



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.







7640. h. 3.

*7240.6*

# **Beiträge zur Pathologie und Therapie**

**des**

# **Diabetes mellitus.**



Beiträge  
zur  
**Pathologie und Therapie**  
des  
**DIABETES MELLITUS**

von

**Eduard Külz,**   
Dr. phil. et med., Privatdocent an der Universität Marburg.

Mit drei lithographirten Tafeln.

---

**Marburg.**  
**N. G. Elwert's Verlag,**  
**1874.**



Uebersetzungsrecht vorbehalten.

**Seinem Lehrer**  
dem  
**Herrn Prof. Dr. N. Lieberkühn**

**in Dankbarkeit und Verehrung**

**gewidmet**

**vom**

**Verfasser.**



## V o r w o r t.

Seit vier Jahren hat der Diabetes mellitus den Hauptgegenstand meiner Studien gebildet. Die vorliegende Schrift enthält einen Theil der Untersuchungen, welche ich innerhalb jener Zeit unternommen habe. Ich hoffe, spätestens binnen Jahresfrist eine weitere und zwar grössere Reihe von Untersuchungen, die denselben Gegenstand betreffen, vorlegen zu können. Mein Bestreben ging vor allem dahin, möglichst exacte Beobachtungen zu liefern. In wieweit mir dies gelungen ist, in wie weit diese Untersuchungen geeignet sind, unsere Kenntnisse von diesem in vieler Beziehung noch so rätselhaften Leiden zu erweitern, mag die Kritik entscheiden.

Herrn Prof. Mannkopff, meinem hochverehrten Lehrer und früheren Chef, verfehle ich nicht, für das ausserordentliche Wohlwollen, mit dem er mir die Benutzung des klinischen Materials gestattet hat, hier meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Marburg, im December 1873.

**Der Verfasser.**

## In h a l t.

	Seite.
Beobachtungen . . . . .	1
Ueber den Einfluss des Karlsbader Wassers auf den diabetischen Organismus, insbesondere auf den Stoffwechsel desselben . . . . .	31
Beobachtungen über die Wirkung einiger gegen Diabetes mellitus empfohlener Mittel . . . . .	77
Ueber den Einfluss einiger Kohlenhydrate auf die Ausscheidung des Traubenzuckers bei Diabetes . . . . .	98
Ueber den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung	179
Bemerkungen zu den „Formen“ des Diabetes . . . . .	217

## B e o b a c h t u n g e n.

### Erste Beobachtung.

Jacob Ullrich, 54 Jahr alt, Müller, aus Hessen, machte im Jahre 1848 einen Typhus, 1860 eine Pneumonie durch, will sich jedoch darauf wieder vollkommen gesund gefühlt haben. Ursache und Beginn seines jetzigen Leidens lassen sich nicht ermitteln. Im Winter v. J. bemerkte er eine Abnahme seiner Kräfte. An Furunkulose hat er nicht gelitten. 1863 verspürte er eine Abnahme des Sehvermögens auf beiden Augen. Seit 1865 ist er vollständig erblindet. Kurz vor seinem Eintritt in die hiesige Klinik ist er schwerhörig geworden.

Pat. ist stark abgemagert. Haut welk, stellenweise abgeschliffert. Panniculus adiposus kaum vorhanden. Nirgends Drüsenschwellungen. Muskulatur schlaff. Auf beiden Augen starke Linsentrübung. Er ist so schwerhörig auf beiden Ohren, dass er das Ticken einer auf die Muschel gelegten Uhr nicht mehr hört; sehr laut gesprochene Worte hört er. Die Untersuchung mit dem Ohrenspiegel lässt keinen Grund dafür erkennen. Rachencatarrh nicht vorhanden. Tuba frei. Thorax sehr rigide, links vorn deutlich abgeflacht. Percussionston rechts vorn oben etwas kürzer als links. Die Auscultation ergibt überall schlechtes Vesiculärathmen mit verlängertem Exspirium ohne Rasselgeräusche. Circulationsapparat normal. Zähne sehr schlecht,

Zunge rein. Appetit und Durst stark. Lebergrenzen normal. Stuhlgang träge.

Pat. ist während seiner ganzen Krankheit über seinen Zustand nie bekümmert gewesen. Unzufrieden war er nur, wenn durch ein Versehen die Nahrungsmittel nicht in gewohnter Quantität verabreicht wurden. Die Potenz ist erloschen. Am Penis keine Veränderungen. Während seiner Krankheit habe ich mich mehrmals zu verschiedenen Zeiten überzeugt, dass Pat. nach Ausschluss aller Amylaceen keinen Zucker ausschied.

Pat. starb am 29. August 1871 unter den Erscheinungen des Marasmus. Die Section hat ausser Veränderungen in den Lungen, wie sie bei Diabetes so oft beobachtet wurden, nichts Bemerkenswerthes ergeben. Auch durch die mikroscopische Untersuchung der Leber, des Pancreas, das namentlich im mittleren Theil klein und schmal war, der Nieren und der medulla oblongata liessen sich keine Veränderungen constatiren.

Nimmt man an, dass zu der Zeit, als Pat. eine Abnahme des Sehvermögens verspürte (1863), der Diabetes schon bestanden habe, so betrug die Dauer der Krankheit mindestens 8 Jahre. 6 Jahre davon hat sich Pat. unter Ernährungsverhältnissen befunden, die schon für einen Gesunden als ungünstig zu bezeichnen sind, geschweige denn für einen Diabetiker.

Hervorzuheben ist hier die Schwerhörigkeit, die jedenfalls nur selten sich mit Diabetes complicirt. Seegen, der über ein reiches Material gebietet, scheint sie nicht beobachtet zu haben, Griesinger<sup>1)</sup> beobachtete sie in 3 Fällen von Diabetes und zwar trat sie, wie im vorliegenden Fall, erst lange nach den Sehstörungen auf. Auch Jordao<sup>2)</sup> hat dieselbe bei Diabetes (neben herabgesetztem Geruch und Geschmack) beobachtet.

---

1) Studien über Diabetes. Archiv für physiol. Heilkunde. Jahrg. 1859.

2) Jordao, consid. sur un cas de diabète. Paris 1857.

---

### Zweite Beobachtung.

August Schermund, aus Hessen, 17 Jahr alt, Fabrikarbeiter, machte im 6. Jahre die Masern durch. Im 8. Jahre fiel Pat. zur Winterzeit ins Wasser und zog sich dadurch eine so starke Erkältung zu, dass er 6 Wochen lang das Bett hüten musste. Nach Aussage der Eltern soll er stark phantasirt haben. Die Art der Erkrankung liess sich nicht ermitteln. In der Reconvalescenz und auch später noch will Pat. viel an Katarrh gelitten haben. Im 15. Jahre fühlte er sich doch kräftig genug, um in einer Spinnerei in Westfalen als Arbeiter zu fungiren. Die Beschäftigung war leicht. Im 16. Jahre (Mitte October 1869) stiess er sich beim Reinigen eines Canals in der Fabrik mit dem Kopf an einen spitzen Stein. Die Wunde blutete stark. Wiewohl stark angegriffen von dem Stoss, war er doch nicht betäubt. Der Arzt hat die Wunde mittelst Heftpflaster vereinigt. Knochensplitter sind nicht herausgekommen. In der 6. Woche war die Wunde vollständig geheilt, ohne dass Pat. bettlägerig war. Einen Tag nach dem Stoss war es ihm aufgefallen, dass er öfter Urin lassen musste. Anfangs December fühlte er sich sehr matt und merkte, dass er abmagerte. Er liess sehr viel und sehr oft Urin und hatte einen kaum zu stillenden Durst. Als er in die Heimath geschafft war, wurde sein Zustand noch schlimmer. In Anbetracht der geringen Pflege, die er im elterlichen Hause nur geniessen konnte, schickte ihn der Arzt am 26. Januar 1870 in die hiesige Klinik mit der Diagnose: beginnende Tuberkulose.

Pat. machte einen jämmerlichen Eindruck. Bei etwas genauerem Befragen fing er schon an zu weinen. Diese weinernliche Stimmung behielt er bei, auch als er die grösste Pflege im Krankenhouse genoss. Knochenbau gracil, Muskulatur sehr schlecht entwickelt, Fettpolster kaum vorhanden, Haut welk und trocken, von fahler Farbe. Nirgends Drüsenanschwellungen. Links 1 Zoll oberhalb des tuber frontale befindet sich die von dem in der Anamnese erwähnten Stoss resultirende Narbe.

Pat. hat Flimmern vor den Augen, Ohrensausen. Objectiv nichts nachzuweisen. Geruch und Geschmack normal. Der rechte M. serratus anticus gelähmt. Bei der Untersuchung der Lungen fand sich rechts vorn und unten eine über 2 Finger breite Dämpfung, die sich von der Mammillarlinie bis zur Axillarlinie erstreckte. Ueber der gedämpften Partie kein Fremitus zu fühlen, kein Athemgeräusch zu hören. Bei tiefer Inspiration, die dem Pat. leicht schmerhaft ist, kann rechts vorn kein Herunterrücken der Lunge constatirt werden. Ueber der linken Spitze der Schall etwas kürzer und höher als rechts. Sonst überall sehr schwaches Vesiculärathmen, mit Ausnahme über der linken Spalte, wo das Athmungsgeräusch unbestimmt ist. An der Mitralis ein systolisches Geräusch, das als anämisch gedeutet wurde, da keine Folgeerscheinungen zu constatiren waren. Zähne schlecht. Zunge ohne Veränderungen. Durst stark, Appetit sehr gut. Stuhlgang retardirt. Seit seiner letzten Krankheit hat Pat. nie Erectionen gehabt. An den Genitalien keine Veränderungen. An Furunkulose hat er nie gelitten. Bei absoluter Fleischkost schied Pat. noch Zucker aus (durchschnittlich 45 Grm. pro die). Die Eltern und Geschwister des Pat. leben noch und sind sämmtlich gesund. Bei der reichlichen Fleischkost (an Brod erhielt er täglich 60 — 90 Grm.) befand sich Pat. leidlich, sein Aussehen besserte sich etwas. 14 Tage nach seiner Aufnahme entfernte er sich heimlich aus der Klinik, angeblich weil er Heimweh hatte. Bei seiner Rückkehr hatte er sich auf dem Wege stark erkältet, ausserdem 8 Tage lang nur Brod und Kartoffeln gegessen. Die Veränderungen in den Lungen nahmen von der Zeit an so schnell unter Fieber zu, dass Pat. am 26. Januar starb. Am Tage vor seinem Tode bekam er über den ganzen Körper Quaddeln. Die Temperatur, die bis dahin nicht über 39° C. gestiegen war, stieg beim Ausbruch derselben auf 40.6° C. Der Diabetes dauerte in diesem Falle 3 Monate und einige Tage.

Auszug aus dem Sectionsprotocoll (Obducent Dr. Langhans): Hirn ziemlich klein. Pia sehr blutreich, zart, zeigt

nirgends Verdickungen. Der linke Seitenventrikel sehr weit, namentlich im Hinterhorn. Das Ependym beider Seitenventrikel verdickt; in denselben leicht blutig gefärbte Flüssigkeit. Plex. choriod. in geringem Grade cystoid entartet. Im 4. Ventrikel Ependym etwas verdickt. Hirnsubstanz von guter Consistenz. Das Mark der grossen Hemisphären mit zahlreichen bluterfüllten Gefässen versehen, nicht sehr feucht; hier und da eine leichte Rosafärbung. Centrale Ganglien von guter Consistenz. Graue Substanz derselben ebenfalls leicht röthlich aber ohne sonstige Veränderungen. Die graue Substanz des Kleinhirns zeigt starke Capillarinjection; auch hier die Consistenz eine sehr feste. Die med. oblongata weicher als normal, sehr blass; auch die graue Substanz zeigt keine Hyperämie. Der Boden des 4. Ventrikels von normalem Aussehen. An der der Hautnarbe entsprechenden Stelle des Schädels findet sich durchaus keine Veränderung weder am Knochen noch am Pericranium. Schädel etwas dünn, enthält ziemlich viel Diploë. An der dura mater und der Innenfläche des Schädels ebenfalls nichts abnormes. An der der Hautnarbe entsprechenden Stelle der Oberfläche der linken Hemisphäre findet sich weder an der Pia noch an der Hirnrinde noch am Mark etwas abnormes. Eine Windung ist etwas sehr schmal, aber auch ohne jede Veränderung im Durchschnitt. Die Rinde der linken Hemisphäre ist im allgemeinen sehr anämisch.

