



Aus dem physiologischen Institut zu Bonn.

Untersuchungen über Verdauung im Darne.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

medizinischen Facultät der Rhein. Friedrich-Willelms-

Universität zu Bonn

vorgelegt und mit Thesen vertheidigt

am 26. Juli 1879, Vormittags 10 Uhr

von

Otto von Herff.



Bonn,

Druck von J. F. Carthaus.

m

Bekanntlich sind fast alle Lehrsätze der neueren menschlichen Physiologie zum weitaus grössten Theile auf Versuche gegründet, die an Thieren angestellt, von diesen auf den Menschen übertragen worden sind. Man muss desshalb dankbar sein, wenn der seltene Zufall erlaubt, dass man die an Thieren angestellten Versuche an lebenden Menschen oder an einem lebenden Organe desselben wiederholen kann. So ist es denn auch dem Verfasser durch die grosse Güte des Geheimrathes Professor Busch vergönnt gewesen, etliche Verdauungsversuche an einer menschlichen Dünndarmfistel anzustellen.

Doch bevor wir zu unserem eigentlichen Thema übergehen, dürfte es vielleicht am Platze sein, eine kurze Uebersicht, über die bis jetzt in diesem Gebiete erreichten Resultate zu geben.

Die Erforschung der Wirkung der Dünndarmsecrete konnte ich nicht weiter zurückverfolgen als bis zum Jahr 1825, in welcher Zeit Leuret et Lassaigue¹⁾ ihre Arbeit über Verdauung veröffentlichten. Dieselben stellten die Behauptung auf, dass der Darm dieselben Secrete liefere und die-

1) Leuret et Lassaigue: Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris 1825.

selben Wirkungen besässe wie der Magen, eine Behauptung, zu der sie leicht in Folge ihrer Methode kommen mussten. Sie liessen nämlich Thiere kleine mit feiner Leinwand umwickelte Schwämme verschlucken, tödteten dieselben nach einem gewissen Zeitraume und suchten nun die Schwämme in den Eingeweiden auf. Nicht grösseren Werth kann man beilegen den weiteren Arbeiten von Tiedemann, v. Gmelin,¹⁾ Eberle²⁾ und Mitteldorpf.³⁾ — Erstere suchten sich Secret aus dem Jejunum frisch getödteter Thiere zu verschaffen; der Letztere aber schlug einen neueren Methoden analogen Weg ein, nämlich das Auslangen von gereinigten Darmstücken mit Wasser.

Alle diese Forscher erhielten immer positive Resultate hinsichtlich der Verdauung von Eiweissstoffen. Dagegen erhob sich zuerst Blondlot,⁴⁾ indem er nachgewiesen zu haben glaubte, dass der Darmsaft nicht dem Secrete aus dem Magen gleichzusetzen sei. Mächtig unterstützt wurde er auf deutscher Seite von Frerichs,⁵⁾ der zugleich eine neue Methode zur Gewinnung des Darmsaftes angab und in einigen seiner Versuche auch darauf bedacht war, ihn möglichst frei von fremden Beimischungen zu erhalten. Er benutzte doppelt unterbundene, vorher leergestrichene Darm-schlingen und legte auch Darmfisteln an. Mit der so er-

1) Tiedemann u. Gmelin: Verdauung nach Versuchen. Heidelberg u. Leipzig 1826.

2) Eberle: Physiologie der Verdauung auf künstlichem und natürlichem Wege. Würzburg 1834.

3) Mitteldorpf: De glandul. Brun. Dissertatio Vratislaviae 1846.

4) Blondlot: Traité analitique de la digestion considerée particulièrement dans l'homme et dans les animaux vertébrés. 1843.

5) Wagner's: Handwörterbuch der Physiologie. Artikel Verdauung.

haltenen Flüssigkeit stellte er nun Verdauungsversuche an, die zum ersten Male für Eiweiss negative Resultate ergaben; Amylum aber wurde in Dextrose umgewandelt. Eigentliche Darmfisteln, ähnlich denen des Magens, legten aber zuerst Zander¹⁾ und seine beiden Lehrer Bidder u. Schmidt²⁾ an. Jene unterbanden auch in einem Falle die pancreatischen Gänge und den Ductus choledochus. Doch kann man selbst diesem Versuche keinen grossen Werth beilegen, da ja noch immer Beimengungen von Magensäften stattfanden. Sie suchten sich überdies die wirkenden Säfte aus dem Darminhalt darzustellen. Ihre Resultate sind dem entsprechend auch überall positiv ausgefallen. Im folgenden Jahre hatte Lehmann³⁾ zuerst Gelegenheit an einer menschlichen Dünndarmfistel, die in Folge einer schlecht ausgeführten Herniotomie entstanden war, Versuche über Digestion anzustellen. Er sammelte das Secret einer vorgefallenen Darmschlinge und fand, dass Eiweiss nicht verdaut, wohl aber Stärke in Traubenzucker verwandelt wurde. Dagegen aber fanden wieder Köllicker u. Müller⁴⁾ an Thieren eine verdauende Wirkung auf Eiweiss. Wenige Jahre darauf hatte Busch⁵⁾ abermals Gelegenheit einen sehr seltenen Fall von Anus praeternaturalis zu beobachten. Derselbe befand sich am Anfange des Jejunum; der einzige in dieser Gegend, der in der Literatur über Dünndarmverdauung erwähnt wird. Seine Arbeit verdient

1) Zander: De succo enterico. Diss. Dorpat 1850.

2) Bidder u. Schmidt: Verdauungssäfte u. Stoffwechsel 1852.

3) Lehmann: Lehrbuch der physiologischen Chemie. Bd. II.

4) Köllicker u. Müller: Bericht aus dem physiologischen Institute zu Würzburg 1856.

5) W. Busch: Beobachtungen an einer Frau mit Darmfistel: Archiv f. pathologische Anatomie, Physiol. u. in Md. Bd. 14, 1858.

um so grössere Beachtung, als sie mit ausserordentlicher Sorgfalt ausgeführt ist und zum ersten Male wirklich reines Secret benutzt wurde. Dieser Fall ist ferner um so merkwürdiger, als es Busch gelang, die ausserordentlich gesunkenen Kräfte der Patientin in kürzester Zeit zu heben, indem er in das untere Darmrohr Nahrungsmittel, vorzüglich Eiweissstoffe einführte; er musste aber nach dem damaligen Stande der Wissenschaft auf eine kräftige verdauende Eigenschaft der succi enterici schliessen.

In seinen angestellten Versuchen konnte aber Busch nur Fäulnisserscheinungen wahrnehmen. Ausserdem erhielt Busch starke diastatische Wirkung auf Amylum; eine Umwandlung aber von Rohrzucker in Traubenzucker konnte er nicht constatiren, eine Beobachtung, die jetzt von hohem Werthe ist. Zwei Jahre darauf hatte Braun¹⁾ einen ähnlichen Fall zur Disposition, doch konnte er nicht viel damit anfangen, da mehrere Operationen, an denen die Kranke schliesslich zu Grunde ging, während der Zeit seiner Beobachtung ausgeführt wurden. Er gewann Darmsaft aus dem ausgeleerten Darminhalte. Seine Ergebnisse waren negativ in Bezug auf Eiweiss. Ihm steht zur Seite Funke²⁾ (der mit Braun oben genannten Fall bearbeitete), der aber noch eine saccharificirende Wirkung des Darmsaftes gefunden haben will.

Ein kurzer Rückblick lehrt nun, dass bis dahin eigentlich nur Busch mit reinem Darmsafte d. h. mit dem Secrete der Darmschleimhaut gearbeitet hat und dass eine Methode gefunden werden musste, um seine Resultate auch

1) Braun, ein Fall von Anus praeternaturalis mit Beiträgen zur Physiologie der Verdauung. Archiv f. pathol.-anat. Physiologie. 1860. Bd. 19.

