 30.

<sup>4)</sup> l. c. S. 112.

<sup>5)</sup> Jacoud, Pathologie interne, II. p. 840.

und schweren Fällen gibt er noch 30 Grm. Cognac. Die Gesammtquantität Nahrungszufuhr ist bei ihm also eine sehr geringe und beträgt in mittleren Fällen mit Einrechnung des Alkohols etc. kaum 300, in schweren kaum 300—400 Cal.

Die Nahrung, die gegenwärtig auf der II. Med. Klinik in München ein Typhuskranker durchschnittlich erhält, besteht aus 15 Grm. Zucker, 300—400 Grm. Milch (mit Caffee gegeben), 200 Grm. Wein, 500 Pflaumensuppe. Daraus berechnet sich als Gesammtzufuhr 380 Cal.; in schweren Fällen wird dann noch Fleischsaft oder Eldotter dazu gegeben. Die Nahrungszufuhr schliesst sich also, was die Quantität betrifft, der von Senator, Liebermeister, Uffelmann etc. gegebenen Nahrung an, und bleibt erheblich hinter der Nahrungszufuhr, die ein Gesunder bedarf, zurück, welche nur durch die Nahrungszufuhr, welche Buss und annähernd vielleicht auch von der, welche Jürgensen gibt, erreicht wird.

Darnach scheint es, dass die grosse Mehrzahl der Aerzte auch heute noch dem Fiebernden nur verhältnissmässig sehr geringe Nahrungsmengen zuführen, indem sie annehmen, dass die Nahrungsstoffe bei Fieber nicht verdaut würden, und fürchten, dass Nahrungszufuhr einen schlimmen Einfluss auf den fiebigen Prozess an sich haben könnte. Experimentelle Beiträge zur Untersuchung dieser Frage haben deshalb immer noch eine grosse practische Bedeutung.

Ich will nun zuerst auf die erste Frage eingehen: „ob, und in welchem Grade Eiweiss, Fett und Kolehydrate bei Fieber verdaut werden, und wie die Nahrung des Fiebernden mit Rücksicht auf Verdauung und Resorption beschaffen sein soll; und im zweiten Theil die Frage behandeln: ob, und welchen Einfluss die Nahrung auf das Fieber und den Krankheitsprozess als solchen hat, und wie die Nahrung rücksichtlich der Einwirkung auf Stoffumsatz, Körpertemperatur etc. zusammengesetzt sein soll.“

### I. Ausnützungsversuche am Fiebernden.

Die Annahme, dass bei Fieber kein salzsäurehaltiger Magensaft abgeschieden werde, auch als richtig vorausgesetzt<sup>1)</sup>), würde doch noch nicht den daraus gezogenen Schluss rechtfertigen, dass der fiebige Organismus überhaupt keine grösseren Mengen von Eiweiss zu verdauen vermöge, da ja die Eiweissverdauung nicht auf den Magen allein beschränkt ist; und am Ende braucht flüssiges,

<sup>1)</sup> Bei den oben citirten Beobachtungen handelt es sich fast immer nur um relative Abnahme der Säure. Uffelmann fand in einigen Fällen sogar Vermehrung der Säure. Arch. f. klin. Med. XIV. 1879.

im Darmkanal nicht coagulirendes Eiweiss überhaupt nicht verdaut zu werden um in die Sätemasse aufgenommen werden zu können. Es können deshalb die Fragen, ob Eiweiss, Fett und Kohlehydrate bei Fieber in grösserer Menge verdaut und resorbirt werden, nur durch das Experiment exact erwiesen werden. Zur Zeit als Rubner<sup>1)</sup> seine Ausnützungsversuche bestimmter Nahrungsmittel am gesunden Menschen im hiesigen physiologischen Laboratorium machte, war ich Assistent im Krankenhouse, der Gedanke war also naheliegend, meine Stellung zu ähnlichen Versuchen an Kranken zu benützen. Die folgenden Untersuchungen sind sämmtlich schon zu damaliger Zeit, im Winter 1877—1878, also vor 4 Jahren, ange stellt worden. Zu Versuchspersonen wählte ich fast ausschliessend Typhuskranke.

Die Methode konnte nicht ganz dieselbe bleiben, wie beim gesunden Menschen. Wird mit einem diarrhoischen Stuhlgang z. B. Koth von vorausgehender Fleischnahrung und nachfolgender Milchnahrung zugleich entleert, so ist klar, dass sich die Theile im flüssigen Kothe nicht mehr von einander trennen lassen. Ich musste mir also auf andere Weise helfen. Dies geschah zunächst dadurch, dass ich etwas längere Perioden machte: Die Ernährung mit bestimmten Nahrungsmitteln währt deshalb fast immer 3 bis 4 Tage, bei Uebergang von einer Ernährungsweise zur andern wurde stets 12stündiger Hunger eingeschaltet. Ist der Koth fest, wie z. B. bei Milchnahrung, so ist er auch leicht zu trennen; je dünnflüssiger der Koth aber wird, um so zahlreicher werden auch die Stühle. Da nun reiner Fleischkoth von reinem Milchkoth bei mässigen Diarrhöen (weichem Stuhl) ebenso leicht zu unterscheiden ist, wie bei festem Koth, so bleibt als allenfallsige Fehlerquelle nur der in der Mitte liegende aus beiden gemischte Koth. Je häufiger die Stuhlgänge sind, um so geringer wird dieser Fehler. Bei starken Diarrhöen aber wird jede Unterscheidung des Kothes unmöglich. Ich habe in diesen Fällen angenommen, dass jeder Koth der 2 bis 4 Stunden nach der ersten Nahrungsaufnahme einer neuen Reihe erschien, noch zur vorhergehenden Reihe gehört. Da bei starken Diarrhöen der einzelne Koth nur eine geringe Trockenmenge einschliesst, so macht, bei mehrtägiger Dauer und zahlreichen Diarrhöen,

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biologie. XV. S. 115.

ein durch diese Annahme bedingter Fehler nur sehr wenig aus. Ferner machte ich in den meisten Fällen die Ausnützungsversuche der verschiedenen Nahrungsmittel direct hintereinander bei demselben Kranken, so dass die Dauer der Gesamtbeobachtung meist 10—12 Tage betrug. Wenn ich also für das eine Nahrungsmittel zu viel Koth rechnete, so musste ich um genau so viel für das Folgende zu wenig rechnen, für die Gesammtreihe aber musste der Fehler verschwindend klein werden.

In dieser Anordnung lag es, dass nicht immer Milchnahrung zur Abgrenzung gegeben wurde, sondern dass die verschiedenen Nahrungsmittel, ohne Dazwischenschieben eines abgrenzenden Stoffes, direct auf einander folgten; darin liegt jedoch kein Fehlerquell, denn es wurden stets solche Nahrungsmittel nach einander gegeben, deren Koth sich leicht von einander abgrenzen lässt. Koth von Eier, Fleischsaft etc. ist ebenso charakteristisch gefärbt und ebenso leicht von jedem Anderen wegzukennen, als Milchkoth.

Die ausgeschiedenen Aschebestandtheile wurden in solche, die in Wasser löslich und in solche, die darin unlöslich sind, getrennt, da es sich zeigte, dass die Menge der löslichen Bestandtheile in enger Beziehung steht zum Wassergehalt des Stuhles. Aus demselben Grunde wurde in den meisten Fällen auch das ausgeschiedene Chlor bestimmt. Die Veraschung wurde ohne Zusatz von kohensauren Alkalien vorgenommen; da der untersuchte Koth stets Alkalien und Erden in bedeutend grösserer Menge als anorganische Säuren enthielt, kann der Verlust von Chlor jedenfalls nicht gross gewesen sein. Bei einem Hungerkoth findet sich eine Bestimmung des ausgeschiedenen Eisens.

Im Aetherextract wurde meist die Menge der Neutralfette, der freien Fettsäure und der unverseifbaren Bestandtheile bestimmt. Ebenso wurden häufig die an Alkalien und Erden gebundenen Fettsäuren bestimmt, da die Menge derselben, besonders bei kalkreichem Kothe, häufig die Menge der Neutralfette und der unbundenen Fettsäuren erreicht und sogar übertrifft.

Vor der Bestimmung der einzelnen Bestandtheile wurde der meist sehr schwach alkalisch reagirende Koth stets getrocknet. Beim Trocknen gehen nun sicher einige feste Bestandtheile fort, ich kann den Verlust jedoch für keinen bedeutenden halten. Man könnte einwenden, dass der diarröhische Koth stets Ammoniaksalze

oder Harnstoff etc. enthalte, die durch Zersetzung sich beim Eindampfen verflüchtigen könnten, wodurch zu niedrige N-Zahlen sich ergeben würden. Da ich jedoch keine Stoffwechselbilanzen, sondern Ausnützungsversuche der Nahrungsstoffe im Darmkanal geben will, so kann der Verlust etwa vorhandener Ammoniaksalze oder der von Harnstoff, welche ja nicht im Darmkanale schon aus Eiweis entstehen, das Resultat nicht täuschen, vielmehr würde die Anwesenheit derartiger Verbindungen durch Erhöhung der N-Zahlen eine zu schlechte Ausnützung des Eiweisses vortäuschen, ein Punkt, auf den ich später noch zu sprechen komme. Am ehesten wäre an einen Verlust von flüchtigen Fettsäuren zu denken, jedoch reagirte der Koth meist neutral oder schwach alkalisch, wo deutliche alkalische Reaction vorhanden war, habe ich vor dem Eindampfen mit einigen Tropfen Essigsäure neutralisiert.

Als letzter Punkt bleibt die Art der Kothsammlung zu besprechen. Es war nicht möglich die einzelnen Kranken im Separatzimmer unterzubringen, auch schon deshalb nicht, weil die Versuche an den Kranken meist ohne deren Wissen durchgeführt wurden. Da die Kothentleerung natürlich zu allen Zeiten während des Tages und der Nacht geschah, so war es mir ebenfalls unmöglich, jede einzelne Kothentleerung persönlich zu überwachen. Bei meinen Versuchen lag die Ueberwachung in den Händen eines vollkommen zuverlässigen Wärterpersonals. Uebrigens habe ich von 7 Uhr Morgens bis 11 Uhr Nachts alle 2—4 Stunden die Kothentleerung persönlich controlirt und abgemessen.

Ich gehe nun zu den Resultaten der einzelnen Untersuchungen über, die Mittheilung der Analysen selbst erfolgt im Zusammenhange am Schluss.

#### a. Kothausscheidung bei Hunger.

Da der Koth nicht reines Residuum der Nahrung, sondern auch zum Theil Secret des Darms ist, so wird es nothwendig, die Grösse des letzteren Anteils näher zu bestimmen, wenn man die Grösse des ersten kennen lernen will. Dies habe ich durch Bestimmung der Kothausscheidung bei Diarrhöen neben fast vollständigem Hunger zu erreichen gesucht; es ist aber zu bemerken, dass die Grösse auf diese Weise etwas zu klein ausfällt, weil die Darmsecretion jedenfalls während der Verdauung und dem Passiren von

Nahrungsstoffen durch den Darmkanal, reichlicher von Statten geht. Rubner hat später den Anteil der Darmsecrete an der Stickstoffausscheidung im normalen Kothe auf rationellere Weise dadurch bestimmt, dass er N-freie Nahrung gab (l. c. S. 198). Zu Versuchspersonen wählte ich solche Kranke, die wegen stärkeren Fiebers an sich kein Bedürfniss nach Nahrungsaufnahme hatten.

Die Zufuhr bestand aus reiner Fleischbrühe (1000—1500 Gr. tägl.) und 300—500 Grm. Wein.

1. Versuchsperson 7513<sup>1)</sup> vom 2.—4. December 1877.

Am 1. Dec. Nachmittags wurden 1,5 Grm. Calomel gegeben, worauf reichliche dünnflüssige Stuhlgänge eintraten, der letzte um 6 Uhr Morgens am 2. Dec.; der erste Koth des Versuchs kam um 1½ Uhr Nachmittags am 2. Dec., der letzte Koth der Hungerreihe kam am 5. Dec. 4 Uhr Nachmittags. Am 5. Dec. begann ein Versuch mit Reisnahrung, mit Beginn derselben trat sofort, wie auch in anderen Versuchen mit Reisnahrung, ein Stillstand der Diarröen ein und erschien der erste Reiskoth erst am 8. Dec. Mittags. Die Zufuhr bestand aus 1 Liter leerer Fleischsuppe und 350 Grm. Weisswein.