Grosser aber magerer Körper. Von dem Exanthem ist kaum noch etwas zu bemerken. Fettpolster sehr schlecht entwickelt. Muskulatur schwach und sehr blass. In der Peritonealhöhle nur ein Paar Tropfen gelben Serums. Die Gedärme sind stark aufgetrieben. Im Herzbeutel wenig Serum. Herz ziemlich gross. Auf der Mitralis am freien Rande zahlreiche ganz frische Excrecenzen mit injicirter Basis; die Klappensegel sind jedoch nicht verkürzt. Die übrigen Klappen normal, sehr zart. Pleurasinus der rechten Lunge durch Verwachsung der Pleura costalis und diaphragmatica verschwunden. Rechte Lunge im ganzen klein; im oberen Lappen einige Knoten. Unter

der an einer Stelle weisslich getrübten Pleura eine Höhle, umgeben von fetzigen Wandungen, aus der sich eine grüne eitrige Flüssigkeit entleert. Das nahe Parenchym der Lunge in einer schmalen Zone weisslich, luftleer; die weitere Umgebung ist aber lufthaltig, blutreich, wie das übrige Lungengewebe. Auch die übrigen Knoten werden von infiltrirtem Lungengewebe gebildet. Im Centrum derselben sind kleine Höhlen nachweisbar. Die Knoten liegen zum Theil in der Tiefe zum Theil subpleural. Der mittlere Lappen blutleer, der untere nur mässig lufthaltig und blutreich.

Die linke Lunge grösser; unter der Spitze eine stark eingesunkene Partie, darunter eine hühnereigrosse Caverne, in die mehrere Bronchien dritter Ordnung münden. In der untersten Partie des untern Lappens direct an der Basis findet sich ebenfalls eine hepatisirte und zum Theil in Erweichung übergegangene Stelle. Bronchialdrüsen sind geschwollt, melanotisch. Die Pleura der linken Lunge ist überall mit der Pleura costalis verwachsen und etwas verdickt.

Die Milz ist nicht vergrössert, Kapsel schlaff; an einer Stelle ein intensiv gelber Infarct. Das umgebende Parenchym ist gegen den Infarct durch eine rothe deprimirte Linie abgesetzt. Pulpa schlaff, Follikel zahlreich, gross und sehr verwaschen. — Beide Nebennieren normal; in der linken Niere ein grösserer gelber Infarct ohne hyperämische Peripherie. Beide Nieren sind gross, sonst normal. — In der Gallenblase nur sehr wenig braune Galle. Leber gross, blutreich; Acini klein, in der Peripherie stärker injicirt als im Centrum. Mesenterialdrüsen leicht geschwollt. Pankreas sehr blutreich in seiner cauda; der Kopf dagegen in seinem grössten Theil blass und schlaff, während die cauda entschieden eine festere Consistenz hat. Im Magen und Darm nichts Bemerkenswerthes.

Die mikroskopische Untersuchung der medulla oblongata, der Leber, des Pankreas und der Nieren hat nichts abnormes ergeben.

### Dritte Beobachtung.

Elise Damm, aus Hessen, 26 Jahr alt, Dienstmädchen, hat von Kinderkrankheiten nur die Rötheln durchgemacht. Vom 18. Jahre an war sie regelmässig menstruirt. 4 Wochen vor Weihnachten 1870 bekam Pat. die Regel (Freitag); am folgenden Tage scheuerte sie das ganze Haus. Das Wetter war sehr rauh, Füsse und Kleider waren ganz durchnässt. Sonntag hörte die Regel plötzlich auf, die sonst 5 — 6 Tage angehalten hatte. Pat. verrichtete noch ihre Arbeit, obgleich ihr sehr schlecht zu Muthe war. Sie hatte das Gefühl, als habe sie ein dickes Gesicht, klagte über Schwindel, Ohrensausen, Mattigkeit, Appetitosigkeit und perversen Geschmack. Sie giebt an, dass sie nur saftige Nahrungsmittel habe geniessen können und dass es ihr nicht möglich gewesen wäre, ein Stück Brod allein hinterzubringen. Sie hatte stark vermehrtes Durstgefühl und musste in der Nacht 2 — 3 mal aufstehen, um Urin zu lassen. Die Hausfrau schalt sie mehrmals, dass sie die Kartoffeln so schlecht geschält hätte. Sie konnte in dieser Zeit weder stricken noch nähen. Ihre Sehstörung war nach ihrer Meinung derartig, dass es jedem, der sie nur ansah, habe auffällig sein müssen. Sie giebt ferner an, dass sie gar nicht habe denken können, dass ihr das Gedächtniss fast ganz geschwunden sei. Am 7. Januar musste sie sich vor Erschöpfung legen; alle ihre Klagen verschlimmerten sich trotz der Ruhe so, dass sie am 12. Januar die Hülfe der hiesigen Klinik in Anspruch nahm.

Als die Patientin sich vorstellte, machte sie mehr den Eindruck einer Typhösen. Sie hatte ein hochrothes Gesicht, das sie auch während der ganzen Krankheit behalten hat. Die Temperatur, mit dem Normalthermometer gemessen, betrug 36.8° C. Der Knochenbau war gracil, Muskulatur schlaff, Panniculus adiposus sehr gering. Haut etwas rauh und trocken; nirgends Drüsenschwellungen. Der durch Canülisirung des ductus Stenonianus gewonnene Parotidenspeichel, sowie der Schweiss der Achselhöhle enthielten keinen Zucker. Die sorg-

fältige Untersuchung der Pat. ergab sonst, ausser den schon in der Anamnese angegebenen, keine abnormen Erscheinungen. Mittelst des Augenspiegels konnten keine Veränderungen wahrgenommen werden, welche die Sehstörungen erklären liessen. Geruch und Geschmack normal. Die Stimmung der Pat., die sehr leicht zum Weinen geneigt war, ist während ihres Aufenthaltes in der Klinik nie recht heiter gewesen, selbst wenn es ihr auch verhältnissmässig recht gut ging. Diese weinerliche Stimmung scheint der schwerern Form des Diabetes eigenthümlich zu sein.

Die Sehstörungen und das Ohrensausen schwanden schon nach einigen Tagen. Die Sehstörungen finden wohl am besten ihre Erklärung in der Blutarmuth, die bei dem wochenlangen Hungerstande der Pat. eingetreten sein musste. Mit der Regulirung der Diät verschwanden sie auch bald. Derartige Sehstörungen bilden nicht so selten den Anlass zur Diagnose des Grundleidens und haben dann eine günstige Prognose.

Die Form des Diabetes war in diesem Falle die schwere<sup>1)</sup>); Pat. schied nach Auschluss der Amylacen noch Zucker aus, wofür ich weiter unten Belege beibringen werde.

Die menses, von deren plötzlicher Cessation an der Diabetes datirt, sind bis zum Tode der Pat. nicht wiedergekehrt. Veränderungen an den Genitalien wurden nicht beobachtet. Der Tod erfolgte am 12. Februar 1872 fast plötzlich, ohne dass sich auch durch die Section ein Grund dafür auffinden liess. Die Dauer der Krankheit betrug in diesem Fall 1 Jahr 2 Monate und etwa eine Woche.

Auszug aus dem Sectionsprotokoll: Panniculus adiposus sehr stark entwickelt, ebenso die Bauchmuskulatur. Unter den Bauchdecken sehr starke Fettentwicklung. Muskulatur blass und trocken. Omentum reichlich von einem graulichen schmierigen Fett umgeben; ebenso am lig. suspensorium hepatis reichliche Fettentwicklung. Die Leber überragt den untern

---

1) Ich gebrauche den Ausdruck „leichte“ und „schwere“ Form stets im Sinne Segen's.

Rippenrand um 7 Cm., unter dem proc. xiphoid. um 5 Cm. Der linke Leberrand sehr scharf. Der Magen liegt in ziemlich grosser Ausdehnung vor und ragt bis in die Nabelgegend hinab. Die appendices epiploicae des Colon transversum stark fetthaltig; Dünndärme stark contrahirt. Uterus etwas nach rechts abgewichen. Herzbeutel stark von Fettgewebe überzogen. Rechte wie linke Lunge adhärent. Die Pleurablätter fühlen sich sehr trocken an. Im Herzbeutel eine geringe Menge liquor (stark zuckerhaltig). Klappen sehr zart. An der Basis der Mitralklappe fettige Einlagerungen. Rechte Lunge sehr klein; im oberen Lappen an den Rändern zahlreiche kleine Emphysemblasen. Farbe der Lunge hochroth, Pigmentirung mässig stark. An der Oberfläche des untern Lappens ein bohnengrosser Knoten (verkalkter Tuberkel), von Bindegewebe umgeben. Lungengewebe auf der Schnittfläche trocken. Linke Lunge ebenfalls sehr klein, von derselben Farbe und Trockenheit; am Rande Emphysemblasen. — In der Nähe des Hilus der Milz eine haselnussgrosse Nebenmilz; Oberfläche gerunzelt; Gewebe derb, blutarm. An der Oberfläche der linken Niere verschiedene Einziehungen und leichte Verdickungen der Kapsel. Länge 13 Cm., Breite 5 Cm., dabei ziemlich dick. Die Marksubstanz sieht makroskopisch so aus, als wenn sie fetthaltig sei; hie und da ist sie graulich entfärbt. Rechte Niere von derselben Beschaffenheit, 13 Cm. lang,  $6\frac{1}{2}$  Cm. breit. Die Nebennieren zeigen zwischen Mark- und Rindenschicht eine starke Pigmentschicht.

Leber annähernd normal gross. Der rechte Lappen in die Länge gezogen, in der Mitte eingeschnürt, Oberfläche glatt mit runden Sprengelungen. Der untere Rand des rechten Lappens stumpf, der des linken sehr scharf. Länge des rechten Lappens 24 Cm., Breite 14 Cm. Länge des linken Lappens 13 Cm., Breite 8 Cm. Der rechte Lappen auf der Schnittfläche gleichmässig braunroth; von Läppchenzeichnung fast nichts zu sehen. Von Verfettung keine Spur. Schnittfläche des linken Leberlappens verhält sich ebenso. Mesen-

terium stark fetthaltig. Pankreas klein. Die Schleimhaut des Magens an der Cardia etwas verdickt. Drüsen stark entwickelt. Schleimhaut der port. pyloric. und des Dünndarms sehr blass, die des Cöcum und Colon stark geröthet. Uterus in seinem cervix sehr atrophisch. Ovarien, sehr gross, enthalten kleine Cysten. Der Uterus namentlich im Körper sehr schwach entwickelt. Höhle sehr klein. Orificium der Tuben sehr eng. Am Hirn, welches überall ziemlich bluthaltig ist, finden sich die Gyri etwas abgeplattet. Die Resistenz des Hirns gegen Druck enorm gross. Ventrikel sämmtlich fast ganz leer von Flüssigkeit. An dem Plexus kleine Cystchen. Die Wandung des 4. Ventrikels ganz platt, keine Gefässektasieen. Nirgends makroskopische Veränderungen.

\* \* \*

In den bisher mitgetheilten Fällen wurde bei der mikroskopischen Untersuchung der medulla oblongata auf die Weite der perivaskulären Räume besonders geachtet; es konnte indess in keinem Falle eine Erweiterung derselben constatirt werden. Bekanntlich hat Dickinson<sup>1)</sup>, gestützt auf genaue makroskopische und mikroskopische Untersuchungen des Zentralnervensystems von 7 diabetischen Individuen, auf die Erweiterung der perivaskulären Räume besonders Gewicht gelegt und, da er diese anatomische Veränderung in den 7 Fällen constant gefunden hat, sie der idiopathischen Form als charakteristisch vindicirt. Ich fand diese Angaben nicht bestätigt und kann insofern auch seiner Ansicht, dass diese seiner Meinung nach constante Veränderung mit dem Diabetes in Causalnexus stehe, nicht beitreten. W. Müller<sup>2)</sup> hat zuerst und bis jetzt allein die Angaben Dickinson's einer Prüfung unterworfen. Ein 59 Jahr alter Schäfer fiel von einer Leiter auf den Kopf und erkrankte 4 Wochen darauf an Diabetes mellitus. Der Fall kam nach 2½jähriger Dauer der Krankheit zur Section. Bei der mikroskopischen Untersuchung der

1) Medico-chir. Vol. 53. 1870. p. 233 ff.

2) Beiträge zur patholog. Anatomie des Rückenmarks. Leipzig 1871.

in Chromsäure und später in Alkohol gehärteten Medulla oblongata erwiesen sich die perivaskulären Räume im Verhältniss zum Durchmesser der meist blutleeren enthaltenen Gefäße von ziemlich beträchtlicher Weite, so dass das Verhältniss zwischen dem Durchmesser der ersten und jenem der enthaltenen Gefäße zwischen 1.4 und 5:1 sich bewegte. Zur Prüfung der Angaben Dickinson's untersuchte Müller das verlängerte Mark von zwei andern Diabetikern und zum Vergleich jenes von drei an Dementia paralytica verstorbenen Männern nach derselben Methode. Es ergab sich, dass das Verhältniss zwischen Durchmesser der perivaskulären Räume und jenem der enthaltenen Gefäße bei den zwei Diabetikern zwischen 1.4 und 2:1 sich bewegte, die Gefäße waren aber bei Beiden im Zustande natürlicher Injection und in Folge dessen mit den collabirten Gefässen des ersten Falls schwer vergleichbar. Die untersuchten Paralytiker zeigten Schwankungen des entsprechenden Verhältnisses zwischen 1.2 und 5:1; Extreme, wie sie sich bei dem 62jährigen Diabetiker vorfanden. Danach kann Diabetes ohne Erweiterung der perivaskulären Räume und Erweiterung der perivaskulären Räume ohne Diabetes existiren. Müller hält auf Grund dieses Befundes die Schlussfolgerungen, welche Dickinson aus seinen Beobachtungen zieht, für nicht hinreichend begründet und glaubt vielmehr, dass für die gewöhnlichen Fälle von Diabetes die anatomische Grundlage der Erkrankung noch aufgefunden werden müsse.