2) Funke, Lehrbuch der Physiologie. Bd. I. Aeltere Ausgabe.

durch Thierversuche zu bekräftigen. Diese Aufgabe löste nun in schöner Weise ein junger Gelehrter, nämlich Thiry.¹⁾ Seine Methode ist übrigens ja so bekannt, dass man sie hier füglich übergehen kann. Er fand, dass das Secret seiner Fisteln geronnenes Hühnereiweiss nicht verändert, wohl aber Fibrin darin aufgelöst wird. Auch war er der erste, der eine zuckerbildende Kraft des Darmsaftes nicht constatiren konnte. In demselben Jahre wurden nun wieder Versuche an menschlichen Fisteln publicirt, nämlich von Lossnitzer.²⁾ Leider konnte er nur den aus der Fistel ausfliessenden mit Faecalmassen vermischten Saft benutzen und fand keine Wirkung auf Eiweiss, wohl aber auf Stärke. Bald darauf wurde Thiry von Schiff³⁾ lebhaft angegriffen und zwar mit Ergebnissen, die er mit dessen Methode erhalten hatte. Seine vielen und eingehenden Versuche lehrten, dass Eiweiss und Fibrin verdaut, Stärke auch in Dextrose übergeführt wird. Er steht aber mit seinen Resultaten fast ganz vereinzelt da. Als folgender Experimentator ist Quincke⁴⁾ zu nennen, der für Fibrin und Amylon zweifelhafte Ergebnisse erhielt. Erst Leube⁵⁾ war im Stande die Angaben Thiry's zu bestätigen und in sofern zu ergänzen, als er eine Umwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker constatiren konnte. Andere Wege wurden

1) Thiry: Ueber eine neue Methode den Dünndarm zu isoliren. Stzbrett. der math. naturwiss. Classe der kaiserl. Akademie zu Wien. Bd. II, Abth. I, 1867.

2) Lossnitzer: Wagner's Archiv für Heilkunde, pg. 56; 1864.

3) Schiff: H. Morgagni 1867. Centralblatt f. Med. 1868.

4) Quincke: Archiv für Anatomie u. Physiol.

5) Leube: Beiträge zur Kenntniss der Dünndarmsaftes. Habilitationsschrift. Erlanger Sitzungsberichte des phys. medic. Societé zu Erlangen. IV. Centralblatt für die medic. Ws. 1858.

von Paschutin,¹⁾ v. Wittich²⁾ und Eichhorst³⁾ eingeschlagen. Ersterer nahm seine Zuflucht zu Infusen von Darmschleimhaut. Er fand, dass geronnenes Eiweiss nicht verdaut wird; Fibrinversuche ergaben zweifelhafte Resultate. Was nun die Zuckerbildung anbetrifft, so hat er nicht nur eine sehr starke gefunden, sondern auch das wirksame Princip isolirt. Bei einigen Thieren stellte er auch ein Ferment dar, welches Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln im Stande war. Eichhorst dagegen benutzte wieder die alte Frerich'sche Methode; demgemäss sind auch seine Versuche denselben Einwänden ausgesetzt; auch seine Resultate sind dieselben. v. Wittich aber suchte sich das Ferment mittelst Glycerin-auszügen zu verschaffen und erhielt auch wirklich ein diastatisch wirkendes. Weiter wäre noch Dobroslavin,⁴⁾ der ebenfalls eine Diastase fand, anzuführen. Während der Abfassung dieser Arbeit erschienen zwei Mittheilungen über Darmverdauung, eine von Ewald⁵⁾ und eine von Demant,⁵⁾ beide über menschliche Darmfisteln. Ersterer benutzte nur, das aus der oberen Fistel ausfliessende Secret und fand eine Wirkung auf Fibrin, Stärke und Oel, ganz analog der des Pankreas. Demant aber konnte sich reinen Darmsaft verschaffen und zwar ebenfalls aus dem unteren Ende des Dünndarmes, wo sich eine Fistel in Folge einer Herniotomie befand. Keine Wirkung fand er auf Hühnereiweiss, pflanzliches Fibrin, Casein, Fibrin u. Legumin, wohl aber wurde Amylum und Rohrzucker in Dextrose verwandelt und

1) Paschutin: Centralblatt f. med. Ws. 1870.

2) v. Wittich: Archiv für Anat. u. Physiol. 1871. Pflügers Archiv 1870.

3) Eichhorst: Archiv für die gesammte Physiol. IV.

4) Dobroslavin: in Rollet's Untersuch. 1870.

5) Virchow's Archiv 1879. 3. Heft.

nenträle Fette emulgirt. Zum Schluss möge noch die Notiz hinzugefügt werden, dass Steinhäuser¹⁾ und Markwald²⁾ Gelegenheit hatten, am menschlichen Dickdarme Experimente anzustellen. 

Beschreibung des Falles.

Christine N., Dienstmagd, 25 Jahre alt, aus Wesseling, wurde am 25. Sept. 1878 wegen eines irreponiblen linksseitigen Leistenbruches in die chirurgische Universitätsklinik zu Bonn aufgenommen. Patientin giebt an, schon seit sechs Jahren an einem Bruche linkerseits zu leiden, der ohne nachweisbare Veranlassung entstanden sein soll und von selbst wieder zurückging. Da Patientin nie ein Bruchband getragen, so kam die Hernie bei grösseren Körperanstrengungen häufig wieder zum Vorschein, ging aber auch jedesmal ohne Kunsthilfe wieder zurück. Vor drei Tagen nun fühlte Patientin nach einem längeren Spaziergange plötzlich heftige Schmerzen in der linken Inguinalgegend und bemerkte beim Nachsehen, dass der alte Bruch wieder vorgefallen. Ein hinzugerufener Arzt versuchte vergeblich die Taxis und schickte daher die Kranke in die Klinik nach Bonn. Hier wurde sogleich die Reposition der Hernie versucht, jedoch vergeblich. Da das Allgemeinbefinden der Patientin günstig und besonders Heuserscheinungen nicht vorhanden waren, so wird Patientin in Rückenlage mit Erhöhung der Bruchgegend gelagert, auf der Hernie ein Eisbeutel gelegt und durch weit hinreichende Klystiere die Peristaltik des Darmes anzuregen versucht.

1) Steinhäuser: Experiment. normal de sensibil. et fonction. intest. crassi Diss. inaug. Lipsiae MDCCCXII.

2) Markwald: Archiv für pathol. Anat. u. Ph. 1875.

Abendtemperat. 38,2, Pulse 90.

29. IX. Bis heute noch kein Stuhlgang erfolgt. Ferner ist in der Nacht mehrmaliges Erbrechen schleimiger Massen eingetreten, die Zunge mässig belegt und die Gegend des Bruches auf Druck schmerzhaft.

Abendtemperat. 38,5, Pulse frequent (100) ziemlich klein.

Es wird daher zur Kelotomie geschritten. Als man zum Bruchsacke vorgedrungen war, der mit dem Bruchinhalte verwachsen, erschien der Darm dunkel verfärbt und zeigte schmutzig graue Flecken. Gleichzeitig nahm man einen unangenehmen Faecalgeruch wahr. Es wurde daher das erkrankte Darmstück eröffnet, wobei kein Austritt von Koth erfolgte; ein Fall, der sehr häufig bei entzündeten Brüchen vorkommt. Auffallend aber war, dass die Communication mit der Bauchhöhle in keiner Weise unterbrochen war, dass also keine Einklemmung des Bruches bestand. Patientin wird nach sorgfältigster Vernähung des gangracinösen Darmes mit der Bauchwunde ins Bett gebracht, bekommt innerlich Opiumdosen, per anum reichliche Klystiere.

Abendtemperat. 38,68, Pulse. Patientin klagt über Uebelkeit, kein Stuhlgang erfolgt.

27. IX. Die Nacht hat Patientin unruhig geschlafen und gallig gefärbte Massen erbrochen. Stuhlgang ist nicht vorhanden gewesen. Der Leib ist meteoristisch aufgetrieben, auf Druck schmerzhaft und die Zunge belegt.

Temp. 39,5, Pulse klein, schnell (100).

Mittags 12 Uhr wird daher etwa 8 cm. weiter oberhalb des eröffneten Darmes die Laparotomie gemacht und der Darm auch an dieser Stelle eröffnet. Sofort beim Einschneiden in das Lumen entleeren sich reichlich gallig gefärbte Faecalmassen von consistenter Beschaffenheit. Das

nen aufgeschnittene Darmstück gehörte demnach dem unteren Theile des Dünndarmes an. Die neue Darmöffnung communicirte mit der ersten, wie sich beim Einleiten eines Wasserstrahles mittelst des Irrigators sofort zeigte.