Datum	Kost	Mittel-Temp.	Temp. Min.	Temp. Max.	Harnmenge	N aus Harnstoff	Koth frisch	Koth trocken	Zeit der Kothentleerung
2. Dec. 1877		40,4 <sup>2)</sup>	40,0 <sup>2)</sup>	40,8	830	17,2	907,5	15,3	Von Morg. 6 Uhr an
3. - -		40,0	39,8	40,5	857	13,3	564,6	20,0	—
4. - -	SN. 10	38,3	37,6	39,6	1410	14,1	47,1	2,0	—
5. - -	Reis	39,4 <sup>5)</sup>	38,0	39,9	1470	19,1	—	—	Bis Nachm. 4 Uhr.
1553,2      39,3      82 Std.									

Einnahmen pro die

Org.	Fett	Kohlehydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract <sup>4)</sup>	Unlösbar.
9,3 <sup>3)</sup>	0,8	8,7	11,5	5,9	0,54	0,78	—

Ausgaben pro die

1) Die Nummer bezeichnet die No. des Krankenjournals.

2) Die Temperaturmessungen geschahen in der Achselhöhle, und zwar um 2 Uhr Nachts, 6, 8, 10, 12, 2, 4, 6, 8, 10 Uhr. Die Depressionen der Temperatur nach kalten Bädern wurden bei der Berechnung der täglichen Mitteltemperatur und der Minimumtemperatur unberücksichtigt gelassen, so auch in allen folgenden Fällen. SN. bedeutet: Salicylsäures Natron, Ch. Chinin, B. Bad.

3) Der Alkohol wurde bei Berechnung der Einnahmen und der Ausnützung nicht berücksichtigt, da derselbe jedenfalls vollständig resorbirt wird.

4) Unter „gebunden“ wird derjenige Theil des Aetherextractes verstanden, der erst nach Behandeln der Substanz mit verdünnter Säure erhalten wird (Fettsäuren an Erden gebunden etc.).

Der trockene Koth enthielt 48,6 pCt. Asche, darunter 42,8 lösliche und 6,24 Cl = 0,718 pro die.

#### 2. Versuchsperson No. 9 vom 2.—3. Januar 1878.

Patient hatte schon am 1. Jan. nur wenig flüssige Nahrung zu sich genommen, dabei bestanden äusserst heftige diarrhoische Stuhlgänge, der letzte noch nicht untersuchte Koth war am 2. Jan. um 4 Uhr Nachts, der erste zur Reihe gehörige um 8 Uhr Vorm., der letzte am 4. Jan. um 8½ Uhr Vorm. Die Zufuhr bestand aus 1500 Grm. Fleischsuppe und 450 Grm. Weisswein.

Datum	Mittl. Temp. Temp.	Temp. Min.	Temp. Max.	Harn- menge	N aus Harnstoff	Koth frisch	Koth trocken	Zeit der Kothentleerung
2. Jan. 1878.	40,2	39,5	40,7	780	12,7	985	23,3	Vom 2. Jan. 4 Uhr Nachts an.
3. - -	40,3	39,8	40,7	-	-	1213	26,6	Bis 4. Jan. 8½ Uhr Morgens.
						2198	49,9	52½ Stdn.

Einnahmen pro die			Ausgaben pro die im Koth					
Org. Subst.	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract	Unlösbt.	
12,2	1,2	11,0	22,8	12,4	0,855	2,66	2,56	3,19

Der frische Koth enthielt 97,7 pCt. Wasser, der trockne Koth 49,8 pCt. Asche mit 36,9 pCt. löslicher Asche und 8,25 pCt. Cl.

#### 3. Versuchsperson No. 7265 vom 22.—25. November 1877.

Patient hatte die vorhergehenden Tage nur wenig flüssige Nahrung erhalten; dabei bestanden mässige Diarröen. Letzter Koth der vorhergehenden Reihe um 1 Uhr am 22. Nov.

Datum	Kost	Temperaturen Mittl. Min. Max.	Harn- menge	N aus Harnstoff	Koth frisch	Koth trocken	Zeit der Kothentleerung
22. Nov.	1500 Grm. Fleischsuppe	--	--	760	13,3	34,0	4,7
23. -	2000	-	-	565	14,5	32,8	6,5
24. -	1250	-	-	886	12,7	141,0	9,3
						207,8	20,5
						62,5 Stunden.	

Einnahmen pro die			Ausgaben pro die im Koth					
Org. Subst.	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract	Unlösbt.	
14,2	3,2	8	7,87	5,94	0,45	1,57	0,4	1,32

Der Kranke erhielt am 22., 23. und 24. Nov. ausser der Fleischsuppe noch 400 resp. 200 Grm., 400 Grm. Wein. Der frische Koth enthielt 90,23 Wasser, der trockne Koth 7,66 pCt. lösliche Asche, darin 1,33 pCt. Cl.

#### 4. Versuchsperson No. 7426 vom 25.—28. Nov. 1877.

Patient bekam am 24. Nov. Mittags 1,5 Grm. Calomel und hatte darauf reichliche Stuhlgänge, den letzten am 25. Nov. 5½ Uhr Morgens. Der erste Koth der Hungerreihe kam um 10½ Uhr Vormittags, der letzte Hungerkoth am 28. Nov. 6½ Uhr Vorm. Der Kranke erhielt Wein 350 Grm. resp. 400, 350, 400.

Datum	Kost	Temperatur			Harn-	N aus	Koth	Zeit der Kothentleerung
		Mittl.	Min.	Max.	menge	Harnst.	frisch trocken	
4. Nov.	—	39,3	38,1	40,2	—	—	—	—
5. -	1250 Grm. Fleischsuppe	38,8	38,2	39,3	—	—	172,0	8,4 Von 5½ Uhr Morg. an.
6. -	1000	—	39,0	38,4	39,4	—	—	132,0 4,0 —
7. -	1250	—	39,1	38,0	39,6	775	13,1	142,0 5,1 —
8. -	1250	—	39,0	38,0	39,5	858	13,3	81,0 3,8 Bis 6½ Uhr Abends.
9. -	Schinken	39,2	38,5	39,8	—	—	—	527,0 21,3 85 Stunden.

Einnahmen pro die			Ausgaben pro die im Koth					
Org.	Fett	Kohle-	Koth	Org.	N	Aetherextract	Unlös.	
Subst.		hydrate	trocken	Subst.	frei gebunden		Asche	
10,4	2,4	8	6,01	3,82	0,367	0,94	0,37	0,6

Der Koth enthielt frisch 95,96 pCt. Wasser, der trockne Koth enthielt 36,61 pCt. Asche, 23,77 pCt. lösL. Asche mit 3,8 pCt. Cl = 0,23 pro die.

Die 4 Versuche zusammengestellt ergeben also Folgendes:

	Procentiger Wassergehalt des frischen Kothes	Ausscheidung pro die im Koth							
		Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	Aetherextract gebunden	Unlös. Asche	LösL. Asche	Cl
ersuch 2	97,7	22,8	12,4	0,855	2,66	2,56	3,19	8,8	1,88
- 1	97,5	11,5	5,9	0,54	0,78	—	0,66	4,93	0,718
- 4	96,0	6,01	3,82	0,367	0,94	0,37	0,6	1,24	0,23
- 3	90,2	7,87	5,94	0,45	0,57	0,4	1,32	0,60	0,10
ei Rubner	82,2 <sup>1)</sup>	—	—	1,39 <sup>1)</sup>	2,9-6,5 <sup>2)</sup>	—	1,7 <sup>2)</sup>	—	—

Im Allgemeinen sieht man bei wachsenden Diarrhöen eine Zunahme sämmtlicher Stoffe im Kothe, besonders der löslichen Aschebestandtheile und des Stickstoffes. Die Ausscheidung des letzteren erreichte jedoch bei sehr starken Diarrhöen nicht die Höhe wie beim Gesunden nach Zufuhr stickstofffreier Nahrung. Ebenso bleibt die Fettausscheidung bei Hunger hinter der zurück, wie sie bei Zufuhr von nahezu fettfreier Nahrung stattfindet. Die Ausscheidung bei Hunger giebt also nicht die richtigen Werthe für die Grösse desjenigen Theils des Kothes, welcher Ueberbleibsel der Darmsecrete (bei Zufuhr von Nahrung) ist, sondern bleibt, selbst bei starken Diarrhöen ziemlich weit hinter dieser Grösse zurück. Es

<sup>1)</sup> I. c. S. 198.

<sup>2)</sup> I. c. S. 191.

<sup>3)</sup> I. c. S. 198. Die Ascheeinnahme pro Tag ist hier so gering (2,4 Grm.), er besteht noch dazu zum grössten Theil aus löslicher Asche, dass die Ausscheidung von 1,7 Grm. wohl ganz als tägliche Ascheausscheidung in den Darm zu betrachten ist.

sind also bei den nun folgenden Reihen der Ernährung mit verschiedenen Nahrungsmitteln, wenn man denjenigen Theil des Kothes berechnen will, der aus Resten der Nahrung besteht, von dem Kothe stets etwas grössere Zahlen in Abzug zu bringen, als die oben bei Hunger gefundenen.

#### b. Versuche mit Ernährung von Schinken.

##### 1. Versuchsperson No. 6879 vom 16.—18. November 1877.

Die Ernährung geschah mit feingewiegetem rohen Schinken, von dem das Fettgewebe sorgfältig ausgeschnitten war. Der Kranke erhielt außerdem Morgens 1 Caffee und unter Tags  $\frac{1}{2}$  Lit. Fleischsuppe und 400 Grm. Wein. Vor und nach dieser Reihe wurde Milch gegeben. Der Koth wurde mit Beginn der Schinkennahrung leicht diarrhoisch, mit Beginn der Milchnahrung wieder fester und war leicht abzugrenzen.

Am 16. Nov. kam um  $10\frac{1}{2}$  Uhr Nachts noch 11,1 Grm. reiner Milchkoth.

Datum	Kost	Temperatur Mittl. Min. Max.	Harn- menge Naus Harnst. Nahr. frisch trock.	Koth Kothentleerung	Zelt der Von $10\frac{1}{2}$ U. Nachts an.
16. Nov.	235 Grm. Schinken	38,0 37,3 38,7	— — —	—	
17. -	450 -	37,5 37,1 37,8	— — —	940 49,6	—
18. -	471 -	38,0 37,3 38,6	1430 19,4 21,8	862,5 37,7	—
19. -	Milch	normal	— — —	170 5,1	Bis $9\frac{1}{2}$ Uhr Vorm.
				1972,5 92,4	58 Stunden.

#### Einnahmen pro die

Org.	Kohle- hydrate				Unl.
Subst.	N	Fett	hydride	Asche	
166,0	19,3	15,90	29,6	1,18	30,8

Der frische Koth enthielt 95,3 pCt. Wasser, der trockne 21,5 pCt lösliche Asche mit 3,15 pCt. Cl = 0,96 pro die.

Der Rückstand des Aetherextractes wurde noch einmal mit 90 pCt. reinem Alkohol extrahirt, die Extractmenge betrug 38,15 pCt. des trocknen Kothes; im Extract waren 2,43 pCt. Stickstoff des trocknen Kothes. Im frischen Kothe sah man deutlich das unverdaute Bindegewebe als äusserst zartes, schleimartiges Gewebe. Von dem frischen Kothe des ersten Tages wurden 701 Grm. der obenstehenden Flüssigkeit abgegossen, von dem 239 Grm. wiegenden dickeren Bodensatz wurden 52,5 Grm. nach Auswaschen mit kaltem Wasser mit Wasser ausgekocht; es fand sich darin 1,052 Leim mit 0,15 Asche.

Daraus berechnet sich für diesen Tag mindestens eine Ausscheidung von leimgebendem Gewebe = 4,0 Grm. oder pro die 2,5 Grm. = 0,46 N pro die als leimgebende Substanz.

##### 2. Versuchsperson No. 6996 vom 16.—19. November 1877.

Die Nahrung war dieselbe wie vorher, nur bekam der Kranke noch täglich 240 Grm. Mixtura acida (Acidum muriat. mit Wasser und Syrup versetzt) dazu, um zu sehen, ob Säurezusatz eine bessere Ausnutzung der eiweissartigen Bestandtheile mit sich bringe. Am 19. Nov. erhielt der Kranke noch  $\frac{1}{2}$  Semmel.