---

#### Vierte Beobachtung.

Herr K—r, aus Hessen, 54 Jahr alt, Packmeister, unverheirathet, litt, sonst stets gesund, im Jahre 1845 4 Wochen an der Ruhr. In der Folgezeit wieder ganz gesund, bemerkte er vor August d. J. vermehrten Durst, ohne dass er jedoch quälend war. Im August wurde es ihm auffällig, dass er auf der Hose und auf den Stiefeln mehrere weisse Flecken hatte.

Anfangs glaubte er, sie rührten von der Maschine her. Da sich täglich neue Flecken zeigten und er mehr darauf achtete, fand er, dass sie vom Urin her stammten. Gleichzeitig wurde er gewahr, dass seine Eichel nicht in Ordnung war, ohne dass er jedoch Schmerzen empfand. Des letztern Umstandes allein wegen, nicht etwa des Durstes wegen, der ihn durchaus nicht genirt hat, befrug er einen Arzt, der ihm Bleiwasser verordnete mit der Versicherung, dass der Zustand unbedenklich sei. Trotzdem blieb der Zustand derselbe, so dass er den Herrn Kreisphysikus Prof. Dr. Horstmann consultirte. Derselbe veranlasste eine Harnuntersuchung, die reichlichen Zuckergehalt desselben ergab. Pat. hat stets kräftig gelebt. Aus Brod und Kartoffeln hat er sich nie viel gemacht. Er trinkt, wie es seine Stellung mit sich bringt, seinen Schoppen, ohne indess Potator zu sein. Dem weiblichen Geschlecht war er nicht abhold. Vor 2 Jahren hat er ein Verhältniss, das er mit einer Wittwe unterhalten hatte, gelöst; jedoch scheint dieser Act von keiner besondern psychischen Depression begleitet gewesen zu sein. An Furunkulose hat er nie gelitten. In seiner Familie hat niemand an Zuckerruhr gelitten.

Pat. ist mittelgross, Knochenbau und Muskulatur durchaus kräftig. Nach Bewegungen fühlt er sich nicht im geringsten ermüdet. Panniculus der Körperentwicklung entsprechend. Haut von normaler Farbe, feucht. Nirgends Drüsenschwellungen. Von Seiten des Nervensystems nicht die geringste Klage. Stimmung durchaus heiter. Schlaf vortrefflich. Lungen und Herz bieten nichts Abnormes. Die Zunge leicht belegt — Pat. ist Raucher — sonst ohne Veränderungen. Zähne dem Alter entsprechend. Durst jetzt nicht vermehrt. Appetit wie immer gut. Stuhlgang retardirt, was sonst nicht der Fall war. Leber zeigt normale Grenzen. Potenz ganz wie früher, auch ohne merkliche Steigerung. Am 24. Januar liess Pat. in 24 Stunden bei gemischter Kost 1960 CC. Harn. Specif. Gew. 1,036. Zuckergehalt 6%. Hinter der corona glandis einige Erosionen. Aus

dem Harn lässt sich auf Zusatz von Salzsäure keine Harnsäure abscheiden.

Der Fall ist ausgezeichnet durch seinen eigenthümlichen Verlauf, über den weiter unten genauer berichtet werden soll, sodann aber durch ein besonderes Verhalten des Harns. Als nämlich Pat. eine strenge Diät einige Tage innegehalten hatte, entleerte er eines Tages einen Harn, dessen Zuckergehalt, durch Polarisation bestimmt, 1.2% betrug. Die Trommer'sche Probe fiel, mit demselben Harn angestellt, absolut negativ aus. Da der Fall mitten im Semester zur Beobachtung kam, so konnte ich auch meinen Schülern von diesem eigenthümlichen Verhalten direct vor ihren Augen den überzeugenden Beweis liefern. Diese Beobachtung ist auch von Kühne gemacht worden, der sie in seiner physiologischen Chemie (s. S. 520) anführt. Seegen ') sagt dagegen: „Nicht richtig ist ferner, wenn Kühne behauptet, dass bei diabetischen Harnen, die 1 bis 1½% Zucker enthalten, noch Oxydulfällung ausbleibt. Ich habe unzählige Analysen bei mehr als 200 Diabetikern gemacht, ich sah nie das Ausbleiben einer Fällung, wenn auch nur 0.2% Zucker vorhanden war.“ Die Beobachtung Kühne's findet in dem vorliegenden Fall ihre vollste Bestätigung. Ich komme in einem besondern Artikel, der an einem andern Orte veröffentlicht werden soll, auf diese Thatsache eingehend zurück, die ich hier beiläufig erwähnt wissen wollte.

---

### Fünfte Beobachtung.

Herr V—z, 56 Jahre alt, Portier, aus Frankfurt a. M., verheirathet, erkrankte, bis dahin stets gesund, 1862 an acutem Gelenkrheumatismus, der ihn 2 Monate lang an's Bett fesselte. Als er so weit war, dass er mit Mühe gehen konnte, unterzog er sich einer Cur in Wiesbaden, unter deren Gebrauch jedoch das Leiden sich verschlimmert haben soll, so

---

1) Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. II. Abth. Juni-Heft. Jahrg. 1871.

dass er nach Frankfurt zurückkehrte. Im Laufe eines halben Jahres besserte sich ganz allmählig sein Zustand, so dass er seinem anstrengenden Dienst ganz wie früher ohne Unterstützung vorstehen konnte. Im Februar 1869 brannte das Hôtel, in dem er fungirte, ab. Unmittelbar darauf fühlte sich Pat. stark angegriffen, versah jedoch seinen Dienst. Als ursächliche Momente dieses Zustandes giebt er in erster Linie den Schrecken an, welchen ihm der Ausbruch des Feuers verursachte, dann die übermässige Anstrengung beim Retten, endlich die grosse Kälte, welche während des Brandes herrschte ( $-13^{\circ}$  R). Pat. war damals mässig fettleibig, sein Körpergewicht soll 181 Pf. betragen haben. Sich weder ernstlich krank, noch aber auch gesund fühlend, will er bemerkt haben, dass er etwas magerer wurde. Ueber das damalige Verhalten des Durstgefühls und der Harnsecretion weiss er keine bestimmten Angaben zu machen.  $\frac{3}{4}$  Jahr nach dem Brand erkrankte er von neuem und zwar sehr heftig an Gelenkrheumatismus, so dass er 4 Monate lang zu Bett liegen musste. In der Convalescenz ging er, ohne eine Cur zu gebrauchen, sondern nur um sich zu erholen auf 3 Wochen nach Wiesbaden. In dieser kurzen Zeit will er rapide an Körpergewicht abgenommen haben. Gleichzeitig hat er vermehrten Durst und Polyurie verspürt. Der Appetit war schlecht; Pat. hatte Ekel vor allen Fleischspeisen. Schwarzbrot, Kartoffeln und Wein waren ihm die liebsten Nahrungsmittel. Dr. Sch—s, den er befragte, hat aus Besorgniss, den Kranken zu bekümmern, ihn nicht aufgeklärt über sein Leiden, ihm jedoch den Rath ertheilt, recht kräftig zu leben und möglichst wenig Brod zu essen. Eine strenge, namentlich detaillierte Diät ist ihm nicht vorgeschrieben worden. Da sich sein Zustand nicht besserte, so schickte ihn derselbe Arzt nach Kissingen. Vom 1. August 1872 brauchte er daselbst 4 Wochen lang eine Cur. Der behandelnde Arzt Dr. K—r schrieb ihm eine strengere Diät vor; immerhin war die erlaubte Menge von Kohlehydraten keineswegs gering. Er ass

früh zum Café eine Bretzel, zum Frühstück ein Brödchen, Mittags 1 Brödchen und Abends Gerstensuppe. Durst und Polyurie besserten sich merklich, ebenso das Allgemeinbefinden. Der Ekel vor Fleischspeisen legte sich. Pat. konnte grössere Fusstouren ohne Ermüdung zurücklegen. Sein Harn wurde während der Cur auf Veranlassung des behandelnden Arztes von einem Apotheker 16mal analysirt, nach dessen Aussagen der Zuckergehalt wesentlich abgenommen haben soll. Ich bemerke indess ausdrücklich, dass Pat. nie veranlasst wurde, den Harn von 24 Stunden zu sammeln, dass er vielmehr von dem in der Nacht gelassenen Harn früh vor dem Wassertrinken ein Arzneiglas voll dem Apotheker zur Analyse überbrachte. Sein Körpergewicht (134 Pfd.) war nach dem Gebrauch von Kissingen dasselbe geblieben. Nach Frankfurt zurückgekehrt, trank er noch 16 Tage lang Kissinger Wasser, täglich  $\frac{1}{2}$ , Fl. Dr. K. hatte ihn mit der Weisung entlassen, möglichst wenig Brod zu essen. Das letztere hat Pat. zwar befolgt, er hat aber alsbald wieder Gemüse ohne besondere Wahl gegessen und so kehrte dann sein früherer Zustand fast unmittelbar, nachdem er Kissingen verlassen hatte, wieder. Im December 1872 verordnete ihm Prof. Ch—s aus Heidelberg nach Schiltzen

Glycerini purissimi 30.0

Aq. font. 300

Acid. citric. 5.0

DS. Täglich zu trinken.

Pat. hat 20 Flaschen davon getrunken, ohne indess eine Besserung zu verspüren. Ich bemerke jedoch, dass er absolute Fleischdiät dabei nicht beobachtet hat, die ihm freilich auch nicht verordnet sein soll.

Am 24. März, Nachmittags 3 Uhr, stellte sich Pat. mir vor; der frisch gelassene Harn enthielt 6.3%, Zucker.

Pat. ist von mittlerer Grösse, Knochenbau kräftig, Muskulatur ziemlich schlaff. Pat. ermüdet leicht beim Gehen. Fettpolster schlecht entwickelt, Farbe der Haut und sicht-

baren Schleimhäute anämisch. Die Haut fühlt sich trocken und kühl an. Die palpabeln Lymphdrüsen nicht geschwellt. Gelenke frei. Von Seiten des Nervensystems nichts Abnormes. Dasselbe gilt vom Respirations- und Circulationsapparat. Die wenigen Zähne, die er noch besitzt — den grössten Theil derselben hat er bei einer Rauferei eingebüßt — entsprechen in Bezug auf Güte dem Alter des Pat. Zunge leicht belegt. Appetit ziemlich gut. Durstgefühl vermehrt. Pat. klagt über Dürre im Munde, die er namentlich des Nachts empfindet. Stuhlgang äusserst träge. Es vergehen oft 8 Tage und mehr, ehe eine Defäcation erfolgt; nach erfolgter Oeffnung leidet Pat. bisweilen an Diarrhoe. Leber und Milz zeigen normale Grenzen. Harnsecretion reichlich; Pat. wird dadurch des Nachts regelmässig im Schlaf gestört. Potenz erloschen. Am Penis keine Veränderungen.

---

### Sechste Beobachtung.

Herr M—r, aus Frankfurt a. M., 50<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, Jahr alt, Polizeibeamter, stammt aus gesunder Familie. 1869 im Sommer lag er am gastrischen Fieber 6 Wochen zu Bett. In der Convalescenz bekam er im Nacken einen Carbunkel, der ihn 14 Tage ans Bett fesselte. Seit der Zeit will der früher fettleibige robuste Pat. etwas abgenommen haben; er fühlte sich namentlich leicht ermüdet. In demselben Jahre litt er, ohne dass er sich inficirt haben will, an einer Phimose, an der er sich operiren liess. Die Verheilung dauerte 14 Tage. Mitte Februar 1873 wurde er zum 2. Male an einer Phimose operirt. Diesmal soll die Blutung sehr stark gewesen sein. Die Verheilung dauerte 4 Wochen. Pat. lebt in glücklicher, kinderloser Ehe. Potenz hat abgenommen. Seit einigen Jahren leidet er an nächtlichen Pollutionen. Er hat stets gemischte Kost gegessen, in der Amylaceen reichlich vertreten waren. Ausser Rothwein und Weisswein hat er täglich mehrere Schoppen Bier getrunken. Trotz seines guten Appetites hat er seit 1869

stetig abgenommen. Der Durst war sehr stark. In der Nacht musste er ihn zur Verwunderung seiner Frau mehrmals stillen. Auf die Natur seines Leidens ist er, obwohl er mehrere Aerzte befragt hatte, durch einen Laien (Leidensgenossen) aufmerksam geworden. Er liess seinen Harn von einem Chemiker untersuchen, der einen reichlichen Zuckergehalt constatirte. Pat., der weder diätetisch noch medicamentös bei seinem Leiden behandelt wurde, stellte sich mir am 10. März 1873 vor. Der frisch (2 Uhr Nachmittags) gelassene Harn enthielt 6.5% Zucker.