Der Wundverlauf war wider alles Erwarten ein günstiger. Die Temperatur war nur drei Tage lang erhöht und erreichte am zweiten Tage als Maximum $38,5^{\circ}$ C. Da die Heuserscheinungen auch verschwunden waren, so war das Allgemeinbefinden auch ein gutes. Patientin bekam nach der Operation wieder Einläufe in den Mastdarm; innerlich wurden grosse Opiumdosen und eine gering animalische Nahrung verabreicht.

Am zweiten Tage nach der Operation erfolgte zum letzten Male Stuhlgang per anum in geringer Quantität. Flatus will Patientin etwa acht Tage länger per rectum noch verloren haben; desgleichen wurden aus den künstlichen Aftern Faecalmassen entleert. Einige Tage noch gingen Kothmassen aus den beiden künstlichen Darmöffnungen ab und zwar hauptsächlich aus der oberen, welches Verhältniss mit der Zeit so zunahm, dass schliesslich nach vierzehn Tagen nur die obere Oeffnung als widernatürlicher After fungirte. Nachdem die eingenähten Darmstücke fest an den Bauchwandungen verwachsen waren und sich die gangraenösen Stücke des unteren Darmstückes abgestossen, konnte man vom ursprünglichen Bruche aus die beiden Schenkel des Darmrohres verfolgen, dieselben standen jedoch in keiner Communication mehr miteinander, indem sich die mesenteriale Wand des Darmes durch den grossen Substanzverlust zwischen den auf- und absteigenden Theilen vorwölbte.

Nachdem sie sich gehörig erholt hatte, wurde am 17. Januar 1879 der Verschluss der oberen Oeffnung durch Anfrischen der Fistelränder versucht. Doch mussten die

Nähte schon am vierten Tage entfernt werden. Bald darauf wurde N. in ihre Heimath entlassen mit dem Vermerke im Mai wiederzukommen.

Als der Verfasser die Patientin anfangs December zum ersten Male zu Gesicht bekam, fand er folgenden status praesens, der sich im Verlaufe der Zeit auch nicht änderte.

Die N. ist eine mittelgrosse stark gebaute Gestalt von sehr gesundem und wohlgenährtem Aussehen. Dicht über der *plica inguinalis sinistra* befindet sich ein Schleimhautwulst von 3,5 Cm. Länge u. 2,5 Cm. Breite. Weiter oberhalb etwas nach aussen sieht man noch ein solches Convolut von Schleimhaut 4 Cm. lang und 3 Cm. breit. Beide Fisteln sind voneinander um 5 Cm. entfernt. Der Abstand der unteren Oeffnung von der Symphyse beträgt 3 Cm., der von der oberen zum Nabel in Mittel 10 Cm. In der Umgebung des oberen Anus sieht man noch die Spuren der stattgehabten Naht. Bei genauerer Betrachtung findet man, dass die prolabirte Schleimhaut, von tieferer Farbe, auf ihrer Oberfläche einige spärliche Querfalten besitzt und sich von Zeit zu Zeit langsam bewegt. Dabei ist sie von einem glasigen Schleime mässig überzogen. Hat man den vorgefallenen Theil der Schleimhaut reparirt, so findet man, dass an beiden Fisteln je zwei Kanäle ausmünden, in denen man leicht mit dem Finger eindringen kann. Dabei ergiebt sich, dass an der unteren Oeffnung die beiden Kanäle senkrecht absteigen und durch einen festen mit wenig Schleimhaut überzogenen Grate von einander getrennt sind. Zugleich fühlt man an dem oberen Theile nicht weit vom Ausgange eine ziemlich enge Stricture. Bei der oberen Fistel aber liegen sich die beiden Lumina der Röhren diametral gegenüber, getrennt durch einen vorgefallenen Wulst von Schleimhaut. Spritzt man

Wasser in die untere Oeffnung dieser Fistel, so kommt dasselbe sehr bald an der oberen Oeffnung der unteren Fistel heraus. Eine elastische Sonde durchzuführen gelang nicht. Wir finden aber folgendes Verhalten des Nährrohres: der von dem Magen kommende Theil des Darmes ist an der oberen Fistel seiner Länge nach gespalten und mit der Bauchhaut verwachsen, geht dann noch ein Stück weiter, um an der unteren Fistel zu endigen, fast vollständig getrennt von dem Theile, der nach dem After führt. Nach der Lage der Fisteln in der linken regio hypogastrica und iliaca zu urtheilen, der geringen Anzahl und dem schwachen Hervortreten der plicae conniventes Kerkringii und last but not least den Beobachtungen bei der Operation nach zu schliessen, hat man es mit der Gegend des unteren Jejunums zu thun. Das Mittelstück mag ungefähr einen Fuss betragen.



Die Entleerungen der Patientin geschehen gegenwärtig nur aus der oberen Fistel. Doch war man im Stande, wiewohl die Schleimhaut für gewöhnlich die untere Oeffnung vollständig bedeckte, nachzuweisen, dass Faeces, wenn auch sehr geringe Mengen, in dieselben gelangten, die von Zeit zu Zeit als kleine Würstchen aus der unteren Fistel ausgestossen wurden. In dem nach dem Anus führenden Stücke kam dagegen nicht die geringste Spur hinein. Auffallenderweise und im Widerspruche mit allen bis jetzt beobachteten Fällen hat die Patientin nur alle vierundzwanzig Stunden, ganz wie bei einem gesunden Menschen Stuhlgang. Ja noch mehr, sie giebt an, eine Art Stuhl drang 5—10 Minuten lang vorher zu fühlen, als ein eigenthümliches nicht gerade schmerzhaftes Ziehen in der Fistelgegend.

Die Erklärung dieses merkwürdigen Phaenomens dürfte

vielleicht darin liegen, dass sich in Folge des Bauchschnittes entzündliche Processe in der Umgebung des Darmes gebildet haben und so ein mechanisches Hinderniss entstanden ist, welches erst durch eine grössere Kothanhäufung zu überwältigen ist. Die Faeces selbst sind nicht allzu consistent, gelblichbraun und von geringem Geruche. Schleimpfröpfen, wie Busch in seinem Falle beobachtete, konnten nicht nachgewiesen werden, wohl aber wurde von der gereizten Schleimhaut eine helle glasige Flüssigkeit entleert. Wie man sieht, hat man es hier mit einem Falle zu thun, wie er schöner zur Anstellung von Verdauungsversuchen bis jetzt noch nicht vorgekommen ist, und es ist nur zu bedauern, dass das Mittelstück aus obigen Gründen nicht dazu benutzt werden konnte. Von Wichtigkeit ist aber, zu beweisen, dass wir es mit einem vollkommen normal functionirenden Darne zu thun haben, ein Beweis, der sehr schwer zu führen ist. Vor allem kann man annehmen, dass der Darm Zeit genug hatte, sich von den erlittenen Unbilden zu erholen, da die Patientin die zwei Monate seit der Operation noch obendrein im Bette zugebracht hatte. Dann zeigt die Schleimhaut, mit Ausnahme der Stellen, die fortwährend der Luft ausgesetzt sind und das Reiben des Schutzverbandes aushalten müssen, eine blassrosarothte Färbung. Man muss dies besonders hervorheben, da Schiff angiebt, dass nur die Darmschleimhaut normal secerniren könne, die dieses Aussehen darböte. Schliesslich sprechen noch für ein normales Verhalten die physikalischen und chemischen Eigenschaften des gelieferten Secretes, die sie sich im wesentlichen von den bei anderen Gelegenheiten gefundenen nicht unterscheiden.

Doch es wäre zu voreilig schon einen Schluss zu ziehen, da ja eine so lange Unthätigkeit vielleicht im Stande sein könnte, eine Abnormität in der Function herbeizuführen. Hier

ist nun ein exacter Beweis, weder im physiologischen Sinne noch im anatomischen, unmöglich; weil im ersteren Falle unsere Kenntniss über Dünndarmverdauung durchaus keine gesicherte ist, im anderen dagegen mikroskopische Untersuchungen sich selbstverständlich verbieten. Den einzigen Anhaltspunkt für ein normales Verhalten, kann man nur durch die Analogie finden. Es liegen nämlich Untersuchungen von Quincke ¹⁾ vor, die beweisen, dass anatomisch selbst mit dem Mikroskope an der Schleimhaut Thiry'scher Fisteln, deren Besitzer zwei bis neun Monate damit lebten, nicht das geringste nachzuweisen war, namentlich nicht an den Lieberkühn'schen Drüsen, den praesumptiven Bildungsstätten des Darmsecretes.