Datum	Kost	Temperatur	Harn-	Naus	Naus	Koth	Zeit der			
		Mittl.	Min.	Max.	menge	Harnst.	Nahrung	frisch	trocken	Kothentleerung
15. Nov.	Milch	37,4	36,8	38,2						
16. -	335	37,2	36,4	37,7	—	—	—	98,0	8,7	Von 9 Uhr Vorm. an.
17. -	450	37,0	36,8	37,5	—	—	—	359,0	24,3	—
18. -	494	normal	980	19,6	22,9	448,5	30,0	?	7,0	Bis 4½ Nachm.
19. -	533									
20. -	Milch							—	84,9	103,5 Stunden.

Einnahme pro die					Ausgaben pro die im Koth					
Org.	N	Fett	Kohle-	Unl.	Koth	Org.	N	Aetherextract	Unl.	
Subst.			hydrate	Asche	trocken	Subst.		frei gebund.	Asche	
197,0	21,2	15,4	49,4	1,24	21,2	17,3	2,12	3,25	0,33	2,2

Der Koth war von dem vorausgehenden und nachfolgenden Milchkothe leicht zu trennen, enthielt 92,5 pCt. Wasser, der trockne Koth enthielt 7,2 pCt. lösliche Asche und 0,93 pCt. Cl. Der erste Schinkenkoth war am 16. Nov. 4 Uhr Nachm. gekommen.

### 3. Versuchsperson No. 7426 vom 29. November bis 2. December 1877.

Die Nahrung bestand in gekochtem Schinken, in Fleischsuppe 750, 1000, 750, 500 Grm. und in Wein 350, 400, 350, 350 Grm. Vorher ging der Hungerversuch No. 3, der letzte Hungerkoth kam am 28. Nov. 6½ Uhr Abends, der erste Schinkenkoth am 29. Nov. 11 Uhr Nachts. Nach dem Schinken wurde Reis gegeben, der Koth wurde dabei fest und leicht abzugrenzen, der erste Reiskoth kam am 4. Nov. 6 Uhr Abends.

Datum	Kost	Temperatur	Harn-	Naus	Naus	Koth	Zeit der			
		Mittl.	Min.	Max.	menge	Harnst.	Nahrung	frisch	trocken	Kothentleerung
28. Nov.	—	39,0	38,0	39,5	858	13,2	—	—	—	Vom 28. Nov. 6½ Uhr
29. -	456	39,2	38,5	39,8	1710	22,4	18,7	382,5	16,3	Abends an.
30. -	357	39,6	38,2	40,2	1547	17,9	13,6	569,0	15,0	—
1. Dec.	409	38,8	38,3	39,7	1730	21,3	15,6	?	7,0	—
2. -	359	38,7	37,9	39,4	1480	17,8	13,6	476,0	17,4	—
3. -	Reis	38,3	37,2	39,3	930	10,3	—	133,0	5,7	Bis 4. Dec. 2 Uhr Morg.
								61,4	128	Stunden.

Einnahme pro 24 Stunden					Ausgabe pro die					
Org.	N	Fett	Kohle-	Unl.	Koth	Org.	N	Aetherextract	Unl.	
Subst.			hydrate	Asche	trocken	Subst.		frei gebund.	Asche	
110	15,04	7,4	8,7	—	15,35	8,96	0,93	1,31	0,56	1,72

Der Koth enthielt 96,3 pCt. Wasser und der trockne Koth 30,4 pCt. lösliche Asche mit 5,6 pCt. Cl = 0,86 pro die. Die Ausscheidung von Stickstoff im Harn ist in diesem Falle bedeutend geringer als bei den vorhergehenden Fällen, bei welchen der Schinken in ungekochtem Zustande gegeben wurde. Die hohe Stickstoffzahl dieser letzteren Fälle ist bedingt durch die Unverdaulichkeit der leimgebenden Substanz, welche auch kleine eingeschlossene Fleischstückchen mit sich reisst; es ist deshalb bei der Betrachtung der nächstfolgenden Tabelle im Auge zu behalten, dass Rubner nur gekochtes Fleisch gab.

Die 3 Versuche ergaben:

	Menge der d. frischen Nahrung trocken	Wassergeh. in pCt.	Ausscheidung pro die im Koth						
			Kothes trocken	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	Aetherextract gebund.	UnlösL. Asche
1. Versuch	210	95,3	30,8	22,1	2,2	4,71	?	1,88	6,59
2. -	240	92,0	21,2	17,3	2,12	3,25	0,33	2,2	1,53
3. -	150	96,3	15,35	8,96	0,93	1,31	0,56	1,72	4,67
Bei Rubner <sup>1)</sup>	336	70,2	17,15	14,65	1,17	4,2	?	2,5 <sup>2)</sup>	-

Ebenso gut wie der gekochte Schinken würde wohl auch jedes andere gekochte und fein zerwiegte Fleisch ausgenützt worden sein. Für die Praxis empfiehlt es sich vielleicht mehr, gekochtes Rindfleisch, Kalbfleisch oder Wildpret etc. zu geben, da der gekochte Schinken wegen seines salzigen Geschmackes nicht so gerne genommen wird.

#### c. Versuche mit Succus carnis rec. expressus<sup>3)</sup>.

1. Versuchsperson No. 1947 vom 25.—27. Dec. 1877.

Ausser dem Fleischsaft erhielt der Kranke täglich Fleischsuppe: 250, 500 und 260 Grm. und Wein: 450, 600 und 450 Grm. Der Fleischsaft wird so wie er ist nur ungern genommen wegen seines faden Geschmackes und seines Blutgeruches, gesalzen schmeckt er etwas besser. Mit Wein oder Fleischbrühe vermischt wird er jedoch ganz gerne genommen. Fleischsaft gibt vollkommen schwarzen Koth, der sich deshalb durch die tiefschwarze Farbe leicht von anderen scheiden lässt. Die Tage vorher hat der Kranke Mehlmuss erhalten, der letzte Mehlmusskoth erschien am 25. Dec. 3 Uhr Morgens, der erste schwarze Fleischsaftkoth am 26. Dec. 2½ Uhr Morgens. Nach der Reihe bekam Patient am 28. und 29. Dec. nur Suppe, Wein etc. Der erste gelbliche Hungerkoth erschien am 31. Dec.

Datum	Kost	Temperatur			Harn- menge	N aus Harnst.	N aus Nahrung	Koth frisch	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
		Mittl.	Min.	Max.						
24. Dec.	Mehlm.	38,6	38,0	39,4	2040	14,7	10,8			
25. -	1800	38,5	37,7	39,4	2060	24,0	17,0	338	21,1	Von 3 Uhr Morg. an.
26. -	1600	37,7	36,4	39,2	2500	19,9	15,4	753	25,0	-
27. -	1300	36,6	36,2	36,9	2240	24,0	12,5	735	23,8	Bis 28. Dec. 7½ Uhr Morg.
28. -	Hunger	37,7	36,6	38,3	-	-	-	-	-	

1826 69,9 76½ Stunden.

Einnahme pro die					Ausgabe pro die im Koth					
Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	UnlösL. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	UnlösL. Asche	
107,0	15,0	1,2	12,0	1,09	23,3	12,5	1,20	1,81	?	4,7

<sup>1)</sup> Im Mittel aus den 2 Versuchen mit Fleischkost (Braten) S. 121—127.

<sup>2)</sup> Die Gesamtmenge der ausgeschiedenen Asche kann ohne Fehler als unlösliche angesehen werden.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Biolog. V. 5.

Der Koth enthielt 96,2 pCt. Wasser, der trockne Koth enthielt 26,3 pCt. lösliche Asche.

## 2. Versuchsperson No. 6985 vom 16.—18. November 1877.

Der Kranke erhielt ausser dem Fleischsaft täglich 500 Grm. Fleischbrühe und Morgens eine Tasse Caffee und 400 Grm. Wein. Patient bekam vorher und nachher Milch, der Stuhl war durchgehends fest und leicht abzugrenzen.

Datum	Kost	Temperatur			Harn-	N aus	Koth	Zeit der
		Mittl.	Min.	Max.	menge	Harnst.	frisch	Kothentleerung
15. Nov.	Milch	38,5	38,0	38,9				
16. -	1000	37,6	36,8	38,3	—	—	—	Von 7½ Uhr Morgens an.
17. -	1400	37,5	37,0	38,1	—	—	100	8,2
18. -	1400				{ 1170	21,1	—	—
19. -	Milch	normal			—	—	14,8	3,1
21. -	Milch				—	—	?	19,7
							19,7	Bis 2½ Uhr Nachm.
							—	31,0
								103 Stunden.

Einnahmen pro die						Ausgaben pro die im Koth								
Org.	N	Fett	Kohle-	Unlös.	Koth	Org.	N	Aetherextract	Unlös.	Subst.	hydrate	Asche	frei gebund.	Asche
114	12,8	5,0	29	1,38	10,3	6,2	0,46	1,61	0,1	Subst.				3,6

Der Koth enthielt 90,1 pCt. Wasser, der trockne Koth 4,95 pCt. lösliche Asche und 0,63 pCt. Cl.

## d. Versuche mit Eierweiss.

### 1. Versuchsperson No. 7573 vom 15.—16. December 1877.

Die Nahrung bestand in flüssigem Eierweiss, das in Fleischbrühe von mässiger Temperatur eingerührt war. Der Kranke erhielt täglich 1540 Grm. Fleischsuppe und 150 Grm. Wein. Vorher war Milch gegeben worden. Da am 15. und 16. Dec. kein Koth erschien, musste am 17. Dec. Morgens ein Klysma gegeben werden, worauf um 11 Uhr Vorm. ein lehmartiger, grauweisser, sehr übelriechender Koth entleert wurde. Obwohl derselbe in der Zusammensetzung von dem der vorhergehenden Milchnahrung und der folgenden Mehlmussnahrung sich bedeutend unterscheidet, kann doch nicht entschieden werden, ob er nicht mit Milchkoth verunreinigt war, oder ob nicht ein noch zu ihm gehöriger Theil erst dem Mehlmusskoth beigemengt war. Die Zahlen sind also einigermaassen zweifelhaft, jedenfalls aber sind sie für die Gesamtuntersuchungsreihe bei diesem Kranken von Wichtigkeit.

Datum	Kost	Temperatur			Harn-	N aus	N aus	Koth	Zeit der
		Mittl.	Min.	Max.	menge	Harnst.	Nahr.	frisch	Kothentleerung
14. Dec.	Milch	39,2	38,5	40,0	2420	13,6	17,4		
15. -	968 Eiweiss <sup>1)</sup>	38,3	37,3	39,2	1850	19,0	19,6	—	Von 9 Uhr Vorm. an.
16. -	984	38,9	37,8	40,0	1250	16,9	20,0	—	—
17. -	Mehlmuss	38,8	37,5	39,8	1600	22,95	18,5	405	Bis 11 Uhr Vorm.
									Klysma
								405	29,8
									50 Stunden.

<sup>1)</sup> Wasserklysma.

Einnahmen pro die				Ausgaben pro die im Koth					
Org. Subst.	N	Fett	Unl. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei gebund.	Unl. Asche	
147	19,8	3,6	—	14,9	12,4	1,15	3,46	0,29	2,18

Der Koth enthielt 92,6 pCt. Wasser, der trockne Koth 3,2 pCt. lösliche Asche.

Die 2 Versuche mit Fleischsaft und der letzte Versuch mit Eierweiss zusammengestellt ergeben also:

1. Versuch	Fleischsaft	126,5	96,2	23,3	12,5	1,2	1,66	Ausscheidung pro die im Koth			
								Menge Wassergeh. der d. frischen	Nahrung	Kothes	
								trocken	in pCt.	Koth	
2.	-	-	114,0	90,1	10,3	6,2	0,46	1,61	0,1	3,6	0,48
3.	-	Eierweiss	169,0	92,6	14,9	12,4	1,15	3,46	0,29	2,18	0,475

Ein Vergleich über die Ausnutzung beim Gesunden kann hier nicht gemacht werden, da Rubner keine Versuche mit ähnlichen Nahrungsmitteln angestellt hat.

#### e. Versuche mit Mehl muss (Gries muss)<sup>1)</sup>.

##### 1. Versuchsperson No. 7974 vom 21.—24. December 1877.

Der Kranke hatte starke Diarröen, die mit Beginn und während der Dauer dieser Reihe noch viel heftiger wurden, der Koth roch übelriechend sauer und reagierte intensiv sauer. Am 23. und 24. December wurden Bestimmungen des Säuregrades gemacht, diese ergaben an Säure in  $\text{SO}_4\text{H}_2$  ausgedrückt 0,47 pCt. resp. 0,71 pCt. des frischen Kothes. Mit Änderung der Kost ließen die Diarröen wieder etwas nach, er hatte den Tag vorher gemischte Kost erhalten. Nach dem Mehl muss erhielt Patient Fleischsaft. Der erste schwarze Koth von dieser Versuchsreihe erschien am 26. December 2½ Uhr Morgens, der letzte Koth der Mehl muss Reihe am 25. December 3 Uhr Morgens. Der Kranke erhielt 450 Grm. Wein und am 24. December noch 250 Grm. Milch.