Patient ist ein grosser stattlicher Mann. Knochenbau stark. Muskulatur mässig, Panniculus gering. Hautfarbe normal, Lippen leicht bläulich. Die Haut fühlt sich feucht an. Pat. ist zum Schwitzen geneigt. Der Schweiss enthält keinen Zucker. Nervensystem normal. Mässiges Lungenemphysem. Arterienrohr etwas rigide. Zähne schlecht. Der reine Parotiden-speichel enthält keinen Zucker. Zunge rein. Appetit sehr gut. Durst vermehrt. Stuhlgang regelmässig. Leber- und Milzgrenzen normal. Harnsecretion vermehrt. Die Harnsäure lässt sich durch Salzsäure ausfällen. Bisweilen enthält der Harn des Pat. ein Sediment von Harnsäure. Die Form des Diabetes ist die leichte.

---

### Siebente Beobachtung.

Herr K-t, aus Homberg, 46 Jahre alt, Kaufmann, ist von Jugend auf scrophulos gewesen. Die Mutter des Pat. hat viel mit Rheumatismus zu kämpfen, der Vater desselben leidet an Linsentrübungen. Ich habe den Harn des Vaters, welchen er nach einer an Kohlenhydraten reichen Mahlzeit gelassen hatte, mit negativem Resultat auf Zucker untersucht. Die Geschwister sind schwächlich, sonst aber gesund. In seiner Kindheit hat Pat. an allen möglichen Körperstellen Geschwüre gehabt; er litt ferner an Drüsenschwellungen. Unter Gebrauch von Eichelnkaffee und Leberthran soll sich sein Zustand wesentlich gebessert haben. Leichte Schnittwunden haben bei ihm lange Zeit zur Verheilung gebraucht. Von jeher ist er zu

Erkältungen geneigt, kurzum ein wenig widerstandsfähiges Individuum gewesen. Im 17. Jahre machte er eine Unterleibsentzündung durch. Kaum war er davon genesen, so bekam er einen starken Ausschlag an den Händen und Knieen, so dass er 4 Wochen das Geschäft, in dem er lernte, verlassen musste. Im 21. Jahre lag er 9 Tage lang im Militärlazareth an Gelbsucht. Im 25. Jahre verheirathete er sich, zeugte ein Kind, das jedoch bald wieder starb. Nach seiner Verheirathung hat er, von einigen Erkältungen und von einer starken Angina abgesehen, sich bis zum Juni 1872 wohl gefühlt. Zu dieser Zeit hatte er im Keller sehr viel zu thun; ausserdem war er auch bei einem Bau stark beschäftigt. Damals traten die für Diabetes charakteristischen Symptome zuerst auf. Trotz des ausgezeichneten Appetites sah er seine Kräfte bis zum Eintritt in die hiesige Klinik in steter Abnahme begriffen. An Furunkulose hat er nicht gelitten.

Pat. ist von mittlerer Grösse; die Körperhaltung ist schlaff. Er ist ein Grübler, macht sich über sein Fortkommen und seine Geschäfte viel Gedanken. Hie und da beschleicht ihn eine weinliche Stimmung. Sein ganzes Auftreten ist zaghaft. Wenn er nur eine Stunde lang schreibt, überhaupt kurze Zeit geistig beschäftigt ist, so fühlt er sich schon abgespannt. Der Schlaf ist, da er Nachts mehrmals Wasser trinken und uriniren muss, unruhig und stärkt ihn nicht. Sinnesorgane normal. Ab und zu klagt er über lästiges Reissen in den Beinen. Knochenbau gracil. Muskulatur schlaff. Eine leichte Bewegung strengt ihn schon an. Da er in der obersten Etage der Klinik wohnt, so muss er sich beim Treppensteigen mehrmals ausruhen. Panniculus adiposus gering. Drüsenschwellungen sind nicht zu constatiren. Die Haut fühlt sich trocken an und zeigt hier und da Abschilfungen. Die Haare fallen ihm stark aus. Er klagt über Dürre im Munde, starken Durst. Appetit ist gut. Die Zähne, welche von jeher schlecht waren, sind in letzter Zeit wackliger geworden. Der reine Parotidenspeichel enthält keinen Zucker. Der Stuhlgang ist öfter angehalten. Herz, Lungen, Leber

normal. Potenz hat gegen früher abgenommen. Pat. lässt oft und reichlich Harn. Die Harnsäure fällt auf Zusatz von Salzsäure nicht aus, ihre Anwesenheit wurde jedoch nach der Methode von Naunyn constatirt. Die Form des Diabetes ist die schwere.

#### Achte Beobachtung.

Herr F-s, aus Frankfurt a. M., Particulier, 51 Jahr alt, litt in jüngeren Jahren viel an Congestionen nach dem Kopfe. Im Winter 1838/39 lag er vom Ende November bis Mitte März am Typhus darnieder. Von seinem 30. Jahre an bis zum 45. litt er viel an Rheumatismus. Abgesehen von einer Periode, wo Pat. an einer rechtsseitigen Ischias 6 Wochen lang zu Bett liegen musste, waren die Rheumatismusanfälle nicht sehr heftig. Im Winter 1865/66 erkrankte Pat. nach einer heftigen Gemüthsbewegung wiederum am Typhus und war vom Anfang December bis Ende Januar bettlägerig. Von seiner jetzigen Krankheit war dem Pat. ursprünglich bis April 1869 nichts aufgefallen, wo ein Arzt, aufmerksam gemacht durch den heftigen Durst des Pat., eine Harnanalyse veranlasste, die einen Zuckergehalt von 2.5% ergab. Später jedoch, als Pat. mit seinem Leiden näher vertraut ward, gewann er die feste Ueberzeugung, dass er schon im November 1868, ja vielleicht schon im October mit diesem Leiden sicher behaftet gewesen sein müsse. Herr Dr. R-s verordnete sofort ausschliessliche Fleischdiät. Nach Verlauf von 8 Tagen betrug der Zuckergehalt des Harns nur noch 1.2%; nach weitern 8 Tagen war der Zucker ganz verschwunden. Pat. genoss hierauf wieder gemischte Kost, allerdings mit Vorliebe Mehlspeisen. Nach 8 Tagen enthielt der Harn wieder 2.7% Zucker. Der Arzt verordnete nun eine Cur in Karlsbad. Pat. gebrauchte dieselbe vom 12. Mai bis 22. Juni 1869, also 6 Wochen. Man liess ihn mit 4 Bechern der kühlen Brunnen früh morgens beginnen und in 14 Tagen bis auf 11 Becher auch von den heißen Quellen steigen. Wenige Tage vor Beendigung der

Cur trank Pat. täglich einen Becher weniger, so dass er am letzten Tage nur noch 6 Becher Sprudel trank. Auch um 11 Uhr Vormittags liess man Pat. 2, später 3 Becher Wasser trinken. Dabei wurde er auf sehr schmale Kost gesetzt, so dass er sehr herunterkam. Nachdem er 4 Wochen diese Kost innegehalten hatte, gewann er die Einsicht, dass es nicht so fort gehen könne und fing auf eigne Faust an kräftiger zu leben. Sofort besserte sich sein Allgemeinbefinden. Vor seiner Abreise nach Karlsbad hatte er sich *aller Amylaceen* enthalten, nur auf der Reise und am Tage seiner Ankunft in Karlsbad hatte er deren genossen. Am 13. Mai begann er die Trinkcur, am Abend des 15. war im Harn kein Zucker mehr zu constatiren. Wenn dann und wann während der Cur der Zucker wieder erschien, so konnte er, wie Pat. sehr richtig bemerkt, *nur vom Kleberbrod* herrühren, denn er hielte die vorgeschriebene Diät streng ein. Nur war er *damals* der Ansicht, man könne Kleberbrod nach Belieben essen. Nach Hause zurückgekehrt, vermied er alle Amylaceen, lebte kräftig und erlangte schnell die Kräfte und sein früheres Körpergewicht (220 Pf.) wieder. Pat. machte nun öfter Harnanalysen, um zu sehen, welche Wirkung die verschiedenen Speisen auf die Zuckerproduction übten; er fand sehr bald heraus, dass er von manchen Gemüsen, die man ihm in Karlsbad gänzlich verboten hatte, eine schöne Quantität unbeschadet essen konnte, so namentlich von grünen Bohnen und Weisskraut. Nach starken körperlichen Bewegungen, z. B. Tanzen, Bergsteigen beobachtete er auf den vorherigen Genuss von Amylaceen eine geringere Zuckerausscheidung als in der Ruhe.

In den Jahren 1870, 71 und 72 besuchte er ebenfalls Karlsbad. Er trank jedoch in diesen 3 Curen weniger Wasser und von den kühlern Brunnen. Der Erfolg der Curen war folgender. Nach der Ankunft in Karlsbad war der Harn stets zuckerhaltig, weil er auf der Reise gemischte Nahrung zu sich genommen hatte. Nach 5 Tagen verschwand in der Regel der Zucker. Pat. blieb dann immer noch mehrere Tage

sehr empfindlich gegen Amylaceen. 16 bis 18 Tage nach Beginn der Cur durfte er ungestraft schon eine gewisse Menge Kohlenhydrate geniessen. Er nahm dann zum Thee oder Kaffee 2 Stück Zucker und etwas Brod (25 — 30 Grm.), Mittags einen Teller Suppe (Gerste, Nudeln), Fleisch mit Spinat, dazu 2, manchmal auch 3 Stücke Brod, trank ein Glas rothen Köslauer oder Melniker Wein. Bisweilen ass Pat. auch Kartoffeln, aber nur sehr wenig und dann dafür weniger Brod Abends ass er Fleisch, 2 Semmeln und trank 1 — 2 Seidel Pilsener Bier. Bei dieser Diät zeigte sich kein Zucker im Harn! Nach Beendigung der Cur trat aber in *wenigen* Tagen der alte Zustand, wie er vor der Cur war, wieder ein. Pat. konnte unbeschadet nicht mehr Amylaceen geniessen wie *vor* der Cur.

Im Winter hat Pat. jedes Jahr 4 — 5 Wochen zu Hause Karlsbader Wasser getrunken. Er erwärmte es bis zur Temperatur des Schlossbrunnens, fing mit 4 Bechern an und stieg nach einigen Tagen auf 6. Dabei hielt er ganz dieselbe Lebensweise inne wie in Karlsbad. Der Erfolg war, dass er 5 — 6 Tage nach Beginn der Cur keinen Zucker mehr ausschied. Während der Cur konnte er zum Frühstück 6 — 7 Loth Kornbrod, zu Mittag 2 Teller Suppe mit Gerste, Nudeln und dergl. essen, Abends bei absoluter Fleischdiät 2 Glas Pilsener Bier trinken, ohne dass Zucker im Harn auftrat. Mit dem Aufhören der Cur trat der frühere Zustand wieder ein.

Es war Patient nicht immer möglich eine absolut strenge Diät zu halten. Oft war er auf der Reise genötigt, gemischte Kost zu geniessen. Enthielt er sich dann wieder gänzlich der Amylaceen, dann dauerte es durchschnittlich 14 — 18 Tage, bis der Zucker *vollständig* aus dem Harn verschwand. Es kam jedoch auch vor, dass, wenn Pat. nur 2 — 3 Wochen gemischte Kost gegessen hatte, der Zucker schon nach 9 — 10 Tagen aus dem Harn verschwand. Hergehoben sei noch, dass, wenn der Zucker aus dem Harn zu schwinden anfing, und der *vor* einer Mahlzeit gelassene Harn absolut zuckerfrei war, der Harn, welcher 2 Stunden

nach der Mahlzeit, die aus Fleisch oder Eiern bestand, gelassen wurde, Spuren von Zucker enthielt, eine Erscheinung, welche dann nach einigen Tagen ebenfalls aufhörte. Ueber heftigen Durst und vermehrtes Harnlassen hat Pat. nur im Jahre 1869 zu leiden gehabt, seitdem hat er nichts wieder davon gespürt, auch wenn der Harn ziemlich viel Zucker enthielt. Der Wegfall dieser lästigen Symptome kann nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass die Diät des Pat., seitdem er mit der Natur seines Leidens vertraut war, wenn auch nicht immer absolut streng, so doch im Vergleich zu früher immer noch streng genug war. An Furunkulose hat er niemals gelitten.