Der schwerste aber, und eigentlich gar nicht zu bekämpfende, Einwand ist der, dass in Folge der Operation, und der stattgehabten Entzündungen, die Function der Darmnerven verändert worden ist. Vielleicht kann man darauf erwiedern, dass die Operation ja an und für sich für den Darm keine allzueingreifende war, die Heilung überraschend gut ohne Peritonitis erfolgte und der Darmsaft im Gegensatze zum Felle von Decant ²⁾ möglichst entfernt von der Darmöffnung, wie wir weiter unten sehen werden, gewonnen wurde. Auch kann man hier das Uebereinstimmen der Eigenschaften des erhaltenen Secretes mit anderen ähnlichen anführen. Uebrigens unterliegen fast alle andere Methoden zur Bildung von Darmfisteln diesem Einwande. Im vorliegenden Falle wurde nur der nach dem After führende Theil benutzt, um möglichst sicher vor Verunreinigung seitens der Faeces zu sein und man muss hier noch einmal hervorheben, dass trotz der ungünstigen Verhältnisse in das Mittelstück Theile der Entleerungen, wenn auch

1) Quincke a. l.

2) A. a. O.

nur spurweise, hineingeriethen und dass es für künftige Fälle sehr wünschenswerth wäre, dass man auf diesen Punkt mit der grössten Sorgfalt achtet.

Methoden zur Gewinnung des Darmsaftes.

Von grösster Wichtigkeit hinsichtlich des Werthes der zu erhaltenden Resultate ist die Art und Weise, wie man den so spärlich secernirten Darmsaft gewinnt. Unter den bis jetzt sowohl bei Thieren als auch beim Menschen angewandten Methoden ist die beste unstreitig die, dass man die Fistelöffnung so lagert, dass aus ihr das Secret frei oder vermittelt einer Drainageröhre ausfliessen kann. Diese bei Thieren so leicht anzuwendende Gewinnungsart ist von Demant beim Menschen versucht worden und glücklich ausgeführt. Doch lässt sich in seinem Falle, soweit man nach der Beschreibung urtheilen kann, das einwenden, dass zuviel Secret von der durch die Luft gereizten Darmschleimhaut geliefert wurde. In dem vorliegenden Falle war dies nicht gut anzuführen und wäre wohl an dem Willen der Patientin, einem Mädchen, gescheitert. Andere halfen sich dadurch, dass sie gut gereinigte Schwämme einführten, sie eine Zeit im Darne verweilen liessen und dann den so gewonnenen Saft aus ihnen herauspressten. Trotz den dieser Methode anhaftenden Fehlern, nämlich, dass sie einmal die Darmschleimhaut zu sehr reizen, (ja so stark, dass man nach jedem Versuche, um einem Katarrhe vorzubeugen, geraume Zeit bis zum nächsten, verstreichen lassen musste;) ferner dass sie sich gar zu leicht mit einem dicken glasigen Schleime überzogen und so ihre eigene Imbibitionsfähigkeit verminderten, wurde sie bei jeder Versuchsreihe angewandt. Um nun dem letzten grossen Uebelstande entgegenzutreten, nämlich, dass Schwämme einen vortrefflichen

Brutplatz für organisirte Fermente abgeben, nahm Verfasser sie nur von der besten Sorte aus der chirurgischen Klinik zu Bonn die lange Zeit in Phenollösung gelegen hatten. Um letzteren Körper zu entfernen, wurden sie gehörig in Alkohol und Wasser gekocht. Dass alles Phenol entfernt war, wurde nach den Vorschriften der organischen Chemie nachgewiesen. Sodann wurden sie aus kochendem Wasser in ein gut gereinigtes Fläschchen gebracht, über Feuer getrocknet und das Glas mit einem dichten Wattepfropf versehen.

Mehrmals angewandt worden, sind die Tüllsäckchen nach Beaumont; die älteste und in gewisser Beziehung auch die zuverlässigste Methode. Daher nahm Verfasser keinen Anstand dieselbe auch anzuwenden. Doch verursachte das Reinigen des Gewebes von dem anhaftenden Amylum grosse Mühe. Man musste viele Stunden lang mit kochendem Wasser den Tüll auswaschen, ja selbst mit verdünnter Salzsäure behandeln und erreichte schliesslich doch nur so viel, dass Jod nur eine sehr schwache Bläuung hervorbrachte. Denn ging man noch einen Schritt weiter, so wurde das Gewebe zerstört. Dass dies nicht überflüssig war, wie vielleicht einer oder der andere Leser glauben könnte, wird weiter unten klar werden. Der Tüll wurde im übrigen ebenso behandelt wie die Schwämme. Bei der Anwendung aber ergaben sich mancherlei Uebelstände. Einmal wurden sie mehrmals durch die Peristaltik um fast zwei Fuss weit vorgeschoben, so dass ihre Herausbeförderung sehr schwierig wurde. Ferner überzogen sie sich auch sehr leicht mit jenem glasigen Schleime und waren bei den Stärkeversuchen eigentlich gar nicht zu brauchen.

Um nun diesen Umständen zu entgehen, musste Verfasser sich in anderer Weise helfen und zwar dadurch, dass

er Flüssigkeiten einspritzte und dieselben wieder herauszusaugen versuchte. Dazu wurde eine gute gläserne Spritze benutzt, an der ein 12 cm. langes, mit mehreren seitlichen Oeffnungen versehenes, Gummirohr befestigt whr. Nachdem im Durchschnitt 30—40 □Cm. Flüssigkeit, die jedesmal vorher aufgekocht und bis auf 37,5° C. abgekühlt war, mit der Vorsicht eingespritzt war, dass nichts regurgitirte, wurde versucht sie wieder nach einer gewissen Zeit, 5 Minuten bis zu mehreren Stunden, aufzusaugen. Doch gelang es nur in wenigen Fällen einen grösseren Theil davon zu erhalten, meist musste man sich mit dem Drittheile oder dem Viertheile begnügen. Dass die Spritze vorher immer auf das gründlichste gereinigt und mit kochendem Wasser behandelt wurde, versteht sich eigentlich ganz von selbst. Eingespritzt wurde für gewöhnlich eine Sodalösung von 0,5 ‰, dann aber auch mit einer solchen von 0,25 ‰ und schliesslich auch in mehreren Versuchen mit reinem Wasser. Es wurde N_2CO_3 Lösung genommen um die normale Alkal-escenz des Darmes möglichst zu erreichen und so die Darm-schleimhaut womöglich gar nicht zu reizen. Der ‰ Gehalt ist nach Untersuchungen von Thiry genommen worden. Damit war auch der Zweck verbunden den an den Wänden anhaftenden Saft aufzusammeln und eine schwache Peristaltik, wiewohl dieselbe ja für den Versuch ungünstig ist, anzuregen, weil Verfasser beobachtet hatte, dass der Darm, während dieser Bewegungen etwas besser secernirte. — Combinationen zwischen Schwämmen, die als Tampon wirken sollten, und der Sodalösung misslangen. Von mechanischen oder sonstigen Reizen wurde, so weit sie nicht schon mit der Methode verbunden waren, ganz Abstand genommen.