Datum	Kost	Temperatur Mittl.	Harn- Mittl.	Naus Min.	Naus Max.	Koth menge	Koth frisch	Koth trocken	Zeit der Kothentleerung
20. Dec.		39,6b1	39,0	40,4		1590	10,1		
21. -	1820	39,4b2	39,0	40,0		2000	15,3	11,3	705 18,5 Von 5 Uhr Morg. an.
22. -	2328	39,1b1	38,0	40,4		2070	14,9	14,3	1383 65,0
23. -	2319	39,0b1	38,5	39,6		2210	15,0	14,2	1269 58,0
24. -	1510	38,6	38,0	39,4		2040	14,7	10,8	311 25,0 Bis 25. Dec. 3 U. Morg.
25. -	Fleischsaft	38,5	37,7	39,4		2860	24,0	17,0	— — —
							3668	166,5	94 Stunden.

Einnahme pro die					Ausgaben pro die im Koth				
Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Unl. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei gebund.	Unl. Asche
347	12,3	60,0	211	11,00	41,6	31,5	2,24	4,05	0,07 6,34

Der Koth enthielt 95,5 pCt. Wasser, der trockne Koth enthielt 8,8 pCt. lösliche Asche mit 1,015 pCt. Cl.

<sup>1)</sup> aus feinem Gries.

2. Versuchsperson No. 7573 vom 17.—20. December 1877 (schlechter Ernährungszustand).

Der Kranke erhielt außer dem Mehlmuss täglich noch 300 Grm. Wein. Der Kranke, der schon die Tage vorher stets Hunger geäussert hatte, nahm jetzt bei abnehmendem Fieber enorme Quantitäten von Mehlmuss zu sich. Am 19. Dec. Morgens klagte Patient über leichten Schmerz in beiden Ohren, der am 20. Dec. sehr heftig wurde, vom 24. Dec. ab bestand starker eitriger Ausfluss aus beiden Ohren. Mit Beginn des Schmerzes trat starke Temperatursteigung ein, die nach der Perforation am 24. Dec. etwas nachliess. Schmerz in den Ohren und Temperaturerhöhung dauerten dann allmählich abnehmend und intimentirend bis gegen 10. Januar 1878. Das Fieber, das genau mit dem Beginn der Otitis media begann, und mit Verlauf dieses Prozesses genau Schritt hielte, konnte nur als Folge der Otitis gedeutet werden. Anzeichen zur Annahme eines Typhusrecidivs waren keine vorhanden, die starke Nahrungsaufnahme an den Tagen vorher ist deshalb auch sicherlich nicht Ursache davon gewesen.

Der Kranke hatte die Tage vorher zu dem schon beschriebenen Eierweissversuche gedient, der erste Koth von Mehlmussnahrung erschien am 18. Dec.  $4\frac{1}{2}$  Uhr Nachmittags. Nach der Mehlmussnahrung kamen einige Tage mit Suppendiat. Am 21. und 22. Dec. wurden noch 57 Grm. Koth (am 21. in Folge eines Wasser-klysmas) entleert, der letzte am 22. Dec. um  $4\frac{1}{2}$  Uhr Nachmittags. Bei dem letzteren war wahrscheinlich schon ein Theil Hungerkoth; um  $11\frac{1}{2}$  Uhr Nachts am 22. Dec. erschien reiner, dünnflüssiger, dunkler Hungerkoth.

Datum	Kost	Temperatur Mittl. Min. Max.	Harn- menge 1250	Naus Harnst. 16,9	Naus Nahr. frisch	Koth trock. 20,0	Zeit der Kothentleerung
16. Dec.	Eiweiss	38,9 37,8 40,0	1250	16,9	20,0		
17. -	3106	38,8 37,5 39,8	1600	21,95	18,5	—	Von 11 Uhr Vorm. an
18. -	3438	37,4 36,5 38,6	1585	16,6	20,5	314 52,5	—
19. -	4435	37,75 37,3 38,5	1710	15,5	26,4	—	—
20. -	4132	39,4 39,1 39,7	2030	18,0	24,6	497 62,8	—
						Klyisma	
21. -	Hungerdiät	39,4 39,1 39,8	1250	14,6	1,6	252 24,5	—
22. -	—	39,9 38,4 39,5	—	—	—	? 32,7	Bis 22. Dec. $4\frac{1}{2}$ U. Nm.
						— 172,5	125 Stunden.

#### Einnahmen pro die

Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Unl. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei gebund.	Unl. Asche
626	22,5	108,0	378	17,3	43,1	30,45	1,62	10,00	? 11,08

Der Koth enthielt 86,85 pCt. Wasser, der trockne Koth enthielt 4,05 pCt. lösliche Asche.

Dieser Fall gibt ein deutliches Beispiel, dass selbst durch starke Nahrungsaufnahme die Fiebertemperatur nicht beeinflusst wird. Fast mit Beginn der stark vermehrten Nahrungsaufnahme trat entschiedener Abfall des Fiebers ein.

Die beiden Versuche zusammengestellt ergeben also:

	Menge der Nahr. trocken	Procentiger Wassergehalt d. frischen Kothes	Ausscheidung pro die im Koth						
			Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract	Unl. Asche	Lösl. Asche	
1. Versuch	361	95,5	41,6	31,6	2,24	3,901	0,08	6,34	3,66
2. -	654	86,85	43,1	30,45	1,40	9,79	-	11,08	1,57
Nach Rubner <sup>1)</sup>	664	81,4	38,1	31,1	2,53	5,1	?	7,1	-

Die Ausnutzung zeigte sich hier beim Kranken nicht schlechter wie beim Gesunden.

#### f. Versuche mit Milch.

##### 1. Versuchsperson No. 6985 vom 13.—15. November 1877.

Der Kranke erhielt ausser der Milch täglich Morgens eine Tasse Caffee, 500 Grm. Fleischbrühe und 350 Grm. Wein. Vorher ging Ernährung mit gemischter Nahrung und mässigen Diarrhoen. Mit Beginn der Milchnahrung trat Stuhlverhaltung ein, der erste Koth erschien erst am 16. Nov.  $7\frac{1}{2}$  Uhr Vormittags, enthielt wahrscheinlich noch etwas Koth von gemischter Nahrung, doch war in der äusseren Beschaffenheit des Kothes kein Merkmal, nach dem man den reinen Milchkoth hätte abgrenzen können. Nach der Milchnahrung wurde Fleischsaft gegeben, der Milchkoth war von dem festen schwarzen Fleischsaftkoth deutlich zu trennen.

Datum	Kost	Temperatur	Harn- menge	Naus Harnst.	Naus Nahr.	Koth frisch	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
		Mittel.	Min.	Max.				
12. Nov. gem.	Kost	38,2 <sup>2)</sup>	36,8	39,1				
13. -	1750 Milch	38,1	37,6	38,7	-	-	-	Vom 12. Nov. 12 Uhr
14. -	1750 -	38,5	38,0	39,6	2200	15,1	11,8	Vorm. an
15. -	2000 -	38,5	38,0	38,9	-	-	363	54,3
16. -	Fleischsaft	37,6	36,8	38,3	-	-	-	Bis $7\frac{1}{2}$ Uhr Vorm.
							363	54,3
								92 $\frac{1}{2}$ Stunden.

Einnahme pro die					Ausgaben pro die im Koth				
Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Unl. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract	Unl. Asche
259	12,6	76,0	105	9,63	18,1	11,7	0,81	4,26	2,26
									5,9

Der Koth enthielt 85,0 pCt. Wasser, der trockne Koth 2,89 pCt. lösliche Asche mit 0,39 pCt. Cl.

##### 2. Versuchsperson No. 6879 vom 13.—15. November 1877.

Nahrung wie Versuch 1. Während der vorangehenden gemischten Nahrung bestanden ziemlich starke Diarrhöen, der letzte zur vorhergehenden Reihe gerechnete Koth kam am 13. Nov. 11 Uhr Vormittags, der erste Milchkoth am 14. Nov. 1 Uhr Nachmittags, der Milchkoth war dem Aussehen nach von dem Koth bei gemischter

<sup>1)</sup> Zum Vergleich wurde hier der Ausnutzungsversuch mit Maccaroninudeln unter Zusatz von Kleber, S. 163, gewählt, da diese Nahrung in der Zusammensetzung die meiste Ähnlichkeit hat mit dem Mehlmuss, nur enthält das letztere fast doppelt soviel an Fett.

<sup>2)</sup> Abends 2 Grm. Chinin.

Nahrung nicht zu unterscheiden; er war jedoch deutlich zu unterscheiden von dem Koth bei der nächstfolgenden Schinkennahrung, in der von Anfang an unverdaute Stückchen von Bindegewebe vorhanden waren. Der erste Schinkenkoth kam am 17. Nov. 11½ Uhr Vorm.

Datum	Kost	Temperatur Mittl.	Harn- Min.	Naus Max.	Koth menge Harnst.	Nahr. frisch	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
12. Nov.	gem. Kost	38,1	37,0	38,8				
13. -	1500 Milch	38,05	36,8	38,8	—	—	—	Von 11 Uhr Vorm. an
14. -	1750	—	37,8	37,0	1250	21,6	11,8	417,5 28,2
15. -	2000	—	37,8	37,0	38,4	—	—	184,8 23,3
16. -	Schinken	38,0	37,3	38,7	—	—	—	57,8 11,1 Bis 10½ Uhr Nachts
							660,1	62,6 84 Stunden.

#### Einnahme pro die

Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Unl. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	Aetherextract frei	Unl. Asche
251	12,2	72,6	101	9,21	20,8	15,1	0,94	4,66 3,17 4,95

Der Koth enthielt 90,5 pCt. Wasser, der trockne Koth 4,24 pCt. lösliche Bestandtheile und 0,75 pCt. Cl.

#### 3. Versuchsperson No. 6996 vom 13.—15. November 1877.

In Bezug auf Nahrung und Abgrenzung des Kothes gilt das Gleiche wie im vorhergehenden Fall.

Datum	Kost	Temperatur Mittl.	Harn- Min.	Naus Max.	Koth menge Harnst.	Nahr. frisch	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
12. Nov.	gem. Kost	38,9 <sup>1)</sup> )	38,0	39,7				
13. -	1750 Milch	38,3	37,0	39,2	—	—	—	17,2 Von 6½ Uhr Morg. an
14. -	1500	—	37,6	36,8	38,8	1180	17,6	10,2 232,5 20,5
15. -	2000	—	37,4	36,4	38,2	—	—	215,5 21,4
16. -	Schinken	37,2	37,0	37,7	—	—	—	135,0 5,4 Bis 9 Uhr Vorm.
							—	64,5 75 Stunden.

#### Einnahme pro die

Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Unl. Asche	Koth trocken	Org. Subst.	Aetherextract frei	Unl. Asche
250	12,2	72,10	101	9,21	21,5	14,4	1,22	3,83 1,11 5,97

Der Koth enthielt 91,9 pCt. Wasser, der trockne Koth 4,22 pCt. lösliche Asche und 0,78 pCt. Cl.

#### 4. Versuchsperson No. 7573 vom 13.—14. December 1877.

Die Nahrung bestand nur in Milch; nur am ersten Tage erhielt der Kranke noch 150 Grm. Wein dazu. Vorher kam eine Ernährungsreihe mit Eidotter. Da in beiden Reihen der Koth sehr fest war, war er deutlich abzugrenzen. Darnach kam der schon beschriebene Versuch mit Eierweiss, der Koth aus dieser Reihe war seiner Zusammensetzung nach sehr vom Milchkoth verschieden, doch kann nicht entschieden werden, ob er nicht noch einen kleinen Theil vom Milchkoth in sich enthielt.

<sup>1)</sup> Abends 2 Grm. Chinin.

Datum	Kost	Temperatur	Harn- menge	N aus Harnst.	N aus Nahr.	Koth frisch	Zeit der Kothentleerung
		Mittl. 39,42B	Min. 38,3	Max. 40,4			
12. Dec.	Eidotter	39,42B	38,3	40,4	2065	13,6	11,2
13. -	2750 Milch	39,62B	39,0	40,2	1290	8,2	17,6
14. -	3250 -	39,2	38,5	40,0	2420	13,6	20,2
15. -	Eierweiss	38,3	37,3	39,2	1850	19,0	19,6 — 32,5 Zugleich mit d. letzten Theil des Eierkoths Vorm.