Pat. ist ein fein gebildeter, intelligenter Mann, von heiterem Temparament. Trübe Stimmung hält selten lange bei ihm an. Mitunter ist er jedoch auch ohne alle Ursache traurig. Er ist und war immer sehr erregbar, er geräth leicht in heftigen Zorn, der aber schnell vorübergeht. Nach allen Erregungen fühlt sich Pat. jedesmal sehr abgespannt und unwohl. Am wohlsten fühlt er sich, wenn er sich recht viel im Freien bewegt, bei einfacher Kost und wenn er nur wenig geistige Getränke geniesst und sich des Rauchens enthält. Pat. schläft ziemlich viel, aber nicht gut. Das leiseste Geräusch weckt ihn auf. Er träumt viel und lebhaft, oft beängstigend. Gegen Narcotica ist er sehr empfindlich. Das Rauchen einer leichten Cigarre verursacht ihm Kopfschmerz in der Stirngegend, Druck auf die Augen und Schläfrigkeit; ausserdem schwitzt er dabei stark. Das Rauchen einer schweren Cigarre macht ihn matt in den Gliedern und zu den erwähnten Erscheinungen gesellen sich kalte Füsse und heißer Kopf. Da er trotzdem gern raucht, so hat er sich eine sehr leichte und sehr kleine Cigarre express machen lassen; allein auch eine solche Cigarre kann er nur nach dem Essen bei vollem Magen rauchen, wenn er nicht die erwähnten Unannehmlichkeiten theilweise haben will. Etwas warm machen ihn auch diese letzteren Cigarren immer. Pat. hört, sieht, riecht und schmeckt gut und zwar

auf beiden Seiten gleichmässig. Pat. wiegt 215 Pfd., sein Aussehen ist frisch und robust; er ist 1.8 Meter gross. Sein Brustumfang beträgt 1.1 Meter, der Leibesumfang zur Höhe des Nabels 1.17 Meter. Knochenbau kräftig; Muskulatur sehr stark entwickelt. Die Muskulatur des Oberschenkels fühlt sich im contrahirten Zustande so hart wie ein Brett an. Der Umfang des Oberarms, wo er am stärksten ist, beträgt 0.36 Meter, des Oberschenkels in der Mitte 0.63 Meter, der Wade 0.40 Meter. Panniculus adiposus gut entwickelt. Nirgends sind Drüsen-schwellungen zu constatiren. Die Haut fühlt sich feucht und geschmeidig an. Pat. schwitzt viel, ganz immens bei starker Körperbewegung. Bei Aufregungen, wenn er z. B. nur mit Ungeduld etwas erwartet, schwitzt er am ganzen Körper. Von besonderem Interesse ist folgendes: Schon vor längerer Zeit schwitzte Pat. beim Genuss von *sauren* Speisen stark an der linken Seite des Kopfes bis zum Hals hinunter und zwar so stark, dass der gesteifte Hemdkragen an der linken Seite förmlich dadurch aufweichte und gelb wurde. Die rechte Kopfseite blieb dabei vollständig trocken. Schon der *Geruch* saurer Speisen verursachte dem Pat. an den genannten Stellen leichtes Schwitzen. Saurer Senf, der offen mehrere Fuss von ihm entfernt stand, verursachte ihm durch seinen Geruch Prickelp in der Haut. Auffallend war dabei, dass das Schwitzen bei der einen Speise stärker war, als bei der andern, auch wenn sie anscheinend gleich stark sauer waren. Vor 9 — 10 Jahren — ganz genau kann Pat. den Zeitpunkt nicht angeben — änderte sich dies. Pat. schwitzte nämlich, was früher nicht der Fall war, bei starker Körperbewegung vorzugsweise an der linken Seite des Kopfes bis hinunter auf die Achsel und zwar so stark, dass an der linken Kopfseite der Schweiss schon herunterrieselte und die Haare vollständig durchnässt waren, während an der rechten Seite Haut und Haare sich noch vollkommen trocken anfühlten. Wenn ferner im Dampfbade der Schweiss an der linken Seite schon in Strömen herunterlief, so zeigten sich an der rechten Seite erst vereinzelte Tropfen. Merkwürdigerweise zeigte

sich jedoch seit derselben Zeit an der linken Seite des Kopfes beim Genuss von sauren Speisen kein Schweiss mehr. Die ganze Erscheinung trat jetzt an der *rechten* Seite des Kopfes auf, gerade so wie früher an der linken, nur in etwas milderer Form. Wenn Pat. früher über diese Erscheinung nur sprach, prickelte es ihm in der Haut, als ob Schweiss kommen wolle und während er mir die Details dieser Erscheinung niederschrieb, prickelte es ihm so stark in der rechten Wange, unter dem Auge und um das rechte Ohr herum, dass er meinte, der Schweiss müsse jeden Augenblick durchbrechen. Ich habe mich selbst davon überzeugt, dass, wenn Pat., nachdem er einen steifen Hemdkragen angelegt hat, einen tüchtigen Spaziergang macht, die linke Seite desselben ganz durchweicht und gelb ist, während die rechte Seite desselben kaum eine Veränderung zeigt. Die Pupillen sind gleich weit, auch während der Hyperidrosis. Pat. fühlt auf beiden Gesichtshälften gleich gut. Im Gesicht keine Motilitätsstörungen. Die Temperatur ist für gewöhnlich im linken Ohr 0.1—0.2° C. höher als im rechten. Wenn er sich stark bewegt, so fühlt er mit dem Ausbrechen des Schweisses gleichzeitig, dass die linke Seite höher temperirt ist. Unterbricht er die körperliche Anstrengung, so hat er das Gefühl, als ob die linke Gesichtshälfte nach und nach kälter würde, als die rechte, was sehr erklärlich ist, da der linkerseits übermässig secernirte Schweiss, indem er sich verflüchtigt, wärmeentziehend wirkt. Speichel und Schweiss enthalten keinen Zucker. Zähne sind sehr gut erhalten. An der Zunge sind keine Veränderungen zu constatiren. Appetit vortrefflich. Der Stuhlgang erfolgt täglich und sehr regelmässig. Lebergrenzen sind normal. Respirations- und Circulationsapparat bieten nichts abnormes. Die Potenz ist ungeschwächt. Befriedigung des Geschlechtstriebes ist auf sein Befinden ohne jeden nachtheiligen Einfluss. Der Harn zeigt bald nach der Entleerung ein reiches Sediment von Harnsäure, enthält keinen Inosit und wird, wenn sich Pat. der Kohlenhydrate enthält, nach einiger Zeit *absolut*

zuckerfrei. Die Details über Harn- und Zuckerausscheidung ergeben sich aus den weiter unten mitzutheilenden Versuchen.

Der Fall ist in mehrfacher Beziehung von besonderem Interesse, wie weiter unten gezeigt werden soll. Hier möge nur hervorgehoben werden die Innervationsstörung im Gebiete des linken Halssympathikus und die daraus folgende linksseitige Hyperidrosis unilateralis. Fälle dieser Art sind überhaupt selten beobachtet worden. In der ganzen Literatur findet sich indessen nur 1 Fall von Diabetes mit dieser Complication. Derselbe, von E. Koch<sup>1)</sup> und dann noch einmal von Nitzelnadel<sup>2)</sup> beschrieben, betrifft einen 30 Jahr alten Tagelöhner, der sich seinen Diabetes plötzlich in Folge einer starken Durchnässung zugezogen hatte. Derselbe schwitzte vorzüglich nur auf der linken Seite des Gesichts; der Schweiß brach nach der Angabe des Pat. auch ohne eine vorangegangene Anstrengung ganz plötzlich aus und war stark zuckerhaltig. Die linke Pupille war enger als die rechte. Die Temperatur im linken Ohr ist um  $\frac{1}{2}$  Grad höher als im rechten. Der Fall kam bald zur Section: Die beiden Zirbelstiele mit einer Anzahl mohinsamengrosser, derber, grauer Granulationen besetzt, die Zirbel selbst lang und schmal, durch verdichtetes Gewebe der Pia ungewöhnlich fest an die vordere Fläche des obern Hügelpaars angelöhet. Der Plexus am Eingang des 4. Ventrikels etwas dichter als gewöhnlich mit zahlreichen kleinen Körnchen besetzt. Der Sympathikus wurde nicht untersucht. — Nach Nitzelnadel ist die einseitige Hyperidrosis des Gesichts viel häufiger bei Männern als bei Frauen, sie ist ferner viel häufiger linksseitig als rechtsseitig. In 6 Fällen ist 5 mal die linke Seite des Gesichts und nur 1 mal die rechte betroffen. Ob vielleicht die nach links gerichtete Lage des Oesophagus einen Einfluss hat und ob durch letztere der Halssympathikus der linken Seite vielleicht grössern Insulten ausgesetzt ist, als der

---

1) Ueber Diabetes mellitus, Dissertation. Jena 1867.

2) Ueber nervöse Hyperidrosis und Anidrosis. Dissertation. Jena 1867.

der rechten Seite, wagt Nitzelnadel nicht zu entscheiden. In dem nachfolgenden Fall betraf die Innervationsstörung den rechten Halssympathikus.

---

### Neunte Beobachtung.

Herr B—m, aus Frankfurt a. M., 46 Jahre alt, Inhaber einer berühmten Weinhandlung, verheirathet, stammt aus gesunder Familie. Die Eltern des Pat. haben ein hohes Alter erreicht. Ein älterer Bruder ist im 26. Jahre an Diabetes verstorben, ein halbes Jahr später nachdem das Leiden diagnostizirt worden war; auch der älteste, ebenfalls verstorbene Bruder, scheint mit dem Leiden behaftet gewesen zu sein. Abgesehen davon, dass Pat. in seinem 27. Jahre stark an Kopf-gicht gelitten hat, will er immer gesund gewesen sein. Im December 1871 zog er sich eine starke Erkältung zu, in Folge deren er das Bett hüten musste. Acht Tage darauf fielen dem Pat. eigenthümliche Flecken im Hemd auf. Im Februar stellte sich vermehrtes Durstgefühl ein. Der Arzt, welcher seine Beschwerden als Folge eines nervösen, mit Blutarmuth einhergehenden Zustandes erklärte, liess ihn Ende Mai und Juni 1872 eine Cur in Schwalbach gebrauchen. Da das Leiden nicht diagnostizirt war und auch in Schwalbach unerkannt blieb, so war natürlich von einer Regelung der Diät keine Rede. Er meint jedoch, sich etwas besser in Schwalbach befunden zu haben. Da Pat. den auch seinen Aerzten mehrmals ausgesprochenen Verdacht hegte, er leide an der Zuckerruhr, so reiste er, um über seinen Zustand Gewissheit zu erlangen, nach Heidelberg, um Prof. F—ch zu consultiren, der das Leiden diagnostizirte und ihn nach Neuenahr schickte. Dort brauchte er im August und September desselben Jahres eine Cur. Dr. Sch—z regelte streng die Diät. Während seines Aufenthaltes in Neuenahr litt Pat. an überaus heftigem Gesichtsschmerz. Früh Morgens sich einstellend, hielten die Schmerzen, welche die ganze linke Seite des Kopfes und Gesichtes von der Stirn

bis zum Kinn betrafen, etwa 5 Stunden an. Mit dem Aufhören der Schmerzen stellte sich auf derselben Seite ein Gefühl von Taubheit ein. Seit dieser Zeit schwitzt Pat. nach Genuss von gewürzigen Speisen auf der *rechten* Seite von Kopf und Gesicht. Die später mitzutheilenden Beobachtungen, welche ich an dem Pat. angestellt habe, werden die Leser überzeugen, dass in Neuenahr das Leiden keineswegs gehoben ist. Weder vor dem Beginn des Leidens noch während desselben hat Pat. an Furunkulose gelitten.

Pat. ist gross und schlank. Da er mit bedeutenden Kapitalien operirt, ausserdem die technische Leitung seines, grosse Sachkenntniß erforderndes Geschäftes lediglich ihm obliegt, so findet man ihn häufig in Gedanken. Die Stimmung ist indess keine deprimire. Nach den grossen Anstrengungen, die ihm sein Geschäft zu fast ganz bestimmten Zeiten alljährlich auferlegt, fühlt er sich sehr abgespannt, ein Zustand, der indess auf die Ruhe hin, welche Pat. sich alsdann gönnt, bald wieder weicht. Der Schlaf ist gut; Sinnesorgane normal. Pat. ist leicht reizbar. Längere Unterhaltungen, namentlich mit Fremden, spannen ihn ab. Seitdem er mit der Zuckerruhr behaftet ist, klagt er über Reissen in den Beinen, das ihn bald mehr bald weniger belästigt. Auch jetzt noch wird Pat. von dem erwähnten Gesichtsschmerz ab und zu befallen, die Anfälle sind indess weit milder. Wenn Pat. eine heisse gewürzige Suppe oder gesalzenes Fleisch oder Schinken mit Essig und Oel geniesst, so schwitzt er fast augenblicklich auf der rechten Gesichtshälfte, während die linke ganz trocken bleibt; dasselbe einseitige Schwitzen zeigt sich bei angestrengter Körperbewegung. Die Pupillen sind gleich weit, sowohl vor dem Auftreten der Hyperidrosis als während derselben. Sensibilitäts- und Motilitätsunterschiede sind in beiden Gesichtshälften nicht zu constatiren. Der Schweiss enthält keinen Zucker. Die Haut fühlt sich kalt, mässig feucht an, ist rein; Farbe derselben leicht anämisch. Haarwuchs gut. Das Unterhautzellgewebe nur mässig entwickelt. Die Muskulatur ent-

spricht dem Körperbau. Pat. macht sich sehr gern körperliche Bewegung, die ihn keineswegs anstrengt; er ersteigt oft die nahegelegenen Höhepunkte von Marburg ohne alle Beschwerden. Die Zähne sind sehr gut. Der reine Parotiden-speichel enthält keinen Zucker. Appetit vortrefflich. Pat. trinkt, wie das sein Geschäft mit sich bringt, verhältnissmässig viel Wein; er trinkt indess nur reine und alte Weine. Der Stuhlgang erfolgt alle Tage regelmässig ein Mal. Leber, Milz, Respirations- und Circulationsapparat lassen keine Abnormitäten erkennen. Potenz ist erhalten. Die Form des Diabetes ist die schwere. Der Harn lässt auf Zusatz von Salzsäure keine Harnsäure ausfallen; auf Inosit wurde derselbe 3 mal mit negativem Resultat untersucht.