Es wurden diese drei Methoden angewandt, um wo möglich die Nachtheile der einen durch die Vortheile der anderen zu compensiren. Dabei ergab sich, dass in der

Versuchsreihe, in der ein einigermaßen positives Resultat erzielt wurde, die Methode mit den Schwämmen die am schwächsten wirkende Darmflüssigkeit lieferte. Auch war dieselbe hinsichtlich der Farbe, Opalescenz und sonstigen Eigenschaften nicht ganz gleich mit dem durch die Spritze gewonnenen Secrete. Ferner lieferte die letztere Methode, selbst eine beträchtliche Verdünnung angenommen, das grösste Quantum, wie sich leicht aus dem Grade der Färbung ergab. Dass die Lösung von Na_2CO_3 die Eigenschaften des Secretes nicht alterirte, ergibt sich aus den Versuchen mit reinem Wasser und den der anderen Methoden. Bei den Tüllsäckchen wäre noch zu erwähnen, dass sie in manchen Fällen nur eine Stelle der Dünndarmschleimhaut berührten; somit viele Stunden lang eine und dieselbe Parthie der Darmoberfläche diesem, wenn auch leichtem Reize, ausgesetzt war. Es sind also nur die Fälle geeignet, sich an die Seite der anderen Methoden anzuschliessen, bei denen solches nicht der Fall war. Der auf solche Weise gewonnene Darmsaft wurde nun zu künstlichen Verdauungsversuchen im Brütöfen, dessen Temperatur constant 37°C . betrug, benutzt. Da Leube behauptet, dass in den in dem Secrete suspendirten Flocken das Ferment sich aufhalte, so wurde der Saft filtrirt und nicht filtrirt angewandt. Es ergab sich aber dabei kein Unterschied.

Gewöhnlich wurde das Secret in den Nachmittagsstunden gesammelt, da ja voraussichtlich während dieser Zeit die Patientin am meisten Secret secernirt, da sie ja kurz vorher zu Mittag gespeist hatte. Ein Verhalten, welches Demant in seinem Falle auch constatiren konnte. Verfasser war dieses nicht im Stande, da die peristaltischen Bewegungen keinen Anhaltspunkt dafür bieten konnten. Denn sie zeigten sich zu allen Tageszeiten während der Verdauung und

während der Ruhe, ohne irgend welches regelmässige periodische Auftreten. Eine antiperistaltische Bewegung konnte übrigens niemals gesehen werden. Das einzige was dafür sprechen kann, ist, dass manchmal die Flüssigkeit regurgitirte. Doch hier liegt ja folgende Erklärung viel näher, nämlich, dass bei der Contraction des Darmes, die einige Centimeter erst von der Mündung begann, die Flüssigkeit natürlich nach der Seite des geringsten Widerstandes ausweicht, dass heisst in diesem Falle nach oben. Von den festen eingeführten Körpern wurde nie einer herausgeworfen, im Gegentheil fand eine Verrückung derselben statt, so erfolgte sie stets nach der Richtung des Afters, wie man leicht an dem sie haltenden Seidenfaden sehen konnte.

Der auf solche Weise erhaltene und filtrirte Darmsaft ist eine dünnflüssige, klebrige, schwach opalisirende Flüssigkeit von weingelber Farbe und eigenthümlichem Geruche. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass keine rothen Blutkörperchen vorhanden sind, von denen man allenfalls die gelbliche Farbe hätte ableiten können; da Demant in seinem Falle nur eine helle, sogar glashelle Flüssigkeit erhielt. Ausserdem fanden sich Epithelien, Zellen, die man vielleicht für Muzinzellen erklären muss und hie und da ein einzelnes weisses Blutkörperchen. Was nun die chemische Untersuchung betrifft, so wurde Verfasser durch eine mehrwöchentliche Erkrankung und der intercurrirenden Operation leider verhindert, sich damit eingehender zu beschäftigen. Das Wenige, was er aufführen kann, ist während der Anstellung der Experimente beobachtet worden. Vor allem ist die Flüssigkeit stark alkalisch und zwar wohl in Folge grösserer Mengen von kohlensauren Alkalien, da bei Zusatz von Säure sich kleine Bläschen entwickelten. Bei Zusatz von Essigsäure entstand ein Niederschlag, der bei einer gewissen Concentration grobflockig

wurde, bei Ueberschuss der Säure aber sich bis auf eine leichte Opalescenz wieder löste, die durch Kochen auch nicht wieder verschwand. Einen ähnlichen Niederschlag erhält man durch Fällung mit Chlorwasserstoffsäure. Wir haben also beträchtliche Quantitäten von Eiweiss. Ferner ist noch zu erwähnen, dass ziemliche Mengen von ClN vorhanden sind und dass mit schwefelsaurem Kupferoxyd und Kalilauge gekocht die Darmflüssigkeit eine violette Färbung annimmt, wie auch Demant es fand.

Eine Bestimmung der Menge des secernirten Saftes war nicht möglich, da die einzige Methode, die einigermaßen dazu dienlich gewesen wäre, nämlich die der Schwämme, doch offenbar auch unrichtige Resultate ergeben musste. Ausserdem weiss man nur ungefähr den von ihnen zurückgelegten Weg und kennt durchaus nicht den Grad der Reizung und der dadurch veränderten Secretion. Denn dass dieses der Fall war, zeigt die grosse Menge von secernirten Schleimes. Darf man approximativ schätzen, so wurden ungefähr dieselben Mengen, wie in dem Falle von Demant, geliefert, nämlich an 25 □ cm im Laufe eines Tages.

Sonst konnte man nur bemerken, dass bei gesteigerter Peristaltik oder auf mechanischen Reizen hin, die Darmoberfläche feuchter wurde. Die Secretion hält nicht bestimmte Zeiträume ein, ja selbst einige Stunden nach der Hauptmahlzeit, also zu einer Zeit, wo nach Busch's Versuchen beim Menschen die Thätigkeit des Dünndarmes begonnen haben muss, konnte die Secretion an vorgefallenen Darmschlingen gar nicht vermehrt gefunden werden; ja es scheint, dass ein gewisser Zusammenhang mit den Bewegungen des Darmes vorhanden ist.

Verdaunungsversuche.

A. Wirkung des Darmsaftes auf Portëinkörper.

Um die fermentative Wirkung des Darmsaftes auf Eiweissstoffe zu studiren, wurde zuerst geronnenes Hühner-eiweiss genommen. Hier kam nun die Frage in betracht, ob man nach der Methode von Bidder und Schmidt, wie so viele andere, oder nach der von Thiry zur Bestimmung einer stattgehabten Verdauung vorgehen solle. Ersterer bestimmte nämlich den Proteingehalt des angewandten Eiweisses vor und nach dem Versuche und daraus die verdauten Mengen. Die Methode ist zwar sehr gut für alle die Fälle, in denen das peptische Ferment stark umsetzend wirkt; aber sobald es sich um minimale Wirkungen handelt, nicht zuverlässig und verlorene Arbeit. Thiry dagegen schnitt sich aus dem geronnenen Eiweisse kleine Würfelehen und sah nun zu, ob die scharfen Ecken und Kanten derselben verdorben würden. In vorliegendem Falle wurde zunächst nach Thiry verfahren, da die Litteratur eher gegen als für eine Verdauung sprach, zumal ja noch immer Zeit genug war, die erstere Methode anzuwenden. Die Grösse der Würfel war ungefähr zwei Millimeter im Geviert und es wurde auf die Schärfe der Kanten und Ecken auf das genaueste mit einer scharfen Loupe untersucht; es musste also eine minimale Verdauung durch Abstumpfung derselben sich gleich zeigen. Die Würfel wurden nun in das erhaltene Secret gebracht und im Brütöfen digerirt. Bei der Gewinnung des Darmsaftes wurden nacheinander alle Methoden mehrmals benutzt, wie auch dasselbe bei jeder der folgenden Versuchsreihen der Fall war. Ebensoleche Würfel, gewöhnlich drei genommen, wurden in einem Tüllsäckchen vermittelst einer elastischen Sonde, einmal auch an einem kleinen Schwamme befestigt, möglichst tief eingeführt, und mehrere Stunden, an fünf bis sie-

ben, drinnen gelassen. Ein Theil davon wurde sofort mit einer scharfen Loupe untersucht, der andere aber mit ein wenig Wasser versetzt, während der Nacht der künstlichen Digestion überlassen. Dass überall Controllpräparate, selbst bei den Tüllsäckchen, aufgestellt wurden, versteht sich eigentlich von selbst. Schliesslich wurden noch Präparate hergerichtet, in denen circa 0,5 % ClH Lösung kam, da ja möglicherweise ein im Darmsaft befindliches Ferment seine Wirkung erst in dem sauer reagirenden Chymusbrei hätte entfalten können.