Einnahme pro die						Ausgaben pro die im Koth					
Org.	N	Fett	Kohle- hydrate	Uol. Asche		Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	Uol. geb.	Lösl. Asche
Subst.						367	19,86	117	126	14,94	16,2 10,95 0,438 4,14 3,26 4,67

Die Ausnützung der Milch stellt sich in diesem Versuche besonders günstig.

Nimmt man aber selbst an, dass beim Kranken No. 7573 der für die Eiweissreihe gerechnete Koth noch zur Milchreihe gehöre, dass also das Eiweiss vollständig resorbirt, und während der beiden Tage der Eierweissreihe kein Koth gebildet worden sei, so findet man in diesen, zum Theil unmöglichen Annahmen folgende Zahlen für Versuch No. 4:

Menge der	Ausscheidung pro die im Koth					
	Nahrung trocken	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	Uol. geb.
366,0	32,9	23,35	1,59	7,34	3,57	6,85 0,915

J. Forster<sup>1)</sup> fand bei einem 5 Monate alten Kind folgende Zahlen:

Menge der	Ausscheidung pro die im Koth					
	Nahrung trocken	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	Uol. Asche
136,8	8,67	5,72	0,4	3,0	2,95	im Maximum möglich

Die 4 Milchversuche zusammengestellt ergeben also:

Menge der	Prozentiger Wassergehalt						Ausscheidung pro die im Koth					
	Nahrung trocken	d. frischen Kothes	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei	Uol. gebund.	Lösl. Asche	Lösl. Asche			
3. Versuch	256,5	91,9	21,5	14,7	1,19	3,93	0,98	5,97	0,83			
2. -	266,5	90,5	20,9	15,1	0,957	4,56	3,27	4,95	0,85			
1. -	275,4	85,0	18,1	11,7	0,85	4,26	2,26	5,9	0,5			
4. -	366,0	—	16,2	10,95	0,438	4,14	3,26	4,67	0,44			
Nach Rubner <sup>2)</sup>	290,0	70,6	23,5	15,7	0,97	7,62	—	7,9	—			
- - - <sup>3)</sup>	397,0	—	40,6	29,7	1,49	6,7	—	10,9	—			

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biologie. 1879. S. 135.

<sup>2)</sup> Nach Versuch a u. b S. 130 u. 132 a. O.

<sup>3)</sup> Nach Versuch c.

## g. Ernährung mit Eidotter.

## 1. Versuchsperson No. 7262 vom 22.—25. November 1877.

Die Nahrung bestand in Eidotter, der in rohem Zustande in Fleischbrühe eingebracht wurde, in 150 Grm. Cognacmixtur, die ebenfalls 2 Eidotter enthielt, und 300 Grm. Wein. Fleischsuppe erhielt der Kranke an den 4 Tagen: 1500, 2250, 2500 und 1500 Grm. Vorher wurde gemischte Nahrung gegeben. Der Stuhl war während der ganzen Dauer leicht diarrhoisch. Der letzte Koth, von gemischter Nahrung herrührend, kam am 23. Nov. 3 Uhr Morgens, der erste Eierkoth am 23. Nov. 7 Uhr Morgens. Nach der Eiernahrung wurde Milchnahrung gegeben, der Koth wurde dabei fest, der letzte Eierkoth kam am 26. Nov. 6½ Uhr Morgens, der erste Milchkoth am 29. Nov. 6½ Uhr Morgens.

Datum	Kost	Temperatur Mittl. Min. Max.	Harn- menge	N aus Harnst.	N aus Nahr.	Koth frisch	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
21. Nov.	—	39,0 38,5 39,7						
22. -	14 Stück Dotter	38,0 37,0 38,8	—	—	—	127,5	4,6	Vom 23. Nov. 3 U. Morg.
23. -	20	37,3 36,4 38,5	—	—	—	480,0	14,2	—
24. -	29	37,2 36,7 37,8	9,01	15,7	13,6	—	21,2	—
25. -	22	—	—	—	—	366,0	27,3	Bis 26. Nov. 6½ U. Morg.
						—	67,3	75½ Stunden.

## Einnahmen pro die

## Ausgaben pro die im Koth

Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract	Ualösl. Asche
210	10,1	121,5	26,00	16,7	13,2	1,09	5,83	?

Der Koth enthielt 95,3 pCt. Wasser, der trockne Koth 12,9 pCt. lösliche Asche. Mit Beginn der Ernährung trat auch in diesem Falle Abfall der Temperatur ein, während die Mitteltemperatur vom 17.—20. Nov. incl. 39,5 betrug, war sie am 21. 39,0 und fiel am 22. bis auf 38,0, vom 25. an war Patient vollkommen fieberfrei.

## 2. Versuchsperson No. 7573 vom 9.—12. December 1877.

Die Nahrung war wie beim Versuch No. 1, nur erhielt Patient noch am 1. Tage einen Caffee; die Menge der Fleischsuppe betrug 1680, Mextur Cognac erhielt der Kranke: 300, 300, 300 und 450 Grm., in je 150 Grm. derselben waren 2 Eidotter. Vom vorausgehenden Reiskoth und nachfolgenden Milchkoth war der Eierkoth gut abzugrenzen.

Datum	Kost	Temperatur Mittl. Min. Max.	Harn- menge	N aus Harnst.	N aus Nahr.	Koth frisch	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
8. Dec.	Reis	39,95(2B) 39,7	40,6	820	12,4			
9. -	22 St. Dotter	39,9	39,3 40,8	830	14,9	10,3		
10. -	25 - - <sup>1)</sup>	38,1	36,7 40,3	1670	21,8	11,7	—	7,1 Vom 10. Dec. 3 U. Morg.
11. -	25 - -	39,2	38,9 39,6	1360	19,1	11,7	—	6,2 gents an.
12. -	24 - -	39,4(2B)	38,3 40,4	2065	13,6	11,2	—	—
13. -	Milch	39,6(2B)	39,3 40,2	1290	8,2	17,6	Klyisma 58,1	Bis 14. Dec. 11 U. Vorm.
							—	71,4 104 Stunden.

<sup>1)</sup> 2 stl. je 2 Grm. SN.

Einnahmen pro die						Ausgaben pro die im Koth					
Org.	N	Fett	Kohle-	Koth	Org.	N	Aetherextract	Unlös.			
Subst.			hydrate	trocken	Subst.	frei	gebund.	Asche			
239	11,2	135	34	18,0	14,3	0,756	8,72	0,35	3,85		

Der trockne Koth enthielt 0,388 lösliche Asche.

Die beiden Versuche ergeben also:

1. Versuch	2.	Nach Rubner <sup>1)</sup>	Menge	Procentiger	Ausscheidung pro die im Koth					
			der	Wassergehalt	Koth	Org.	N	Aetherextract	Unlös.	Lösl.
			Nahrung	des frischen	trocken	trocken	Subst.	frei	gebund.	Asche
214	240	247	trocken	95,3	16,7	13,2	1,09	5,83	—	1,42
—	—	—	—	—	17,95	14,3	0,756	8,72	0,35	3,85
					13,0	11,1	0,61	5,2	—	1,93

#### h. Versuche mit gemischter Nahrung.

Die Kranken dieser Versuchsreihe erhielten im Durchschnitt um 6 Uhr Morgens Caffee (170 Grm. Caffee, 90 Milch, 15 Zucker), um  $8\frac{1}{2}$  Uhr 250 Milch mit einem Eidotter, ebenso um 10 Uhr, um 11 Uhr 250 Pflaumen-suppe, um 1 Uhr 250 Milch mit Eidotter, um 5 Uhr 250 Pflaumensuppe, ausserdem 200 Wein, 150 Cognac-Mextur mit 2 Eidotter, 200 Succus carnis recenter expresses,  $1\frac{1}{2}$  — 2 Flaschen Selterswasser und 100 Grm. Potus acidulus (Mischung von Wasser, Himbeer, Syrup und einige Tropfen Schwefelsäure).

Die Kranken hatten auch die Tage vorher die gleiche Kost erhalten, der Koth für die vorhergehenden Tage war deshalb nicht abzugrenzen, doch bestanden bei sämtlichen Kranken bei Beginn der Kothsammlung starke Diarrhöen. Nach dem Schluss der Reihe erhielten sämtliche Kranke Milchdiät; dabei wurde bei allen der Koth fest, doch war der Milchkoth, der Farbe nach, vom Koth der vorhergehenden Reihe nicht scharf zu trennen.

#### 1. Versuchsperson No. 6996 vom 9.—12. November 1877.

Der erste zu dieser Reihe gehörige Stuhl erschien am 9. November 10 Uhr Vormittags, im weiteren Verlaufe des Tages erschienen noch 5 weitere, äusserst dünnflüssige Stühle, der letzte zur Reihe gehörige Koth am 13. Nov.  $6\frac{1}{2}$  Uhr Morgens.

Einnahmen pro die			Ausgaben pro die im Koth		
Datum	Kost	Temperatur	Koth		
		Mittl.	Min.	Max.	trocken
8. Nov.	gemischt	39,2	38,5	40,4	—
9. -	(S N. 12 Grm., 2 stl. 2,0)	37,5	36,6	39,1	21,4
10. -	-	38,3	37,1	39,6	22,3
11. -	-	39,5	39,1	39,8	9,5
12. -	(2 Grm. Chinin Abends)	38,9	38,0	39,7	21,7
12. -	Milch	38,3	37,0	39,2	—
					74,9

<sup>1)</sup> S. 127 l. c.

Einnahmen pro die					Ausgaben pro die im Koth				
Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei gebund.	Unlös. Asche	
228	10,5	66,9	95,0	18,7	11,9	1,15	3,77	0,4	4,38
Der trockne Koth enthielt 6,8 pCt. lösliche Asche und 1,21 pCt. Cl.									

## 2. Versuchsperson No. 6879 vom 9.—12. November 1877.

Am 9. Nov. 7 wässrige Stühle, den ersten um 10½ Uhr Morgens, der letzte zur Reihe gehörige am 13. Nov. 11 Uhr Vormittags.

Datum	Kost	Temperatur			Koth trocken
		Mittl.	Min.	Max.	
8. Nov.	gemischt	39,8	39,3	40,1	—
9. -	(SN 12 2 stl. 2,0 Grm.)	38,9	38,4	39,5	25,2
10. -	-	39,4(2B)	38,5	40,0	21,7
11. -	-	39,25(2B)	38,8	39,6	13,4
12. -	-	38,1	37,0	38,8	21,9
13. -	Milch	38,05	36,8	38,8	7,3
					89,5

Einnahmen pro die					Ausgaben pro die im Koth				
Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei gebund.	Unlös. Asche	
228	10,5	66,9	95	22,4	15,5	1,35	5,02	?	4,1
Der trockne Koth enthielt 12,95 pCt. lösliche Asche und 3,12 pCt. Cl.									

## 3. Versuchsperson No. 7015 vom 9.—12. November 1877.

Zur Zeit des Beginns waren starke Diarrhöen vorhanden, die später nachliessen.  
Erster Koth am 9. Nov. 1½ Uhr Mittags, letzter am 13. Nov. 10½ Uhr Vormittags.

Datum	Kost	Temperatur			Koth frisch	Koth trocken
		Mittl.	Min.	Max.		
8. Nov.	gemischt	39,2	38,8	39,7	—	—
9. -	(12 SN.)	38,4	37,9	39,4	—	32,8
10. -	-	38,9	38,3	39,4	—	8,3
11. -	-	39,4	38,8	40,0	—	6,3
12. -	-	39,0	38,4	39,3	—	—
13. -	Milch	38,6	37,2	39,8	194,0	29,3
						76,7

Einnahmen pro die					Ausgaben pro die im Koth				
Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N	Aetherextract frei gebund.	Unlös. Asche	
206	8,65	58,8	93	19,2	14,2	0,903	5,36	1,46	5,21
Der trockne Koth enthielt 5,6 pCt. Wasser und 1,22 pCt. Cl.									

Eine Zusammenstellung dieser 3 Versuche ergibt also:

	Menge d.	Ausscheidung pro die im Koth						
		Nahrung trocken	Koth trock.	Org. Subst.	N frei	Aetherextract geb.	Unl.	Lösl. Asche
Versuch No. 2	233	22,4	15,5	1,35	5,02	?	4,1	2,95
- - 1	233	18,7	11,9	1,15	3,77	0,4	4,38	1,21
- - 3	218	19,2	12,5	0,90	5,36	1,46	5,21	1,14
Rubner's Milchversuch	6	265	22,3	15,3	0,94	5,93	?	7,0

## i. Versuche mit Reisnahrung.

Versuchsperson No. 7573 vom 5.—8. December 1877.