---

### Zehnte Beobachtung.

Frau K-r, aus Frankfurt a. M., 60 Jahr alt, Mutter von 8 Kindern, von denen 4 todt sind, hat sich stets einer trefflichen Gesundheit zu erfreuen gehabt. Die Eltern der Pat. sind an Altersschwäche gestorben. Im Jahre 1864 wurde Pat. auffallend corpulent, ohne indess irgend welche Klagen zu führen. Am 8. October 1869 operirte ihr ein Wundarzt einen eingewachsenen Nagel der grossen Zehe. Pat. musste einige Zeit das Bett hüten und klagte über Durst. Eine Verwandte brachte ihr täglich mit Champagner zubereitetes Eis, das sie zur Erfrischung in grosser Menge genoss. Der Durst wurde hierdurch nur momentan gestillt; es schien ihr, als ob sie nach dem Genuss des Eises noch von heftigerem Durstgefühl geplagt würde. An der Zehe stellte sich eine nicht unbedeutende Eiterung ein. Da die Wunde nicht heilen wollte und Pat. dabei merkwürdig abzehrte und von Kräften kam, erklärte ihr der Wundarzt, sie müsse noch ein inneres Leiden haben. Der hinzugezogene Dr. St-l veranlasste eine Harnanalyse, theilte der Pat. mit, dass sie an der Zuckerkrankheit leide und verordnete ihr Stahltröpfchen, ohne indess die Diät

zu reguliren. Pat., welche früher so ruhig geschlafen hatte, klagte jetzt über Schlaflosigkeit; sie musste in der Nacht 5 — 6 mal Urin lassen. Sie giebt aufs Bestimmteste an, dass sie Nachts mindestens 2 — 3 mal so viel Harn gelassen habe als am Tage, ebenso versichert sie vor October 1869 von Polydipsie und Polyurie niemals etwas verspürt zu haben. Während der Fuss allmählig zur Verheilung kam, linderten sich ihre übrigen Beschwerden in keiner Weise, so dass der Arzt ihr eine Cur in Schwalbach empfahl; die sie auch im Juni 1870 4 Wochen lang gebrauchte. Obgleich auch hier ihre Diät so gut wie gar nicht regulirt wurde, fühlte sich Pat., so lange sie die Trink- und Badecur gebrauchte, etwas stärker. Als sie indess nach Frankfurt zurückgekehrt war, trat wieder ganz der frühere Zustand ein. Am 8. October 1872 erkrankte sie an Varicellen, so dass sie 5 Wochen zu Bett lag; während dieser Zeit will sie weit weniger Durst verspürt und auch weit weniger Harn, namentlich des Nachts gelassen haben. Nach ihrer Genesung trat jedoch wieder der frühere Zustand ein. An Furunkulose hat sie niemals gelitten, ebenso wenig an Rheumatismus.

Pat. ist gross, von kräftigem Körperbau, fettleibig. Sinnesorgane functioniren normal. Das Gedächtniss ist etwas schwächer, die Stimmung gedrückt. Schlaf unruhig. Die Haut sieht anämisch aus und fühlt sich trocken an. Von einem Ausfallen der Haare will Pat. während des Leidens nichts bemerkt haben. Nach angestrengten Bewegungen schwitzt sie auffallend stark an der Nase. Die wenigen Zähne, welche Pat. noch besitzt, sind cariös und wacklig. Der aus dem ductus Stenonianus durch Canülisirung gewonnene Speichel enthält keinen Zucker. Zunge ohne Veränderungen. Appetit nicht vermehrt, wohl aber der Durst. Stuhlgang träge. Lungen und Herz normal, ebenso Leber und Milz. Die Harnsecretion ist am Tage weit geringer als des Nachts. Der Harn enthält keinen Inosit. Auf Zusatz von Salzsäure lässt sich die Harnsäure ausfällen. Die Form des Diabetes ist die leichte.

---

### Elfte Beobachtung.

Herr R—n aus Frankfurt a. M., 47 Jahre alt, Kaufmann, will, von leichtem Unwohlsein abgesehen, bis zum December 1858, wo er sich auf einer Reise stark erkältete, stets gesund gewesen sein. Seit dieser Zeit ist Pat. mit Rheumatismus behaftet gewesen. Auf Anrathen des Arztes hielt er sich 1859 vom 1. Febr. bis 15. März und vom 9. August bis 2. September in Wiesbaden zur Cur auf. Pat. will sich hierauf wieder so gesund wie früher gefühlt haben.

Auf die Natur seines jetzigen Leidens wurde er im März durch Dr. St—n aufmerksam gemacht. Als Krankheitsursache beschuldigt Pat. eine heftige Gemüthsauflagung verbunden gleichzeitig mit einer starken Erkältung, die er sich Ende Januar 1873 zuzog. In seiner Familie ist niemand mit Diabetes behaftet gewesen. An Furunkulose hat er niemals gelitten.

Pat. ist im allgemeinen heitern Sinnes. Abgesehen davon, dass er über ziehende Schmerzen in den Beinen ab und zu klagt, ist von Seiten des Nervensystems nichts abnormes zu constatiren. Körperhaltung krumm. Knochenbau kräftig. Muskulatur und Panniculus mässig entwickelt. Gegen alle körperlichen Bewegungen zeigt Pat., da sie ihn anstrengen, grosse Abneigung; um die frische Luft zu geniessen, fährt er täglich aus. Sein Gang ist schleppend. Die Haut ist ziemlich trocken, rein, von bleicher Farbe. Der Schweiß enthält keinen Zucker. Von einem Ausfallen der Haare hat er nichts bemerkt. Die Zähne sind gut erhalten. Der reine Parotidenspeichel enthält keinen Zucker. Zunge ohne Veränderungen. Appetit vortrefflich. Der Durst ist bei strenger Diät mässig. Der Stuhlgang erfolgt regelmässig täglich ein Mal. Leber und Milz zeigen normale Grenzen. Respirations- und Circulationsapparat erweisen sich als normal. Der Harn enthält keinen Inositol und lässt auf Zusatz von Salzsäure nur Spuren von Harnsäure ausfallen. Die Form der Zuckerruhr ist in diesem Falle, wie weiter unten ausführlich dargethan werden soll, eine „Mischform“.

## **Ueber den Einfluss des Karlsbader Wassers auf den diabetischen Organismus, insbesondere auf den Stoffwechsel desselben.**

---

Der grosse Ruf, den Karlsbad seit Hufeland's Empfehlung im Diabetes mellitus geniesst, ist sogar dem Laien geläufig. Die Zahl der Diabetiker, welche dorthin pilgern, um Heilung zu suchen, ist in jeder Saison nach Hunderten zu schätzen. Berücksichtigt man diese grosse, mit jedem Jahre steigende Frequenz und die günstigen Curerfolge, welche von dortigen Aerzten in „Badeschriften“ gerühmt werden, so muss es bei der gänzlichen Unkenntniß, in der wir uns über die Wirkungsweise der Karlsbader Thermen in dieser Krankheit befinden, wohl befremden, dass in der gesammten Literatur keine einzige geordnete umfassende Experimentaluntersuchung existirt, die einen Einblick in die genauere Bewegung der Ausscheidungsgrössen, ein Urtheil über den Gang der Besserung jenes räthselhaften Leidens unter dem Einfluss der Karlsbader Cur gestattet. Wir hören immer nur Schlussresultate, die zum grossen Theil auch einer andern Deutung fähig sein dürften. Eingedenk dieser Lücke in der Literatur entschloss ich mich, eine derartige Untersuchung anzustellen. Als Versuchsindividuum wurde die Patientin Damm ausersehen, deren Krankengeschichte (s. dritte Beobachtung) bereits mitgetheilt wurde.

Herr Prof. Mannkopff räumte für diese Untersuchung das beste Zimmer der Klinik ein. Die Bedienung resp. Be-

wachung der Pat. wurde von einer durchaus zuverlässigen Wärterin besorgt. Das Zimmer war fortwährend verschlossen. Entfernte sich die Wärterin nach vorangegangener Erlaubniss, so habe ich oder ein College die Wache übernommen. Da die Wägungen, Messungen und Titrirungen im Zimmer selbst ausgeführt wurden, so war ich ausserdem den grössten Theil des Tages zugegen. Ich hebe hervor, dass nach meiner vollsten Ueberzeugung kein Unterschleif getrieben worden ist. Ich habe diesem Umstande um so mehr Beachtung geschenkt, als ich trotz grosser Sorgfalt an früheren Patienten recht trübe Erfahrungen gemacht hatte.

Am 5. September 1871 wurde die Pat. isolirt. Die Tage vom 5. — 10. September incl. wurden dazu benutzt, um nochmals festzustellen, ob der Fall ein schwerer oder leichter war. Zu dem Behuf wurden ihr während dieser Zeit sämmtliche Amylaceen entzogen. In Bezug auf die übrigen Nahrungsmittel wurde den Wünschen der Pat. möglichst Rechnung getragen, da es sich darum handelte, dasselbe Regime mehr als 2 Monate strengstens innezuhalten. Die Tage vom 5. — 11. September wurden gleichzeitig dazu benutzt, um das tägliche Nahrungsquantum und die Vertheilung desselben auf die einzeln Tageszeiten festzustellen.

Am 11. September bekam Pat. 91 Grm. Weissbrod, auf 7 gleiche Rationen vertheilt. Am 12. war die Diät so regulirt, dass sich Pat. getraute, dieselbe in der unten verzeichneten Weise bis zum Schluss der Untersuchung innezuhalten.

---

### Untersuchungsplan.

#### D i ä t:

- 7 Uhr Morgens: 10 Grm. Kaffee, 250 CC. Wasser, 13 Grm. Weissbrod.  
9 Uhr: 2 Grm. Liebig'sches Fleischextract, 250 CC. Wasser,  $1\frac{1}{2}$  Grm. Kochsalz; 2 Eier, 20 Grm. Butter, 1 Grm. Kochsalz; 60 Grm. Cervelatwurst, 13 Grm. Weissbrod.

- 12 Uhr Mittags: 2 Grm. Liebig'sches Fleischextract, 250 CC. Wasser, 1½ Grm. Kochsalz; 120 Grm. gehacktes Rindfleisch, 30 Grm. Butter, 2 Eier, 13 Grm. Weissbrot.  
3 Uhr Nachmittags: 10 Grm. Kaffee, 250 CC. Wasser, 13 Grm. Weissbrot.  
4 Uhr: 60 Grm. Schinken, 13 Grm. Weissbrot.  
7 Uhr Abends: 10 Grm. Kaffee, 250 CC. Wasser; 120 Grm. gehacktes Fleisch, 2 Eier, 30 Grm. Butter, 1 Grm. Kochsalz, 13 Grm. Weissbrot.  
8½ Uhr Abends: 60 Grm. Wurst, 13 Grm. Weissbrot.

Innerhalb 24 Stunden trank Pat. 1 Liter gewöhnliches Brunnenwasser und zwar:

6 Uhr Morgens:	200 CC.
9½ Uhr:	100 CC.
12½ Uhr Nachmittags:	100 CC.
4½ Uhr:	100 CC.
7½ Uhr Abends:	100 CC.
9 Uhr:	200 CC.
12 Uhr Nachts:	200 CC.

Die Wägung und Messung der Speisen und Getränke wurde höchst sorgfältig von meinem Freunde Herrn Dr. Pawolleck ausgeführt. Der Kaffee wurde stets aus 10 Grm. gemahl. Kaffee und 250 CC. Wasser auf einer Maschine, die zum Umstülpen eingerichtet war, bereitet. Pat. bekam somit stets dieselbe Flüssigkeitsmenge. Das gehackte Fleisch, welches vom Metzger bereits gewürzt war, wurde mit der angegebenen Quantität Butter in einer Blechmaschine gebraten, die Eier ebenfalls in Butter gebacken.