Die Resultate, die damit erhalten wurden, waren alle sammt und sonders negativ, man konnte bei der grössten Mühe selbst mit scharfen Loupen nach 48 stündigem Digeriren nicht die geringste Veränderung in der Schärfe der Ecken und Kanten nachweisen. Ja es kam selbst vor, dass in den Controllpräparaten die Würfelchen sich eher zu verfärben und zu zerfliessen angingen, als in den eigentlichen Darmsaftversuchen. Vielleicht existirt hier ein ähnliches antiseptisches Verhalten wie man es dem Pepsin zugeschrieben hat. Bei den Tüllversuchen gelang es auch jedwelche Fäulniss, im Gegensatz zu Busch und Andern, fernzuhalten. Ob dies in der den Fäulnissorganismen so ungünstigen Jahreszeit oder in den so sorgsam gelüfteten und täglich beim Wechseln der Verbände mit Phenol übersprayten Zimmer der chirurgischen Klinik liegt, muss man dahingestellt sein lassen. Bei den letzten Versuchen mit ClH Lösung wurden die Würfelchen im Controllpräparat viel eher angegriffen als die andern.

Da man mit geronnenem Eiweisse keine Verdauung erhalten hatte, schritt man zu Versuchen mit dem als feinstes Reagens auf peptische Vorgänge bekannten Fibrin. Es wurde immer frisch bereitet theils aus Kaninchenblut, theils aus Ochsenblut. Die Arten und Weisen, wie die Versuche

angestellt wurden, waren ebenso mannigfaltig und gleich wie bei denen des Eiweisses. Auch stimmen die erhaltenen Resultate ebenso vollkommen überein mit denen des Fibrins.¹⁾ Nach solchen Resultaten liess man die vorgehabten Versuchen mit anderen Eiweissarten fallen, ein Verhalten, welches durch Demants Arbeit gebilligt wird.

Diese Ergebnisse stehen mit denen der meisten Forscher im Einklange sobald man Rücksicht nimmt auf die angewandten Methoden. Bevor Thiry nämlich auftrat, haben von den vier Forschern, die vor ihm exacter gearbeitet haben, drei positive Resultate erhalten, und zwar sind als solche anzuführen: Lander, Bidder und Schmidt, Köllicker und Müller; der vierte aber und merkwürdiger Weise der älteste von ihnen, Frerichs, konnte keine Verdauung des geronnenen Hühnereiweisses constatiren. Von Thiry an aber wendet sich auf einmal die Sache, denn von fünf Experimentatoren haben vier, als Thiry, Funke, Leube (Thiry'sche Methode) und Paschutin (Darminfusen) negative Resultate erhalten und nur einer, nämlich Schiff (Thiry'sche Methode) Eiweissverdauung behauptet. Doch wenden wir uns jetzt zu den Versuchen, die man am Menschen angestellt hat. Wir finden dann beim Durchblättern der Literatur sechs Fälle aufgeführt, von denen nur zwei abweichende Resultate enthalten.

Von den ersten vier, die eine Eiweissverdauung verneinen, muss man gleich zwei ausscheiden, nämlich Braun (Funke) und Lossnitzer, weil sie mit nicht sicher reinem Darmsecrete arbeiteten. Die zwei anderen sind Lehmann und Demant. Von ihren Gegnern, muss

1) Anmerkng. Thiry fand, dass Fibrinflocken in 0,335% Na_2CO_3 Lösung in 12 Stunden aufgelöst wurden. Verfasser ist nicht im Stande, diese Angaben zu bestättigen. In 0,6% SodaaLösung konnte er auch Fibrinflocken viele Monate unverändert erhalten.

man für unsere Betrachtung den Fall von Ewald ausschliessen, da er mit dem durch Faeces verunreinigten Secrete seine Versuche anstellte. Den anderen dagegen, nämlich Busch, kann man nicht umhin, nach dem Stande der heutigen Wissenschaft, zur Seite derer zu stellen, die eine Verdauung verneinen. Denn er erhielt überall starke Fäulniss, nirgends eigentliche Verdauung. Nach allem dem wird man wohl sagen können, dass der Darmsaft geronnenes Hühnereiweiss nicht verdaut.

Wenden wir uns nun zum Fibrin.

Hier schwankt die Waage nach der Seite der positiven Ergebnisse und dieses leuchtet ein, wenn man bedenkt, wie leicht dieser Körper sich auflösen kann und wie schnell sich überhaupt Fibrin bei Gegenwart von Wasser und Sauerstoff verändert. Ja wir haben Versuchsreihen von Eichhorst, die darthun, dass der Darmsaft sehr leicht und schnell in Fäulniss übergeht und dann im Stande ist sehr schnell Fibrinflocken aufzulösen, während das vorher nicht der Fall war. Verfasser kann selbst ähnliche Erscheinungen anführen, denn, nachdem es ihm gelungen war, durch das sorgfältige antiseptische Vorgehen den Darmsaft über 48 Stunden intact zu erhalten, konnte er beobachten, dass die Fibrinflocken in kürzester Zeit aufgelöst wurden, sobald nur die Spuren eintretender Fäulniss sich zu zeigen angingen. Wie weit dies nun bei den anderen Forschern der Fall war, ist nicht möglich zu entscheiden, jedenfalls würde es gut sein bei künftigen Versuchen auch auf diesen Punkt genau zu achten. Eine Verdauung von Fibrin glauben Thiry, Schiff, Quincke und Paschutin gefunden zu haben. Letztere zwei stellen ihre Arbeiten als zweifelhaft hin, da sie öfters das Gegentheil fanden. Diesen Resultaten ist für Thiere nur Eichhorst entgegengetreten. Beim Menschen haben ausser dem Verfasser

nur noch Ewald und Demant Fibrin angewandt. Ersteren kann man gleich ausschliessen aus oben erwähnten Gründen; Demant aber erhielt dieselben Resultate, die in dieser Arbeit niedergelegt sind. Unser Schluss wird also lauten: dass beim Menschen höchst wahrscheinlich kein Fibrin verdaut wird, dass es aber möglicherweise bei Thieren der Fall sein kann. Die Entscheidung darüber muss künftigen Forschern überlassen bleiben.

B. Wirkung des Darmsaftes auf Stärke.

Bei den Versuchen über die Umwandlung von Amylon in Dextrose, treten uns zunächst zwei Uebelstände entgegen, nämlich einmal die Bereitung der Stärkelösung selbst und dann die Abhaltung von diastatisch wirkenden Elementen. Die meisten Versuchsansteller geben gar keine Angaben über die Darstellung und Concentration ihrer Stärke- resp. Kleisterlösungen, und doch scheint es dem Verfasser dieses von einigem Werthe zu sein, da man ja in der Stärke offenbar mit verschiedenen Körpern zu thun hat. Nur Paschutin macht eine Ausnahme davon und beschreibt seine Lösungen. Verfasser benutzte nun zuerst Lösungen von 2—3 : 100 Wasser, die, etwa 10 Minuten lang gekocht, so lange filtrirt wurden, bis die Flüssigkeit wasserhell war. In derselben entstand auf Jodzusatz eine starke Bläuung. In anderen Versuchen wurde die Filtration nur so weit angewandt, als es nöthig war die noch organisirte Stärke abzuscheiden, so dass eine stark opalisirende Flüssigkeit erhalten wurde. Dass die Stärke und ihre Lösungen immer auf das sorgfältigste auf Zucker geprüft wurden, ist eigentlich überflüssig noch anzuführen.