Vorher ging eine Hungerreihe, während welcher zahlreiche und starke Diarröen bestanden; mit Eintritt der Reisnahrung trat Stuhlverhaltung ein, so dass am 8. Dec. ein Klyisma gegeben werden musste. Leider wurde dasselbe mit Kochsalz und Leinöl versetzt, so dass in diesem Theil des Kothes die Menge der ausgeschiedenen ClNa und Fettes nicht bestimmt werden konnte. Am 9. und 10. Dec. erfolgten dann spontane Stuhlentleerungen mit dickflüssigem hellgelbem Reiskoth. Von dem schwärzlichen Hungerkoth der vorausgehenden Reihe und dem stark gelben Eierkoth der folgenden Reihe war der Reiskoth ziemlich gut abzugrenzen.

Datum	Kost	Temperatur Mittl. Min. Max.	Harn- menge		N aus Ur	N aus Nahrg.	Koth trock.	Zeit der Kothentleerung
			1410	14,1	—	—	—	
5. Dec. Hunger (SN. 10)	38,3	37,6 39,6	1410	14,1	—	—	—	Vom 6. Dec. 4 U. Nachm. an.
5. - 100 Reis	39,45	38,0 39,9	475	9,9	2,5	—	—	—
6. - 170 -	39,7	38,9 40,1	—	—	3,8	—	—	—
7. - 100 -	40,1	39,0 40,4	—	—	2,5	—	—	—
8. - 100 -	40,00	39,0 40,6	820	12,7	2,5	16,6	—	—
9. - Eidotter	39,9	38,9 40,8	830	15,3	10,3	30,6	Am 9. Dec. 3 Uhr Nachm. u. 10. Dec. 3½ Uhr Morg.	

Einnahmen pro die	Ausgaben pro die im Koth								
	Org. Subst.	N	Fett	Kohle- hydrate	Koth trocken	Org. Subst.	N frei	Aetherextract gebund.	Unlös. Asche
128	2,85	7,25	103	—	12,2	9,3	0,466	4,62	0,36

Der Reis wurde in der Form von Reissuppe (mit 1 Ei pro Tag) gegeben, es lag wohl hauptsächlich an dieser zur Ernährung wegen des hohen Wassergehaltes etwas unpassenden Form, dass nicht mehr Reis gegeben werden konnte. Ausserdem erhielt der Kranke täglich 350 Grm. Wein und am 8. Dec. Morgens auch 1 Caffee.

Zwei weitere Reisversuche an 2 anderen Kranken missglückten daran, dass der Koth von dem Koth der folgenden Reihe nicht abgegrenzt werden konnte. In beiden Fällen war mit Beginn der Reisnahrung ebenfalls Stuhlverhaltung eingetreten. Der Vergleich mit Rubner's Reisversuch ergiebt:

Menge d.	Procentiger Wassergeh. d.	Ausscheidung pro die im Koth						
		Koth trocken	Org. Subst.	N frei	Aetherextract gebund.	Unlös. Asche	Lösl. Asche	
130	90—92	12,2	9,3	0,466	4,62	0,36	1,45	1,45
Rubner's Versuch	552	86	27,2	23,6	2,13	5,2	—	3,57

Ueberblickt man die Resultate der gesammten Versuchsreihen, so ergeben sich einige nicht unwichtige Folgerungen.

Es zeigte sich, dass die Ausscheidungen im Kothe in ziemlich weitem Grade unabhängig sind von der gegebenen Nahrung, so lange dieselbe keine überhaupt unresorbirbaren Bestandtheile enthält, und dass die Gesammtmenge des Kotes mehr von der Stärke der Diarrhöen als der Nahrungszufuhr abhängt. So erscheint z. B. bei Ernährung mit Milch oder gemischter Kost, oder Mehlmuss im Kothe nur eine geringe Menge mehr Fett, als bei Ernährung mit Schinken, oder bei Hunger, obwohl in der Nahrung 5—6mal mehr Fett gereicht wurde. So erscheint auch bei Ernährung mit gekochtem Schinken etwas weniger N als bei Ernährung mit gemischter Nahrung, obwohl um 50 pCt. mehr N gereicht wurde.

Bekanntlich sind selbst bei starken Diarrhöen nur geringe Mengen von gelöstem Eiweiss im Kothe nachzuweisen<sup>1)</sup>. Ich glaube nach den vorliegenden Untersuchungen diesen Satz dahin erweitern zu können, dass auch starken Diarrhöen die Menge von überhaupt noch verdaulichen Eiweiss-Substanzen nur eine sehr geringe ist. Das was an N-haltigen Substanzen ausgeschieden wird, sind zum grössten Theile Ausscheidungsproducte, Darmepithelien, Nuclein, Mucin etc. Zieht man in dem von mir untersuchten Kothe die Menge des Aetherextractes und der Asche ab, so erhält man im Rest einen prozentigen Stickstoffgehalt, der sich dem der eiweissartigen Verbindungen mehr oder weniger nähert, wenn er ihn auch nirgends vollkommen erreicht. Ein nicht unhedutender Theil des ausgeschiedenen N ist in 90procentigem Alkohol löslich, also sicherlich nicht eiweissartiger Natur<sup>2)</sup>. Nur wenn in der Nahrung viel unlösliche Bestandtheile (leingebendes Gewebe, Cellulose, unlösliche Asche etc.) sind, so werden diese mechanisch einen Theil des verdaulichen Eiweißes mit sich fortreissen. Diesen Fall ausgenommen, enthält der Koth sicher nur ganz geringe Mengen von aus der Nahrung stammenden resorbirbaren Eiweißes.

Auch die in Aether löslichen Substanzen des Kotes scheinen kein zur Resorption geeignetes Gemisch zu bilden. Der Aetherextract ist fast durchgehends bei 40° C. noch vollkommen fest, und selbst

<sup>1)</sup> S. Wagner's quantitative Eiweissbestimmungen diarrhoischer Stuhlentleerungen. Diss. inaug. München 1872.

<sup>2)</sup> S. Schinkenversuch No. 1.

No.	Nahrung	Zahl der Tage	Einnahme pro Tag				Ausgaben pro Tag im Koth			
			Orga- nisch	N	Fett	Kohle- hydrate	trocken	Org.	N	Fett
6996.	gemischt	4	227,5	10,5	66,9	95	18,7	11,9	1,15	4,17
	Milch	3	250,0	12,22	72,0	101	21,5	14,4	1,22	4,93
	Schinken	4	197,0	21,16	15,4	49,4	21,2	17,5	2,14	3,58
		11	222,7	14,82	49,5	80,05	20,4	14,7	1,53	4,08
6879.	gemischt	4	228	10,5	66,9	95	22,4	15,5	1,35	5,02
	Milch	3	250,6	12,24	72,6	101,33	20,8	15,1	0,94	7,82
	Schinken	3	165,0	18,7	14,6	30	30,8	22,1	2,20	4,72
		10	215,9	13,48	52,89	77,4	24,4	17,3	1,44	5,74
6985.	gemischt	4	206	8,65	58,75	93	—	—	—	—
	Milch	3	259,33	12,63	76,0	105	18,1	11,7	0,81	6,53
	Fleischsaft	3	114,0	12,83	5,0	26,8	10,3	6,23	0,46	1,73
		6	187,0	12,73	40,5	116,8	19,0	12,9	0,926	5,22
7575.	Hunger	3 $\frac{5}{12}$	—	—	—	—	11,5	5,9	0,54	0,78
	Reis	4	128	2,85	7,25	103	12,2	9,3	0,466	4,98
	Eidotter	4	239,25	11,25	135	34,25	18,0	14,3	0,756	9,06
	Milch	2	367	19,85	117	126	16,2	10,95	0,439	7,40
	Eierweiss	2	131	19,80	3,6	4	14,9	12,2	7,75	3,77
	Mehlmuss	4	626	22,475	107,7	377,77	43,1	30,4	1,62	10,00
		16	287,56	14,1	77,56	145,0	22,3	16,45	0,91	8,00
7426.	Hunger	3 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	6,09	3,86	0,37	1,31
	Schinken	4	110	15,05	7,4	8,7	15,3	8,97	0,93	1,87
1947.	Mehlmuss	4	347	12,325	59,5	210,5	41,6	31,45	2,24	4,12
	Fleischsaft	3	107,33	15,033	1,2	12,0	23,3	12,5	1,203	1,81
		7	274,0	14,91	34,57	125,43	33,8	23,3	1,79	3,13
7015.	gemischt	4	206	8,65	58,75	93,0	19,2	14,2	0,903	6,90
6262.	Eidotter	4	210	10,1	121	26	16,8	13,25	1,093	5,88
0009.	Hunger	2 $\frac{1}{6}$	—	—	—	—	22,8	12,4	0,855	5,22
7265.	Hunger	2 $\frac{1}{2}$	—	—	—	—	7,87	5,94	0,45	2,0

Ausgaben in pCt. der Einnahme			Trocken-gehalt des Kothes in pCt.	pCt. Zusammensetzung des trocknen Kothes					pCt. N-gehalt des trock. Kothes n. Abzug v. Fett in Asche	pCt. der löslich. Asche an Chlor
Org.	N	Fett		N	Fett	Ge-sammele Asche	davon löslich	Cl		
5,22	10,98	6,23	—	6,35	22,13	29,9	6,5	1,91	13,02	29,4
5,89	10,0	6,87	8,1	5,67	23,0	32,0	4,2	0,78	12,04	18,6
8,88	10,10	23,3	7,96	10,07	16,9	17,5	7,08	0,94	15,4	13,3
6,60	10,3	8,23								
6,75	12,9	7,49	—	6,06	(22,43)	31,4	12,95	3,12	(13,1)	24,1
6,00	7,65	10,8	9,4	4,49	37,47	27,8	4,23	0,72	13,0	17,0
13,31	11,78	34,6	4,7	7,13	(15,32)	28,2	21,55	3,05	(12,6)	14,1
8,01	10,7	10,9								
—	—	—	—	5,18	(31,1)	26,9	6,3	1,43	(12,3)	22,7
4,51	6,41	8,60	15,0	4,48	36,04	34,49	2,89	0,39	15,8	13,5
5,47	3,61	34,5	9,8	4,48	16,7	39,8	4,95	0,63	10,3	12,7
7,06	7,28	12,9								
—	—	—	2,5	4,72	(6,81)	48,57	42,84	6,24	(10,6)	14,6
7,28	16,3	68,6	—	4,64	40,8(?)	23,64	11,67	0,78	10,7	—
5,97	6,71	6,71	—	4,195	50,3	20,7	4,9	?	13,7	—
5,97	2,21	6,32	(13,1 Klysma)	2,69	45,5	32,6	3,93	?	13,9	—
9,35	5,89	104,7	7,4	7,75	25,31	17,89	3,24	—	14,7	—
4,85	7,21	9,28	13,1	3,77	(23,26)	29,53	4,05	—	(7,97)	—
5,72	6,754	10,32								
—	—	—	4,0	6,10	21,6	35,2	23,7	3,7	14,2	15,6
8,16	6,20	25,3	3,7	6,075	12,20	41,6	30,4	5,61	13,1	18,4
9,07	18,13	6,88	4,5	5,37	9,9	24,45	8,83	1,01	8,18	12,6
11,61	8,00	151,4	3,8	5,16	(7,75)	46,47	26,25	?	(11,3)	—
9,55	13,9	9,08								
6,89	10,46	11,74	15 (?)	4,72	35,98	25,97	5,77	1,22	12,4	21,1
6,31	10,84	4,86	4,7	6,51	(34,96)	21,3	12,8	?	14,8	—
—	—	—	2,3	3,75	22,9	49,82	35,87	8,25	13,7	23,0
—	—	—	9,8	6,07	25,6	24,46	7,66	1,33	12,2	14,7

bei 100° C. nur sehr dickflüssig. Das was bei Ernährung mit Milch, Eidotter etc. mehr an Aetherextract ausgeschieden wird, als bei Hunger, ist nur zum geringsten Theil Neutralfett, sondern sind Fettsäuren (Palmitin- und Stearinsäure), Cholsäure, Cholestearin etc., die bei Körpertemperatur bekanntlich nicht flüssig sind. Ich habe in einer Reihe von Fällen den stets sauer reagirenden Aetherextract und ebenso den Extract der gebundenen Fettsäuren mit Barytlösung titriert und stets gefunden, dass, wenn man die Neutralfette und die unverseifbaren Bestandtheile in Abzug bringt, der Rest ein Äquivalentgewicht zwischen Palmitin- und Stearinsäure hatte, und zwar näher der letzteren. Die bei der Verdauungstätigkeit entstehenden freien schwer schmelzbaren Fettsäuren sind, wenn sie nicht an Alkalien gebunden werden<sup>1)</sup>, ebenso wie das Cholestearin, nur dann in grösserer Menge resorbirbar, wenn sie in Neutralfetten oder Oelsäuren gelöst sind. Es ist zwar bekannt, dass auch unlösliche Partikel in die Säftemasse aufgenommen werden können, ob dies aber in einem quantitativ bedeutendem Grade möglich ist, dafür fehlen, wenigstens bis jetzt, die Beweise.