Vom 24. September an trank Pat. von 6—7 Uhr Morgens Karlsbader Wasser (Mühlbrunnen). Von der Zeit an kamen die 200 CC. gewöhnliches Brunnenwasser, welches Pat. früh 6 Uhr früher zu sich nahm, in Wegfall. Vom 11. October an trank Pat. nur noch 300 CC. gewöhnliches Brunnenwasser und zwar:  
4½ Uhr Nachmittags: 100 CC., und 9 Uhr Abends: 200 CC. Sie trank also 700 CC. weniger als an den Normaltagen. Am

7. November wurde das Karlsbader Wasser ausgesetzt. Pat. trank den 7. und 8. November *nach Belieben* gewöhnliches Brunnenwasser. Es ergab sich, dass sie an je einem Tage 1100 CC. verbraucht hatte, mithin 100 CC. mehr als vor Beginn der Cur. Am 9., 10. und 11. November trat in Bezug auf die Zufuhr von Trinkwasser der Zeit und Menge nach genau dasselbe Regime ein als an den Normaltagen vor der Cur.

### Bestimmung der einzelnen Harnbestandtheile.

Bei jedem einzelnen Glasgefäß, das zur Aufsammlung des Harns zur Verwendung kam, habe ich mich stets von der grössten Sauberkeit desselben überzeugt. Die Gefässer wurden verdeckt gehalten, standen in Eis. Um jede Gährung zu verhüten, wurden zu der 24stündigen Harnmenge 1—2 CC. Kreosotwasser, zu den stündlich gelassenen Portionen einige Tropfen Kreosotwasser gesetzt. Diese Vorsichtsmassregeln waren durchaus nothwendig, denn

1. jede zuckerhaltige Flüssigkeit, ganz besonders aber der diabetische Harn nimmt beim Stehen an der Luft an Gehalt ab. Von der Richtigkeit dieser von Pillitz<sup>1)</sup> gemachten Angabe habe ich mich überzeugt.
2. Der Säuregrad ändert sich bei eintretender Gährung.
3. Die bei der Gährung sich bildenden Säuren (Kohlen-säure, Bernsteinsäure und namentlich Essigsäure) können einen Theil der Harnsäure ausfallen.

Der so aufbewahrte Harn blieb völlig klar; trotzdem wurden die zur Analyse verwandten Portionen filtrirt.

Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich, dass, wenn in den Tabellen z. B. unter  $\frac{13}{9}$ , 71 2300 CC. Harn verzeichnet sind, darunter der von 6 Uhr früh ( $\frac{13}{9}$ , 71) bis 6 Uhr früh ( $\frac{14}{9}$ , 71) gelassene Harn zu verstehen ist.

1) Pillitz: Ueber die Methoden der Zuckerbestimmung, Zeitschrift für analytische Chemie. 10 Jahrgang. S. 456.

Das *specifische Gewicht* wurde mittelst Wage bestimmt; die gefundenen Werthe wurden corrigirt und reducirt für 17.5° C. Das Mühsame dieser Bestimmungen und Rechnungen wird nur zu schätzen wissen, wer sie einmal gemacht hat.

Die *Zuckerbestimmungen* wurden mittelst eines sehr guten Duboscq-Soleil'schen Instrumentes gemacht. Im Verlauf der Untersuchung habe ich mehrmals den Zucker mit Fehling-scher Lösung bestimmt. Abgesehen von dem bekannten Factum, dass die mittelst des Polarisationsapparates gefundenen Werthe stets etwas niedriger ausfallen, als bei der Titrirung, stimmten die Resultate gut überein.

Da die Farbe des Harns bei allen Apparaten die Schärfe der Resultate bedingt, so entfärbte ich den Harn mit essigs. Blei. Ich habe mich immer gewundert, in Büchern über Harn-analyse die Entfärbung mit Kohle angeführt zu finden. In Folge der allgemeinen Eigenschaften der Kohle (Oberflächen-atraction) muss man sich doch sagen, dass diese Methode zu quantitativen Bestimmungen durchaus ungeeignet ist. Auch Seegen muss sich dieser Methode *früher* bedient haben, denn er sagt<sup>1)</sup>: „Man benützt zur Entfärbung entweder gebrannte Thierkohle oder man entfärbt, indem man einige Tropfen neutr. essigsauren Bleioxyds zufügt; es werden die meisten Farbstoffe des Harns dadurch gefällt.“ Ich könnte viele Arbeiten anführen, aus denen hervorgeht, dass die betreffenden Autoren gar nicht entfärbt haben. Jeden diabetischen Harn entfärbte ich mit Bleizuckerlösung (1 : 9). Bei den hellen Harnen wende ich auf 100 CC. Harn 10 CC. Bleizuckerlösung an, bei den dunkelsten selbst 40—50 CC. Ich kenne diabetische Harne, welche man nach der Vogel'schen Farbentabelle als „braun-roth“ bezeichnen muss, obgleich sie 3% Zucker und mehr enthalten. Zur Entfärbung eines solchen Harnes sind mindestens 50 CC. der Bleizuckerlösung erforderlich. Uebrigens mache ich darauf aufmerksam, dass man den mit Bleizucker ent-

---

1) Seegen, der Diabetes mellitus etc. S. 149.

färbten Harn möglichst bald zur optischen Bestimmung verwenden muss, da *manche* so behandelte Harne bei längerem Stehen sich wieder färben, mitunter sogar ziemlich schnell. Die Berechnung ist sehr einfach. Hat man 100 CC. Harn mit 10 CC. Bleizuckerlösung entfärbt und den Zeiger des Apparates beispielsweise um 13 verschieben müssen, um eine Gleichfärbung der beiden Hälften zu erzielen, so muss, da man die zu untersuchende Flüssigkeit um  $\frac{1}{10}$  ihres Volumens verdünnt hat, der 10. Theil der Theilstriche addirt werden zu denen, die man in Wirklichkeit abgelesen hat, in diesem Falle  $13 + 1.3 = 14.3$ .

Angenommen, die Verschiebung um 5 Theilstriche über den Nullpunkt hinaus entspräche bei einem bestimmten Apparat für eine bestimmte Rohrlänge 1% Zuckergehalt, so wäre 14.3 durch 5 zu dividiren, um den Procentgehalt des Harns an Zucker zu finden ( $\frac{14.3}{5} = 2.86\%$  Zucker).

Der *Harnstoff* wurde nach der Liebig'schen Methode titriert.

Die *Harnsäure* wurde nach der Methode von Naunyn und Riess<sup>1)</sup> bestimmt:

500 CC. Harn wurden mit normalem essigsauren Blei ausgefällt, der Niederschlag rasch abfiltrirt, das Filtrat mit einer concentrirten Lösung von essigsaurem Quecksilberoxyd ausgefällt. Der Niederschlag wurde 12—24 Stunden stehen gelassen, mässig ausgewaschen und mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Das Schwefelquecksilber wurde mehrfach ausgekocht und sie erhielten ein klares hellgelbes Filtrat, das durchschnittlich 100—150 CC. betrug und in dem sie die Harnsäure mittelst Salzsäure (10 CC.) fällten und wie gewöhnlich bestimmten.

Dies die Methode im allgemeinen.

Denjenigen, welcher sich zwecks Wiederholung der Unter-

1) Ueber Harnsäureansscheidung. Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv. 1869. Heft 3.

suchung über manche hierbei zu beobachtende Cautelen unterrichten will, verweise ich auf meine über diesen Gegenstand publicirte Arbeit.<sup>1)</sup>

Die *Chlorbestimmungen* wurden nach der Mohr'schen Titrirmethode ausgeführt. Obgleich die Phosphorsäure das Resultat nicht stört, wurde der Harn nicht direct, sondern das Filtrat der von der Harnstofftitrirung herrührenden Harnbarytmischung zur Chlorbestimmung verwandt, da sonst für die Bestimmung der ständig ausgeschiedenen Harnbestandtheile die Harnmenge bisweilen nicht ausgereicht hätte und zugleich mit der Barytmischung die Farbstoffe des Harns, die einen Fehler bedingen, grossentheils mitgefällt werden.

Bei gewöhnlicher Ausführung der Methode entsteht nach Neutralisation mit Salpetersäure auf Zusatz von chromsaurem Kalium aus dem vorhandenen salpetersauren Barium chromsaures Barium. Dasselbe setzt sich mit salpetersaurem Silber schwer und langsam in chromsaures Silber und salpetersaures Barium um. Man ist deshalb meistens genötigt, so viel chromsaures Kalium zuzusetzen, bis alles gelöste Barium in chromsaures Barium verwandelt und chromsaures Kalium überschüssig vorhanden ist. Die hierdurch bedingte stärkere Färbung der Flüssigkeit hindert in hohem Masse die scharfe Erkennung der Endreaction und bedingt hierdurch eine Erweiterung der Fehlergrenzen.

Durch folgende kleine Abänderung, die mir mein verstorbener Freund Dr. Hagemann angegeben hat und die ich nirgends erwähnt finde, lässt sich dieser Uebelstand vollständig vermeiden.

Zu den in gewöhnlicher Weise verwandten, mit Barytmischung gefällten und filtrirten 15 CC. Urin setzt man vor der Neutralisation etwa 3 — 4 CC. einer kaltgesättigten Lösung von reinem, schwefelsaurem Kalium. (Schwefelsaures Kalium

1) Ueber Harnsäureausscheidung in einem Falle von Diabetes mellitus. Reichert's u. du Bois-Reymond's Archiv. 1870. pag. 293—303.

lässt sich bei seiner Schwerlöslichkeit durch ein paarmaliges Umkristallisiren leicht chlorfrei erhalten). Alles gelöste Barium wird hierdurch als schwefelsaures Barium gefällt; für salpetersaures Barium ist salpetersaures Kalium, für Barythydrat eine entsprechende Menge Kalihydrat in Lösung. Nach Neutralisiren mit Salpetersäure und Zusatz von 2 — 3 Tropfen einer Lösung von neutralem chromsaurem Kalium wird dann in gewöhnlicher Weise austitriert. Es lässt sich bei dieser Ausführung der Eintritt der Endreaction mit grosser Schärfe und Genauigkeit erkennen.

Das von Neubauer geübte Verfahren (vorherige Veraschung des Harns etc.) verdient vor allen andern den Vorzug.

Die *Schwefelsäure* wurde durch Wägung bestimmt.

Die *Phosphorsäure* wurde mit salpetersaurem Uranoxyd titrit unter Beobachtung der von Neubauer mit Recht als sehr wichtig hervorgehobenen Cautelen, dass auf 50 CC. Harn 5 CC. der bekannten sauren Lösung von essigsaurem Natrium zugesetzt wurden. Bei den Bestimmungen der stündlich ausgeschiedenen Phosphorsäure war die angewandte Harnmenge weit geringer, immer würde aber in Bezug auf den Zusatz der Lösung von essigsaurem Natrium dasselbe Verhältniss innegehalten.

Der *Säuregrad* wurde mittelst einer auf Oxalsäure titirten Natronlauge bestimmt (1 CC. = 0.01 Oxalsäure). Zur Beurtheilung der Endreaction habe ich mich des Curcumapapiers bedient, womit ich schärfere Resultate erzielte als mit Lakmuspapier.

Das *Kreatinin* wurde ebenfalls bestimmt. Ueber die Art der Bestimmung und die Ausscheidungsgrösse bei Diabetes mellitus werde ich an einem andern Orte Mittheilung machen.

\* \* \*

Die *Pulsschläge* und die *Respirationen* wurden stets 11 Uhr Vormittags, während die Pat. auf dem Bett lag, gezählt und zwar erst dann, wenn die Kranke 15 Minuten in dieser ruhigen Lage verbracht hatte.

Das *Körpergewicht* wurde stets  $11\frac{1}{4}$  Uhr bestimmt; nur so lässt sich aus den erhaltenen Werthen ein einigermassen sicherer Schluss ziehen. Bei den enormen Quantitäten, die der Diabetiker an Speise und Trank zu sich nimmt, ist diese Vorsichtsmassregel doppelt geboten.

Vom 13. bis 20. September incl. wurde die tägliche Harnmenge auf die oben bezeichneten Bestandtheile analysirt. Am 21. und 22. September wurde der Harn ständig gelassen. Von 10 Uhr Abends ab jedoch wurde, um den Schlaf der Pat. nicht allzusehr zu stören, der Harn alle 2 Stunden gelassen. Zur Construction der Curven über die ständig gelassenen Harnmengen sowie über die Mengen der ständig darin ausgeschiedenen Bestandtheile, sind, um eine Vergleichung zu ermöglichen, die 2stündlichen Werthe durch 2 dividirt. Bei den ständlichen Analysen kamen, wie sich von selbst versteht, die Bestimmung der Harnsäure, des Kreatinin's und des Säuregrades in Wegfall. Gern hätte ich noch über mehrere Tage die ständlichen Ausscheidungen beobachtet. Um jedoch die Pat. bei guter Laune zu erhalten und um ihr nicht noch ein Blasenleiden zuzufügen, musste davon Abstand genommen werden. Pat. klagte in Folge der häufigen Reizung der Blase Tage lang über beständigen Harndrang.

Vom 24. September bis 6. November trank Pat. Karlsbader Wasser. Innerhalb dieser Zeit liess die Pat. vom 4. — 8. October bis Abends 10 Uhr ständig den Harn, nur um den Gang der ständig bei Tage ausgeschiedenen *Harnmenge* durch eine Curve veranschaulichen zu können. Nach beendeter Trinkkur wurden nach einer Pause von 2 Tagen wiederum die ständig gelassenen Harnmengen 2 Tage hindurch in derselben Weise analysirt wie vor der Cur.