Die zweite Hauptschwierigkeit bei Anstellung dieser Experimente liegt darin, dass Stärke so sehr leicht durch organisirte Fermente in Zucker umgewandelt wird. Man

weiss durch die Arbeiten Paschutin's und die von Hallier, Lemaire, Lochs u. A., dass diese Wirkung abhängig ist von der Beschaffenheit der Luft des Arbeitsraumes, ferner der Jahreszeit, der Temperatur und der grösseren oder geringeren Leichtigkeit des Luftzutrittes. Was nun die ersteren Punkte anbetrifft, so waren sie im vorliegenden Falle die denkbar günstigsten, denn als Verfasser diese Arbeit begann, war das neue, vor der Stadt gelegene, physiologische Laboratorium erst vor wenigen Wochen bezogen worden. Ferner war es Winter und meist ziemliche Kälte vorhanden. Nichts destoweniger, um möglichst sicher vorgehen zu können, wurden folgende Vorrichtungen angebracht. Nachdem die kleinen mit sehr langem Halse versehenen Fläschchen mit der kochenden Kleisterlösung angefüllt waren, wurden sie während des Kochens mit einem dichten und grossen Wappfropfen versehen und nicht eher aufgemacht, als bis zu dem Momente, wo der Darmsaft hineingethan wurde, um dann wieder ebenso verschlossen zu werden. Auf diese Weise gelang es Stärkeproben monatelang neben faulenden Substanzen völlig intact zu erhalten und das Auftreten von Zucker zu verhindern. Doch kann man gegen diese Methode etliche Einwände erheben. Einmal dass sie überhaupt unnöthig gewesen ist, da ja die Controllpraeparate schon hinlänglich Sicherheit geben, dass die Stärke nicht von organisirten Elementen verwandelt worden ist, denn dann müsste dieses ja das gleiche bei jenen sein. Doch hier vergisst man, dass jene kleine Organismen sich in eiweisshaltigen Flüssigkeiten bei weitem schneller und kräftiger entwickeln, als in solche, die nichts davon enthalten; und dass der Darmsaft viel Eiweiss enthielt, kann man aus dem vorhergehenden entnehmen. Verfasser ist auch hier im Stande, dies zu bekräftigen durch Experimente, die er in den Ferien anstellte, um jene Organismen näher kennen

zu lernen. Er muss also annehmen, dass, wenn Controllpräparate kein Zucker besitzen, dies doch in den eigentlichen Versuchsproben in Folge ihres Eiweissgehaltes sein kann. Vielleicht dürfte eine Versuchsreihe von eben jenem Paschutin¹⁾ ein Beispiel dafür geben. Er erhielt nämlich bald später, bald früher, in einigen Fällen schon nach 13 Stunden, in seinen Controllpräparaten Zucker, während in den eigentlichen Proben schon nach kurzer Zeit die Zuckerreaction gelang. Man kann also hier annehmen, dass sich in beiden Flüssigkeiten organisirte Fermente befanden, die in der mit Darmsaft versetzten aber schneller sich entwickelten und also ihre Wirkung auch eher entfalten konnten. Ein Einwand, den man so leicht nicht entkräften kann.

Eine andere Fehlerquelle liegt darin, dass diese Fermente von Anfang an, ja selbst beim Herrichten der Proben hineingerathen sein konnten. In diesem Falle kann man eigentlich nichts weiter dagegen anführen, als, dass die Menge derselben jedenfalls sehr gering gewesen sein muss, wie sich aus den Eiweissversuchen ergibt. Jedenfalls hängt hier viel von den individuellen Verhältnissen ab. Im zweiten Falle kann man nur auf die günstige Oertlichkeit und Jahreszeit recurriren. Beidesmal aber muss die Beobachtung lehren, ob welche hereingekommen sind oder nicht. Da nun die Versuche nach mehrtägigem Stehen im Brüt-Ofen nicht die geringsten Anhaltspunkte für eine Fäulniss darboten, so ist Verfasser in der Lage, jenen Fehlerquellen ausgewichen zu sein.

Grosse Schwierigkeiten verursachten auch die Versuche mit den Tüllsäckchen. Wenn es schon schwer gewesen ist, dieselben von der Stärke zu reinigen, so fand

Paschutin: Müller's Archiv pag. 328.

man fast unübersteigliche Hindernisse mit ihrer Füllung. Kleister konnte man nicht nehmen, da er fortgeschwemmt und herausgepresst worden wäre. Als das beste noch fand man angefeuchtete Stärke, die fest geballt wurde. Dieses hat aber seine grossen Missstände, da es ja bekannt ist, dass die geformte Stärke viel schwerer angegriffen wird, als die gelöste. Man wird also auf diese Versuchsreihe um so weniger etwas geben, wenn man die Resultate der anderen kennen gelernt hat.

Zum Nachweise des Zuckers bediente man sich für gewöhnlich der Trommer'schen Probe mit schwefelsaurem Kupferoxyde und Kalilauge. Zur Controlle wurden noch ammoniakalische Lösungen von salpetersaurem Silberoxyde angewandt. In einigen Fällen wurde auch die Moor'sche Probe mit KHO versucht. Vorher aber wurde die zu prüfende Flüssigkeit von dem Eiweisse durch Ausfällen mit Essigsäure gereinigt. Hervorgehoben soll noch werden, dass Geheimerath Pflüger die grosse Güte hatte, einige der Reactionen selbst zu machen, um etwaigen Fehlern, die aus dem geringen Vertrautsein des Verfahrens mit dieser Reaction entspringen konnten, zu umgehen. Ferner wurde umgekehrt auch Stärke mit Jod geprüft, wobei immer Rücksicht auf den Eiweissgehalt der Darmflüssigkeit genommen wurde.

Was nun die Resultate der angestellten Versuche betrifft, so tritt uns als Gesamtergebniss das entgegen, dass Amylum zwar nicht in Zucker umgewandelt wurde, wohl aber aus der Flüssigkeit verschwunden war. Es stimmen alle Versuche hier so überein, dass man Abstand nehmen könnte, sie aufzuführen, wenn nicht in einigen von ihnen ein interessantes Streiflicht auf den Werth der verschiedenen Gewinnungsmethoden geworfen wird.

Versuch XI.

In Probe I wurde der Darmsaft vermittelst Schwämme gewonnen, in II durch die Sodallösung.

Die Stärkelösung ist aus 2:100 Wasser wasserhell dargestellt.

I. 20 □cm.	Stärkelösung	+	10 □cm.	Darmsaft.
II. 20 □cm.	"	+	10 □cm.	"
III. 20 □cm.	"	+	10 □cm.	Speichel.
IV. 20 □cm.	"	+	10 □cm.	Na_2CO_3 0,5 .o.

4./1. 79.	5./1. 79.	6./1. 79.
6 Uhr im Brüfen.	9 Uhr Morgens.	9 Uhr Morgens.
Jod überall starke Bläuung.	I. Bläuung schwäch.	I. Bläng. sehr schw.
Kein Zucker nachweisbar, nur in III nach 10 Minut. starke Reduction. Reaktion überall alkalisch.	II. " kaum nachweisbar.	II., III. keine Spur.
	III. gar nicht vorhanden.	IV. ganz unverändert.
	IV. sehr schön und ebenso stark.	Nirgends Zucker nachweisbar. Reaction überall alkalisch bis auf III, wo sie neutral ist.
	Nirgends Zucker ausser in III, wenn auch nicht mehr so stark. Reaktion alkalisch.	

Wir ersehen also daraus, dass die mit Schwämmen gewonnene Darmflüssigkeit viel schwächer, in dieser überhaupt minimalen Wirkung, wirkt. Und, dass sie minimal ist, zeigen andere Versuche, wo eine stärkere Kleisterlösung genommen wurde. Die Bläuung derselben nahm in etwas ab und blieb dann auf diesem Grade stehen. Zucker trat nicht die Spur auf.

Um nun nachzuweisen, dass diese Wirkung abhängig sei von einem Fermente und nicht von dem Eiweisse, wurde der Darmsaft gekocht und hierbei stellte es sich heraus, dass die Bläuung durch die Digestion nicht im geringsten verändert wurde, während ein anderer Theil dieses Secretes wirksam war. In anderen Versuchen wurde von Zeit zu Zeit auf Zucker geprüft, um nachzuweisen, ob doch nicht welcher entstanden war, gleich aber wieder weiter verwandelt.

Hierbei ergab sich, dass die Bläuung ausserordentlich langsam abnahm und dies eigentlich erst nach drei Stunden deutlich nachweisbar war. Zucker konnte nirgends nachgewiesen werden, obwohl in der Speichelprobe dieselbe auf das schönste hervortrat. Dass die stattgehabte Verdünnung des Darmsaftes, die übrigens nicht zu umgehen war, nichts schadete, lehrten Speichelversuche, die zu diesem Zwecke angestellt wurden. Sie lehrten nämlich, dass je mehr Speichel (mag er nun um sein Volumen mit Wasser vorher verdünnt gewesen sein oder nicht,) auf ein bestimmtes Volumen Stärkelösung kam, desto eher die Zuckerreaktion wieder verschwand. Da die Reaktion nichts dabei an Stärke verlor, nur dementsprechend langsamer eintrat, so musste etwa gebildeter Zucker sich auch länger erhalten. Die Versuche mit den Tüllsäckchen blieben vollkommen ohne irgend ein nachweisbares Resultat.