Auch gebunden an Erden, wie schon bekannt ist, wird ein grosser Theil der höheren Fettsäuren ausgeschieden; wenn Erdsalze und fettsaure Alkalien zusammentreffen, wie es im Darme hier der Fall ist, so setzen diese sich um unter Bildung von unlöslichen fettsauren Erden. Wenn in der Nahrung neben Fett viel alkalische Erden enthalten sind, scheint eine vermehrte Ausscheidung von gebundenen Fettsäuren im Koth stattzufinden, wenigstens enthält der Koth nach Aufnahme von Milch neben viel Kalk auch viel Fettseifen<sup>2)</sup>. Es geht deshalb bei meinen Versuchen bis zu einem gewissen Grade die Ausscheidung der unlöslichen Salze und der gebundenen Fettsäuren parallel. Eine Ausnahme machen hier nur der Versuch mit

<sup>1)</sup> Es wird von Manchen behauptet, dass die Fette im Darm gespalten und nur als Seifen resorbirt würden. Da der Darmsaft etwa 0,3 pCt. kohlensaure Alkalien enthält, so waren für 300 Grm. Fett (selbst mit Einrechnung der Galle und Vernachlässigung der Neutralisation durch den Magensaft) etwa 18 Kilo Darmsaft oder über 7 Kilo Pancreassaaft (mit 0,33 pCt. NaO) nöthig!

<sup>2)</sup> Und umgekehrt ist es auch wahrscheinlich, dass bei verringelter Secretion von Magensaure, besonders wenn sie noch mit abnormalen Gährungen und Fäulnissprozessen im Darmkanal verbunden ist, die Bildung von Seifen und dadurch secundär die Bildung unlöslicher Erdseifen begünstigt wird, was vielleicht für die Entstehung von Knochenkrankheiten (Rhachitis) von Bedeutung ist.

Eidotter, wohl wegen der grossen Menge überschüssiger Phosphorsäure, und der Mehlmusversuch No. 1, bei welchem an Stelle der höheren Fettsäuren niedere Fettsäuren, besonders Milchsäure, getreten waren. Die Milchkothen Rubner's enthielten offenbar ebenfalls bedeutende Mengen gebundener Fettsäuren, wie aus dem niederen N-halte des asche- und fettfreien Kothes hervorgeht. Derselbe beträgt nehmlich bei den Milchkothen Rubner's im Mittel etwa 8,7 pCt., in meinen Versuchen, wenn die gebundenen Fettsäuren unberücksichtigt bleiben, 9,4 pCt. und mit Berücksichtigung der gebundenen Fettsäuren 13,5 pCt. Auch Forster hatte schon aus dem starken Aufbrausen beim Versetzen der Milchkothasche mit Salzsäure geschlossen, dass der Koth viel an alkalische Erden gebundene Fettsäuren enthalten habe. Der unverseifbare Bestandtheil des Aetherextractes macht einen oft nicht unbedeutenden Bruchtheil der Gesammtmenge aus.

	Aether- Extract pro die	Von 100 Aetherextract sind:					Unl. Asche	Absolute Menge d. gebund. Fett- säuren
		nicht gebund. Normal- fett	Unver- seifbar	Fett- säure	geb. Fett- säuren			
Hunerversuch 1	(0,78)	?	36,0	?	?	?	0,66	—
- 2	5,22	?	?	?	49,1	3,19	2,56	
- 3	1,61	?	35,5	?	19,0	1,32	0,39	
- 4	1,31	?	31,3	?	28,1	0,6	0,37	
Schinkenversuch 1	(4,71)	?	20,0	?	?	?	—	—
- 2	3,58	?	?	56 <sup>1)</sup>	8,9	2,2	0,32	
- 3	1,93	?	33,0	—	28,0	1,72	0,53	
Fleischsaftversuch 2	(1,62)	?	11,2	?	—	—	3,6	0,1
Eiweissversuch 1	3,51	8,2	10,6	73,0	11,8	2,18	0,29	
Mehlmussversuch 1	3,981	?	?	?	1,8	6,34	0,08	
- 2	(9,79)	?	52,4	—	—	—	—	—
Milchversuch 1	6,52	0,1	11,1	54,1	34,7	5,9	2,26	
- 2	7,83	0,77	8,3	50,0	40,3	4,95	3,15	
- 3	4,94	?	11,0	—	22,1	5,97	1,11	
- 4	7,40	3,7	6,5	49,75	44,05	4,67	3,26	
Eidotterversuch 1	(5,83)	?	60,6	—	—	—	—	—
- 2	9,7	?	?	?	4,45	3,83	0,34	
Gemischte Nahrung 1	—	?	?	62 <sup>1)</sup>	10,7	4,38	0,4	
- 3	6,90	3,0	24,2	50,4	21,8	5,21	1,46	
- 4 <sup>2)</sup>	3,92	?	?	72 <sup>1)</sup>	?	—	—	—

<sup>1)</sup> Mit Barytwasser titriert und auf Stearinsäure gerechnet.

<sup>2)</sup> S. Anhang.

Die lösliche Asche in dem von mir untersuchten Kothe ist, wie ich glaube, nicht sowohl als Residuum der gegebenen Nahrung, sondern als fast reines Darmsecret anzusehen, denn 1. hängt die absolute Menge der löslichen Asche im Kothe ganz und gar nicht von dem Gehalte der Nahrung an löslicher Asche ab; es zeigt sich vielmehr, dass die Menge der löslichen Asche fast direct proportional ist, dem ausgeschiedenen Wasser (im Mittel auf 100 Wasser 0,7 — 1,1 lösliche Asche); bei geringem Wassergehalt des Kothes sinkte allerdings der Gehalt an löslicher Asche in schnellerem Grade, es hängt dies aber davon ab, dass die organischen Kothbestandtheile im Wasser gequollen sind; im Wasser gequollene Substanzen enthalten aber auf die gleiche Menge Wasser stets weniger Salze als die umgebende salzhaltige Flüssigkeit, in der sie gequollen sind. 2. scheint auch die Zusammensetzung der löslichen Kothasche in ziemlich weitem Umfange unabhängig zu sein von der Zusammensetzung der löslichen Nahrungsasche. Sowohl bei Hungerdiät, wie bei Milchnahrung, wie bei der kochsalzreichen Ernährung mit Schinken etc., zeigte sich in der löslichen Asche das Chlor fast in demselben Verhältnisse vertreten. Nur bei der gemischten Kost (bei Diarrhöen) erscheint im Durchschnitt bedeutend mehr Chlor, nehmlich 24,2 pCt. Von den unlöslichen Aschebestandtheilen lässt sich, wenn die Ausscheidung derselben die bei Hunger übertrifft, noch nicht entscheiden, ob sie Residuum der Nahrung, oder Ausscheidungsproducte aus dem Darme sind. Die Ausscheidung richtete sich ziemlich genau nach dem Gehalte der Nahrung an unlöslicher Asche.

Die Kohlehydrate wurden im Kothe nicht eigens bestimmt; sieht man, dass nach Abzug der Asche und des Aether- und Alkoholextracts vom Kothe stets eine Substanz zurückbleibt, die sich dem N gehalte der eiweissartigen Substanz nähert, gleichviel ob Kohlehydrate gegeben wurden oder nicht, so muss man nothwendig schliessen, dass die Kohlehydrate jedenfalls nahezu vollständig resorbiert werden.

Der Umstand, dass auch bei starken Diarrhöen die absolute Menge des trockenen Kothes sich durch Nahrungszufuhr nur wenig erhöht, spricht mit Entschiedenheit dafür, dass der Sitz und der Ursprung der Diarrhöen nur im unteren Theile des Darmes zu suchen ist, an welchem bei mässiger Nahrungszufuhr sämmtliche

Nährstoffe schon vollständig resorbirt sind, dass also nicht der ganze Darm Quelle der Diarrhöen ist, sondern lediglich der unterste Theil des Ileums und der Dickdarm.

Es ergiebt sich also als Gesammtresultat, dass bei mässigen Diarrhöen und mässigen Fiebern (38—40,5° C.) die Verdauung und Resorption von Eiweiss, Fett und Kohlehydraten in ziemlich dem gleichen Grade vor sich geht, wie beim Gesunden, und dass der absolute Verlust an Nährmaterial, auch bei ziemlich starken Diarrhöen, nur gering ist.

Dieses Resultat scheint vielleicht Manchem in Widerspruch zu stehen mit der Thatsache, dass bei Fieber der Magensaft wenig oder gar keine Säure enthält<sup>1)</sup>). Man darf dabei nicht vergessen, dass der Magensaft nicht das einzige, eiweissverdauende Darmsecret ist, sondern dass der Pancreasssaft und vielleicht auch der Darmsaft ihn in Bezug auf Eiweissverdauung vollständig vertreten können. Die vorzüglichste Bedeutung des Magens liegt überhaupt, wie ich meine, nicht in seiner Beziehung zur Peptonisirung des Eiweisses, sondern in den übrigen Functionen die der Magen noch zu erfüllen hat, und die ihm nicht wie jene, durch andere Organe abgenommen werden können. Weniger die Störung in der Säurebildung, sondern hauptsächlich die Störungen der übrigen Functionen des Magens, die in den meisten Lehrbüchern mir viel zu wenig betont erscheinen, macht eine besondere Diät bei Fieber, Magenkrankheiten etc. nothwendig, und sie scheinen mir deshalb die besten Wegweiser zur Aufstellung einer Nahrung für Fiebernde oder Magenkranke zu sein.

Viele Thiere nehmen die Gesammtmenge der Nahrung für den ganzen Tag auf einmal ein, ebenso ist eine grosse Anzahl der Menschen gewohnt oder darauf angewiesen, in einer Hauptmahlzeit den grössten Theil des Tagesbedarfs zu sich zu nehmen. Dass aber die Gesammtnahrung nicht auf einmal der Verdauungstätigkeit und der Resorption unterworfen werden kann, ist klar, es bedarf also gewissermaassen eines Reservoirs, aus dem die Nahrungsstoffe dann

<sup>1)</sup> Uffelmann hat übrigens bei leichtem und mittelhohem Fieber stets Peptone im Erbrochenen nachweisen können, nur bei sehr hohem Fieber fehlten dieselben. Uffelmann schloss daraus und aus der sauren Reaction des Erbrochenen, dass auch bei mittelhohem Fieber noch stets Salzsäure vom Magen abgesondert werde. I. c.

allmählich in den Hauptverdauungs- und Resorptionsschlauch treten. Der Magen der Säugetiere erfüllt hier nebenbei die gleiche Aufgabe, wie der Kropf der Vögel. Während des Aufenthalts im Magen erfahren die Speisen dann noch gewisse Veränderungen, die sie zum Eintritt in den Darm geeignet machen, und so für die Verdauung und Resorption vorbereiten. Sie werden mehr oder weniger auf die Körpertemperatur erwärmt, reichlich von der Wandung secernirtes Wasser löst die Stoffe auf, oder macht sie quellen und weich, durch die Magenbewegungen werden die erweichten Massen mehr oder weniger zu Brei zerdrückt, was einmal gelöst oder in Breiform gebracht ist, wird dann in's Duodenum gepresst u. s. w. Für die Eiweissstoffe, die nicht in Wasser allein löslich oder quellbar sind, ist dann noch die Salzsäure und das Pepsin da, um das gleiche Resultat zu erzielen. Die Hauptaufgabe des Magens besteht also darin, zu bewirken, dass die Speisen in möglichst gequollenem Zustande möglichst zerkleinert, erwärmt auf die Körpertemperatur, und ferner allmählich in den Dünndarm überreten. Kämen die Speisen, so wie wir sie geniessen, halbgekaut, noch ziemlich fest, und nur wenig mit Speichel befeuchtet, kalt oder wenigstens nicht auf Körpertemperatur erwärmt, in den Dünndarm, so würden sie bei der Organisation, die dem Darm der Säugetiere einmal gegeben ist, unfehlbar durch mechanische und thermische Reizung heftige Diarröen hervorrufen, abgesehen davon würden die groben Brocken, wenn sie in grösserer Quantität in den Darm eintreten, nicht die Zeit finden, vollständig gelöst zu werden, oder würden, bei der relativ geringen Menge der Verdauungssäfte des Darms, eine Concentration des Darmchymus erzeugen, die selbst wieder chemisch reizend auf den Darm wirkend müsste, jedenfalls nicht sehr geeignet zur Resorption wäre.