Ueberhaupt erinnert der ganze Vorgang sehr an jene Umwandlung der Stärke durch eiweisshaltige Körper, wie Serum u. a. m. Das einzige, was dagegen spricht, ist das Ausbleiben der Wirkung nach dem Anskochen. Man muss also annehmen, dass diese so minimale Wirkungen, die Folgen von Fermenten sind. Denn dafür spricht ausser der Thatsache selbst, das Ausbleiben der Wirkung nach dem Kochen und es fehlt zum vollen Beweis nur noch der Nachweis, dass das entstandene Produkt ein Kohlehydrat ist. Leider ist Verfasser, wie er die darauf bezüglichen Experimente anstellen wollte, durch eine mehrwöchentliche Erkrankung daran verhindert worden. Doch hofft er künftigen Mai es nachholen zu können. Da die Reactionen immer alkalisch waren, so ist wohl schwerlich Milchsäure in grösserer Menge aufgetreten.

So ist denn nur noch die Frage zu entscheiden, ob wir es mit organisirten Fermenten zu thun haben oder nicht.

Verfasser neigt sich zur letzteren Ansicht auf Grund folgender Betrachtung. Nimmt man die Anwesenheit von Bakterien u. s. w. an, die ja immerhin bei der Herrichtung der Versuche hineingerathen sein konnten, so ist es doch sehr auffallend, dass sie nur bis zu einer sehr geringen Wirkung gelangen konnten, wie die mit concentrirter Kleisterlösung angestellten Versuche zeigen; während in allen anderen beobachteten, nicht gegen diese Fermente geschützten Fällen (auch solche die im selben Zimmer express dafür angestellt wurden) eine energische Umwandlung ergaben.

Wir haben also gefunden, dass der Darmsaft der N. eine sehr schwache umwandelnde Kraft auf Stärke besitzt, die aber nicht hinreicht Dextrose zu bilden. Sehen wir nun nach, was die anderen Forscher gefunden haben.

Wir finden nun, dass vor Thiry alle sammt und sonders und zwar bei Thieren: Zander, Bidder und Schmidt, Frerichs und Funke, beim Menschen: Lehmann und Busch starke diastatische Wirkungen auf Stärke gefunden haben. Thiry selbst und mit ihm Leube und Quincke (doch etwas zweifelhaft), die nach denselben Methoden arbeiteten, konnten dieses nicht bestätigen. Dagegen traten wieder auf Paschutin, Schiff, Eichhorst, Dobroslavin, Lossnitzer und Demant, letztere beide wieder am Menschen. Ewald muss man ganz ausscheiden, da er, wie er selbst angiebt, sein Secret mit Pankreassaft vermischt gefunden hat. Wir sehen also, dass die Waagschale sehr zu Gunsten der diastatischen Wirkung des Darmsaftes ausschlägt; und doch wird man gut thun, nicht so ohne weiteres dem zuzustimmen, denn die Fehlerquellen sind bei diesen Versuchen dazu viel zu gross, wie oben auseinandergesetzt worden ist. Es muss hier

noch einmal betont werden, dass bei künftigen Arbeiten eine antiseptische Methode auf das genaueste durchzuführen ist und dass auch auf das genaueste geachtet werden muss, ob doch nicht aus der oberen Oeffnung Darmsaft oder gar noch Theile der Faeces, wenn auch noch so geringe, in die untere Oeffnung bei der Entleerung gerathen. Ein warnendes Beispiel giebt ja unser Fall.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass man Versuche anstellen wollte über eine angeblich vorhandene fermentative Kraft des Darmsaftes auf Rohrzucker. Es haben nämlich Leube, Kühne¹⁾ und Paschutin behauptet, dass das Darmsecret Rohrzucker in Traubenzucker umwandelt. Busch, der sonst so umsichtig gearbeitet hat, konnte es für den Menschen nicht bestätigen. Erst in neuester Zeit behauptet dieses wieder Demant. Was nun unseren Fall betrifft, so scheiterten die Versuche zunächst daran, dass es nicht gelang, den käuflichen Rohrzucker von dem ihm anhaftenden Inwertzucker zu reinigen, doch hofft Verfasser dieselben bei der demnächstigen Rückkehr der Patientin ausführen zu können. Im übrigen kann man noch hinzufügen, dass bei diesen Versuchen ganz dieselben Einwände in Betracht kommen, wie bei der Stärke, wie Versuche von Paschutin zeigen.

Auch weiterer Ausführung bedürfen die Oelversuche. Hier sei nur so viel erwähnt, dass eine Emulsion nach 24 Stunden im Darne noch nicht stattgefunden hatte; nach dieser Zeit fing das Oel an sich zu zersetzen. Es wurden binnen 4 Tage an 60 gm. Ol. amygdal. dule. eingespritzt. Stuhlgang erfolgte 10 Tage darauf und soll aus einigen wenigen weisslichen, Seife ähnlichen Flocken bestanden haben. Verfasser sah leider denselben nicht, in Folge der Nachlässigkeit einer Wärterin. Ferner mag noch als vorläufige

1) Lehrbuch der physiol. Chemie v. Kühne.

Mittheilung angeführt werden, dass an diesem Falle der absolute Mangel eines jeden Allgemeingefühles auf der Darmschleimhaut constatirt werden konnte, namentlich den des Schmerzes. Man findet in der älteren Literatur einige Beobachter, die ähnliches sahen, doch wird es jetzt überall völlig ignorirt. Verfasser hofft in kürzester Zeit, dies weiter begründen zu können.

Zum Schluss benutze ich die Gelegenheit, meinen innigsten Dank den Herren Professoren Busch und Pflüger für ihre freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit und Herrn Dr. Lehmann für die Güte, mit der er die Daten der Kranken-Geschichte zusammenstellte, hiermit auszusprechen.

Vita.

Am 15. Juni 1856 wurde ich, Otto von Herff, zu Toluca (Mexico) geboren. Meine Eltern, der Dr. med. Balduin von Herff, Professor hon. caus. an der dortigen medicinischen Facultät, und Rosa Schacht bekennen sich zur evangelischen Religion. Ersterer wurde mir aber im Jahre 1876 zu Darmstadt nach langem Leiden durch den Tod entrissen.

Meinen ersten Unterricht erhielt ich in der Hauptstadt Mexico, theils von Privatlehrern, theils in einer deutschen Privatschule bis zum Jahre 1868, in welcher Zeit ich Mexico verliess, um nach Darmstadt zu reisen. Hier trat ich nach einer einjährigen Vorbereitung in die Tertia des dortigen Ludwig-Georgs-Gymnasium ein und bestand 1875 daselbst die Maturitätsprüfung. Hierauf begab ich mich nach Bonn, um mich daselbst dem Studium der Medicin zu widmen. Am Ende meines vierten Semesters unterzog ich mich dem Tentamen physicum. Seitdem besuche ich die verschiedenen Kliniken, wie es Brauch ist.

Hier benutze ich die Gelegenheit, um allen meinen Lehrern meinen innigsten Dank auszusprechen; besonders aber den Herren Freiherrn von la Valette St. George, von Leydig und Pflueger, die mir in ihren verschiedenen Seminarien stets die beste Unterstützung bereitwilligst zu Theil werden liessen.

Thesen.

- 1) Es ist sehr wünschenswerth, dass die Laien über die Ursachen des Kindbettfiebers aufgeklärt werden, damit sie ihrerseits auf Erfüllung der von der Wissenschaft dagegen gebotenen Massregeln dringen können.
- 2) Der behauptete innere Verbindungsgang zwischen den männlichen und weiblichen Keimorganen bei den Trematoden widerspricht den allgemeinen physiologischen Gesetzen über Zeugung und sind demnach diese Angaben mit Vorsicht aufzunehmen.
- 3) Die Wirkungen des basisch salpetersauren Wismuth (Bismuthum subnitricum), als Arznei gegeben, beruhen fast ausschliesslich auf die dabei angewandten Adjuvantia, und ist somit ersteres aus der Pharmakopöa auszuschneiden.

Opponenten.

Herr L. R. do Souza Fontes.
„ A. von Griesheim.
„ L. Graf von Spee.