Noch eine weitere Function des Magens mag hier, gerade weil sie in Krankheiten des Magens gestört wird, Erwähnung finden: die antiseptische Wirkung auf etwa vorhandene Fäulnisspilze; es ist gewiss von Bedeutung, dass die Quellung und theilweise Lösung der Nahrungsmittel vor der Aufnahme in das alkalisch reagirende Blut in einer sauren Flüssigkeit und nicht, wie es ja auch hätte sein können, in einer alkalischen vor sich geht.

Bei Kranken, von welchen man Grund hat zu glauben, dass die Functionen ihres Magens gestört sind (Lähmung der Musculatur,

des Sphincter, Ausbleiben der Saftabsonderung), hat man also hauptsächlich dafür zu sorgen, dass man faulnissfreie Stoffe in möglichst zerkleinerter Form, möglichst gequollen oder doch gemengt mit der nöthigen Quantität Wasser giebt, und zwar nicht auf einmal, sondern in grössern oder kleinern Pausen. Dass man natürlich die Speisen dem Geschmacke des Kranken möglichst anpassen muss, gehörte nicht in diese Betrachtung. Werden im Wasser lösliche Bestandtheile z. B. Zucker oder Pepton gegeben, so darf die Lösung nicht concentrirt sein, da erfahrungsgemäss grössere Mengen concentrirter Lösungen von Zucker oder Pepton beim Menschen (und ebenso auch beim Hunde) Uebelkeit, Erbrechen und Darmkatarrh hervorrufen; auch das Fett wird wohl besser nicht als solches, sondern in emulgirter Form (Milch, Eier) gegeben. Buss, der seine Fieberkranken mit Traubenzucker und Pepton nährte, hat öfters Erbrechen bei dieser Nahrung wahrgenommen, während von über 150 Kranken welche die obengenannte gemischte Kost von Anfang an erhielten, nicht ein einziges Mal Erbrechen oder Uebelkeit eintrat.

Berücksichtigt man diese Momente, so ist die Wahl der Nahrungsstoffe von geringerer Wichtigkeit, das Hauptgewicht liegt nicht in der Art der Nahrungsstoffe, sondern in der Art der Zubereitung und ich würde gegebenenfalls keinen Anstand nehmen, Rindfleisch, Kartoffel, Käse etc. zu reichen, wenn nur bei der Form der gegebenen Materialien die obigen Principien gewahrt sind. Vollständig ausgeschlossen bleiben nur diejenigen Nahrungsmittel, die grössere Mengen unlöslicher Bestandtheile (Holzfaser etc.), oder direct den Magendarmkanal reizende Stoffe (Fettsäuren etc.) enthalten. Die geringste Kothmenge — wenn man Ursache hat, darauf besonders Rücksicht zu nehmen z. B. bei Darmblatung — machen nach obigen Versuchen reine Kohlehydrate, gekochtes Fleisch und Fett, während Milch, rohes Fleisch die Kothmenge schon um ein Geringes vermehren. Neben der Berücksichtigung der Idiosynkrasien, die auch beim Gesunden gegen gewisse Speisen, wie Milch, Fett etc. bestehen<sup>1)</sup>, bleibt dann noch eine grössere Mannichfaltigkeit oder Wechsel der Nahrung zu empfehlen, hauptsächlich aus dem Grunde,

<sup>1)</sup> In einen der mitgetheilten Ausnutzungsversuche verursachte Mehlmissus heftige, stark saure Diarröen, während es von anderen Kranken vortrefflich vertragen wurde.

um den Kranken zu grösserer Nahrungsaufnahme bewegen zu können. Die Auswahl der einzelnen speciellen Nahrungsmittel hängt dann von den Mitteln des Kranken und von den Neigungen und der Vorliebe des Arztes für gewisse Nahrungsmittel ab.

Beobachtet man die obigen Regeln, so wird man nicht in die Lage kommen, fürchten zu müssen, dass der Kranke zu viel Nahrung erhalte: die bei allen fieberhaften Krankheiten verminderte Esslust, lässt immer eher das Gegentheil fürchten. Uebrigens scheint es mir, dass Individuen, die im Ernährungszustand herabgekommen sind, während des Fiebers mehr Bedürfniss nach Nahrung äussern, als gut Genährte. Man wird sich natürlich nur in extremen Fällen dazu bewegen lassen, Nahrungsaufnahme zu erzwingen, da mit Widerwillen aufgenommene Nahrung auch vom Gesunden häufig nicht gut vertragen wird, und da der Widerwille gegen Nahrungsaufnahme nach den Eingangs angeführten Beobachtungen zum Theil auf Verminderung der Functionstüchtigkeit der verschiedenen Verdauungsorgane zu beruhen scheint. Dies gilt besonders bei sehr intensivem Fieber; ob übrigens in solchen Fällen regelmässig die von Klebs, Liebermeister und Hoffmann beschriebenen Veränderungen an der Magenschleimhaut, der Leber, dem Pancreas etc. eintreten, ist wohl noch fraglich, da sie natürlich nur bei den schlimmsten Fällen, die letal endigen, constatirt werden können.

Wer „kräftige“ Nahrung zuführen will, der muss nothwendig wissen, wie viel Nahrung er giebt, und muss dieselbe, wenigstens annähernd, in Zahlen ausdrücken können; das was die Nahrung „kräftig“ macht, liegt nicht in der Art der Nahrungsstoffe, sondern in der Quantität derselben. Wer nicht auf die Quantität der zugeführten Nahrung die genaueste Rücksicht nimmt, der vernachlässigt gerade das Wichtigste. Ich habe deshalb, um für den practischen Fall die Rechnung der Gesammtzufuhr zu erleichtern, den Nährwerth einiger der bei Fieber gebräuchlichsten Nahrungsmittel zusammengestellt, und zwar ausgedrückt in Calorien der Verbrennungswärme. Ein gesunder Mensch verbraucht in Ruhe täglich etwa 2400—2800 Cal. Diese Grösse kann auch bei stark herabgekommenen Menschen wohl kaum bis auf die Hälfte herabsinken, dies wäre dann das äusserste, zum Leben absolut nothwendige Maass. Bei Fieber ist der Verbrauch noch vermehrt. Ein Teller Schleimsuppe, Bouillon etc. 10—20 Cal., concentrirtere Suppen 40—50 Cal.,

ein Ei 68 Cal., eine Tasse Caffee 120 Cal., ein Semmel 140; 100 Grm. Mehl (oder lufttrockner Zwieback) c. 350; eine Portion Mehl- (Gries-, Reis-) Muss c. 240; ein Liter Milch 747; 100 Grm. roher Schinken 150; 100 Grm. rohes Fleisch (= 60 Grm. gebratenes Fleisch) 110 Cal.; 100 Grm. Wein 81; 100 Grm. Cognac 360 Cal. etc.

Man könnte in Erwägung ziehen, ob nicht bei Krankheiten mit Darmgeschwüren Nahrungszufuhr durch den Mund überhaupt möglichst zu unterlassen sei und man hier die Ernährung per rectum vorziehen müsse. Die bis jetzt bekannten Versuche ermuntern wenig dazu. Bei den Resorptionsversuchen von Bauer und Voit handelt es sich stets nur um kleine Mengen, bei einem ca. 30 Klg. schweren Hunde um 29 Grm. resorbirtes Eiweiss.

Auch die Versuche von Leube mit Pancreasclystiren<sup>1)</sup> sind nicht beweisend für die Annahme, dass eine genügende Menge von Nahrungsstoffen vom Mastdarm aus resorbirt werden können. Leube hat einem Hunde N-lose Nahrung gegeben, in dem davon herührenden Kothe wurde ein N-Gehalt von 9,28 pCt. bestimmt, darauf gab Leube dem Hunde ein Fleischpancreasclystir mit 20 Grm. Trockensubstanz, wovon 21 pCt. N, in 26 Grm. trockenem Koth, der darauf entleert wurde, wurde ein N-Gehalt von 10,0 pCt. gefunden. Leube zieht nun die N-Menge, die dieser Koth gehabt hätte, wenn er 9,28 pCt. N besessen hätte, von der N-Menge ab, die der Koth mit 10 pCt. N wirklich besass und da diese Subtraction nun eine kleine Differenz giebt, so schliesst er, es sei fast alles resorbirt worden. Abgesehen davon, dass es keine eiweissartige Substanz mit 21 pCt. N, und wohl auch keinen Koth nach N-loser Nahrung mit 9,28 pCt. N giebt, ist das Verfahren Leube's zur Berechnung der Ausnützung nicht statthaft, da ein hungernder Hund im Tag nicht 26 Grm. trockenen Koth mit 9,28 pCt. N ausscheidet. Ich ziehe im Gegentheil aus den obigen Daten den Schluss, dass jedenfalls nur wenig resorbirt wurde. Und berechnet man z. B. in dem von Leube als Illustration der Fleischpancreasfütterung mitgetheilten Falle S. 47 der Leube'schen Abhandlungen, die vom Kranken resorbirten Mengen selbst unter der Annahme, dass alles, was nicht wenige Stunden nach der Injection

<sup>1)</sup> Klin. Arch. X. S. 1ff.

durch Stuhlgang wieder entleert wurde, vollständig resorbirt worden sei, so kann man sich nur wundern, dass der Kranke trotz so man- gelhafter Nahrungs zufuhr so lange ausgehalten hat<sup>1)</sup>). Auch bei der Durchsicht der übrigen seither erschienenen Literatur erhält man keinen für die Mastdarmernährung günstigeren Eindruck<sup>2)</sup>). Mastdarmernährung ist als Nothbehelf nur dann indicirt, wenn unüberwindliche Hindernisse, oder unstillbares Erbrechen etc. die Ernährung durch den Mund direct verbieten. Man wird sich aber dabei stets zu erinnern haben, dass man dem Kranken auf diese Weise im besten Falle kaum  $\frac{1}{4}$  der nothwendigen Menge beizubringen vermag. Auch bei Darmblutung wird man vorsichtig mit der Nahrungs zufuhr vorgehen müssen, doch glaube ich nicht, dass man sie unterlassen soll, man muss bedenken, dass Nahrungsmittel, die vollständig resorbirbar sind, und in kleinen Portionen vertheilt gegeben werden, das untere Ileum, das der Sitz der Geschwüre und der Blutung ist, gar nicht mehr erreichen.

An „Ernährung“ durch Einspritzen von Nahrungsmitteln unter die Haut wird wohl heute Niemand mehr ernstlich denken.

Die Frage, welche Nahrungsstoffe (ob Eiweiss, Fett oder Kohlehydrate) man mit Rücksicht auf das Fieber am Besten wähle, und welchen Einfluss die Nahrungs zufuhr überhaupt auf Höhe und Verlauf des Fiebers habe, werde ich im nächstfolgenden Abschnitt besprechen.

<sup>1)</sup> Leube gab täglich 150 Grm. Fleisch mit 50 Grm. Pancreas injicirt, was zusammen nur 50 Grm. Trockensubstanz = 250 Cal. ergiebt! Von den mitge theilten 30 Versuchstagen erfolgte an 11 Tagen entweder sofort oder nach 6—7 Stunden eine vollständige Entleerung der eingespritzten Masse, an 13 Tagen wurde die Masse zum Theil wieder entleert, und nur an 6 Tagen wurde sie über 22 Stunden zurückgehalten und anscheinend zum grössten Theil resorbirt.

Wenn Leube weiterhin mittheilt, dass die Kranke 6 Monate lang mit dieser „Nahrung“ nicht nur ausgehalten, sondern sich dabei wieder so weit erholte, dass sie das Bett verlassen konnte, so muss man doch nothwendig annehmen, dass sie „nebenbei“ so viel Nahrung durch den Mund erhielt, dass die in den Mastdarm eingespritzte Nahrungsmenge dagegen ganz in den Hintergrund tritt.

<sup>2)</sup> Virchow-Hirsch Jahresbericht der ges. etc. 1880 S. 318; 1879 S. 286; 1878 S. 286; 1877 S. 301; 1875 S. 392 etc.