Tabelle I.

— 40 —

	Datum.	24stündige Harnmenge in CC.	Specif. Gewicht des Harns.	Säuregrad (in Oxalsäure ausgedrückt).	Zucker %	Zucker auf 24 Std. in Grms.	+ U		Ur %	U auf 24 Std. in Grms.
							%	U+		
1871 <b>IX</b>	5	3300	1.0352		4.4	132				
	6	3380	1.0361		4.7	158.9				
	7	2160	1.0305		2.1	45.4				
	8	3120	1.0251		1.1	34.3				
	9	3280	1.0220		0.8	26.2				
	10	3370	1.0213		1.0	33.7				
	11	3450	1.0264		2.5	86.3				
	12	2080	1.0321		3.1	64.5				
	13	2300	1.0345	3.68	3.2	73.6	2.07	47.61	0.018	0.409
	14	2870	1.0309	4.02	2.6	74.6	1.93	54.39	0.021	0.604
	15	2835	1.0321	4.67	2.8	79.4	1.94	54.99	0.013	0.356
	16	2690	1.0322	4.54	2.8	74.0	1.88	50.57	0.011	0.299
	17	2485	1.0340	4.32	3.4	84.5	2.20	54.67	—	—
	18	2410	1.0341	3.73	3.0	72.3	2.10	50.61	0.017	0.410
	19	2550	1.0329	3.77	2.9	74.0	2.0	50.20	0.004	0.100
	20	2510	1.0341	3.66	2.8	70.3	2.2	55.22	0.002	0.059
	21	2518.7	—	—	—	83.2	—	51.02	—	—
	22	2384	—	—	—	61.6	—	52.34	—	—
	23	2530	1.0366	3.86	3.2	82.0	2.08	52.64	—	—
	24	2600	1.0357	4.23	2.8	72.0	2.0	52.0	—	—
	25	2573	1.0360	4.18	2.8	71.3	2.0	51.46	0.018	0.470
	26	2448	1.0358	4.50	2.9	71.7	2.12	51.90	0.021	0.297
	27	2510	1.0345	4.64	3.0	76.6	2.15	53.97	0.020	0.501
	28	2365	1.0333	4.23	2.9	67.4	2.02	47.77	0.027	0.630
	29	2690	1.0327	4.30	3.0	80.7	1.76	47.34	0.016	0.424
	30	2705	1.0309	3.68	2.8	74.9	1.74	47.06	—	—
<b>X</b>	1	3710	1.0262	3.86	2.3	86.8	1.54	57.13	0.003	0.098
	2	2815	1.0311	4.22	3.0	84.5	1.88	52.92	0.002	0.068
	3	3040	1.0266	4.36	2.7	79.6	1.70	51.68	0.005	0.161
	4	3195	1.0258	3.71	2.3	84.7	1.60	51.12	0.011	0.337
	5	3282.5	1.0235	3.38	1.9	61.1	1.45	47.60	0.011	0.374
	6	3219.5	1.0253	3.22	2.5	80.5	1.37	44.11	0.007	0.221
	7	3121.5	1.0249	3.12	2.4	74.3	1.47	45.89	—	—
	8	3786	—	2.51	1.8	68.2	1.53	57.93	—	—

Erhaltenes Jr : Ur	NaCl %	NaCl auf 24 Std. in Grms.		SO <sub>3</sub> auf 24 Std. in Grms.		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> auf 24 Std. in Grms.		Puls.		Respirationen.		Zahl der Stuhlgänge.		Gewicht der Stuhlgänge in Grms.		Körpergewicht in Grms.		Pat. trank Karlsbader Wasser in CC.	
		SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	SO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Puls.	Respirationen.	Zahl der Stuhlgänge.	Gewicht der Stuhlgänge in Grms.	Körpergewicht in Grms.	Pat. trank Karlsbader Wasser in CC.						
4:116	1.10	25.30	0.13	2.93	0.14	3.29	64	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1:90	1.27	26.45	0.11	3.06	0.14	3.87	64	14	1	166	42518										
1:160	1.27	35.95	0.11	3.01	0.14	4.00	60	14	1	95	42225										
1:169	1.16	34.34	0.13	3.53	0.15	4.12	63	14	—	—	42334										
—	1.06	26.34	0.12	2.99	0.16	4.08	58	14	1	63	42379										
4:126	1.02	24.58	0.13	3.14	0.16	3.93	64	15	1	98	42377										
1:502	0.98	24.99	0.11	2.92	0.15	4.00	56	14	—	—	42375										
4:936	1.08	26.11	0.12	2.95	0.17	4.24	58	15	1	216	42240										
—	—	27.35	—	2.99	—	4.22	62	15	—	—	42135										
—	—	29.07	—	3.04	—	4.40	58	14	—	—	42230										
—	1.08	27.32	0.13	3.26	0.17	4.30	60	14	—	—	42300										
—	1.07	27.82	0.14	3.58	0.16	4.16	56	15	—	—	42687	200									
4:110	1.08	27.79	0.14	3.72	0.16	4.22	60	15	1	156	42585	300									
4:174	1.06	25.95	0.18	4.30	0.17	4.26	62	15	—	—	42935	400									
4:108	1.14	28.61	0.15	3.73	0.17	4.37	64	16	1	215	43090	500									
4:76	1.10	26.02	0.15	3.52	0.17	4.09	64	14	1	246	43319	600									
4:134	1.04	27.98	0.15	4.15	0.16	4.20	64	14	1	101	43740	800									
—	1.02	27.59	0.15	4.07	0.15	4.11	60	14	1	113	43340	900									
4:582	1.02	37.84	0.15	5.52	0.11	4.16	60	14	3	209	43495	1000									
4:778	1.08	30.40	0.16	4.50	0.15	4.19	64	17	1	121	43469	1000									
4:321	0.92	27.91	0.14	4.36	0.13	3.80	64	15	1	151	43920	1200									
4:151	0.78	24.92	0.14	4.37	0.12	3.93	64	14	2	163	43620	1200									
4:127	0.83	27.25	0.14	4.52	0.12	3.81	64	14	1	183	43395	1200									
4:198	0.92	29.62	0.13	4.30	0.12	3.77	56	14	2	251	43259	1200									
—	0.94	29.34	0.13	4.13	0.11	3.53	56	14	1	186	43380	1400									
—	0.81	30.67	0.15	5.68	0.10	3.79	64	15	—	—	43869	1400									

Tabelle I.

— 42 —

Datum.	24stündige Harnmenge in Cc.	Specif. Gewicht des Harns	Säuregrad (in Oxalsäure ausgedrückt).	Zucker %	Zucker auf 24 Std. in Grms.	+ U % o	+ U auf 24 Std. in Grms.	Ur % o	Ur auf 24 Std. in Grms.	
1871										
9	3141	1.0234	2.53	1.7	54.3	1.44	45.23	0.009	0.271	
10	3380	1.0238	2.75	2.1	70.3	1.48	50.02	0.012	0.402	
11	3348	1.0252	2.60	2.0	65.6	1.50	50.22	0.010	0.331	
12	2825	1.0250	2.83	2.3	65.5	1.50	42.38	0.014	0.385	
13	2780	1.0270	2.59	2.2	60.1	1.61	44.76	0.027	0.764	
14	3625	1.0223	3.44	1.9	67.4	1.30	47.13	—	—	
15	3142	1.0269	2.86	2.4	75.7	1.57	49.33	0.013	0.422	
16	3061	1.0253	2.74	2.2	67.3	1.50	45.92	0.011	0.341	
X	17	3213	1.0270	3.21	2.4	75.8	1.59	51.09	0.019	0.598
18	2890	1.0280	2.89	2.3	65.3	1.65	47.69	0.018	0.511	
19	3152	1.0255	2.98	1.8	56.7	1.60	50.43	0.014	0.451	
20	3150	1.0294	2.95	2.7	85.1	1.66	52.29	0.023	0.726	
21	3100	—	2.86	2.7	83.7	1.65	51.15	—	—	
22	2975	1.0252	2.98	2.2	64.3	1.60	47.60	0.016	0.481	
23	3187	1.0251	2.74	2.0	65.0	1.59	50.67	0.016	0.512	
24	2750	1.0255	3.16	2.6	70.1	1.69	46.48	0.014	0.398	
25	3307	1.0248	3.31	2.8	92.3	1.58	52.25	0.016	0.520	
26	3126	1.0234	3.28	2.6	81.0	1.55	48.45	—	—	
27	3050	1.0280	3.12	2.9	89.4	1.67	50.94	—	—	
28	2995	—	2.99	2.8	83.9	1.69	50.62	—	—	
29	2835	1.0268	2.74	2.2	64.7	1.70	48.20	—	—	
30	3185	1.0269	3.19	2.7	85.0	1.52	48.41	—	—	
31	2900	1.0329	3.24	3.4	99.8	1.74	50.46	—	—	
XI	1	3210	1.0348	3.36	4.2	135.5	1.65	52.97	—	
2	2590	1.0339	2.84	3.7	96.6	1.76	45.58	—	—	
3	3400	1.0288	3.58	3.0	103.4	1.64	55.75	—	—	
4	2915	1.0335	3.24	3.7	106.4	1.74	50.72	—	—	
5	3105	1.0303	2.98	3.6	112.5	1.54	47.82	—	—	
6	3080	1.0342	3.12	3.7	112.4	1.77	54.52	—	—	
7	2275	1.0386	3.41	3.9	87.6	2.18	49.60	—	—	
8	2315	1.0374	3.65	4.1	94.5	2.14	49.54	—	—	
9	1965	1.0377	3.20	3.9	76.6	2.33	45.78	—	—	
10	2279	—	—	—	81.3	—	46.36	—	—	
11	2397	—	—	—	72.4	—	48.23	—	—	

Verhältniss Ur : Ur	NaCl %	NaCl auf 24 Std. in Grms.		SO <sub>3</sub> auf 24 Std. in Grms.		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> auf 24 Std. in Grms.		Respirationen.		Zahl der Stuhlgänge.	Gewicht der Stuhlgänge in Grms.	Körpergewicht in Grms.	Pat. trank Karlsbader Wasser in CC.
		SO <sub>3</sub>	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	Puls.	Puls.	Puls.	Puls.	Puls.	Puls.
1:166	0.92	28.90	0.13	4.22	0.12	3.74	60	16	1	186	43350	1400			
1:124	0.60	20.28	0.13	4.20	0.11	3.79	64	16	2	213	43440	1400			
1:151	1.02	34.15	0.16	5.35	0.11	3.75	64	14	4	335	44030	1400			
1:110	1.14	32.21	0.15	4.16	0.12	3.45	72	15	2	126	43657	1400			
1:59	1.02	28.36	0.16	4.37	0.13	3.59	68	14	3	260	43830	1400			
—	0.92	33.35	0.11	4.15	0.10	3.77	68	14	2	156	43467	1600			
1:116	0.96	30.16	0.16	5.12	0.13	3.93	64	15	2	221	43390	1600			
1:134	0.88	26.94	0.15	4.69	0.12	3.61	68	16	1	122	43915	1600			
1:83	1.20	38.56	0.17	5.40	0.12	3.98	72	16	2	221	43883	1600			
1:93	0.86	24.85	0.15	4.34	0.13	3.73	68	15	2	301	43605	1600			
1:111	0.92	29.00	0.15	4.75	0.13	3.97	72	16	2	189	43520	1600			
1:72	0.96	30.24	0.16	5.03	0.13	3.94	68	16	2	170	43795	1600			
—	1.03	31.93	0.15	4.65	0.12	3.84	68	15	2	173	43900	1600			
1:98	0.98	29.16	0.15	4.48	0.12	3.56	64	15	2	211	43940	1600			
1:98	1.02	32.51	0.16	4.95	0.12	3.73	64	15	2	189	43585	1600			
1:116	0.94	25.85	0.14	3.89	0.13	3.51	64	15	2	168	43800	1600			
1:100	1.04	34.39	0.14	4.59	0.12	4.00	64	15	2	173	43825	1600			
	0.96	30.01	0.17	5.45	0.12	3.81	64	13	2	189	43405	1600			
	1.00	30.50	0.14	4.41	0.13	3.86	68	14	2	253	43755	1600			
	0.93	27.85	0.15	3.79	0.13	3.94	68	14	3	291	43445	1600			
	0.92	26.08	0.15	4.17	0.13	3.80	68	14	1	130	43525	1600			
	0.84	26.75	0.14	4.56	0.12	3.66	72	15	2	233	43215	1600			
	1.04	30.10	0.16	4.56	0.13	3.80	68	14	2	276	43420	1600			
	0.80	25.68	0.16	5.01	0.13	4.20	72	15	2	136	43630	1600			
	0.92	23.83	0.19	5.00	0.15	4.00	72	15	3	198	43800	1600			
	0.96	32.64	0.15	5.15	0.12	4.10	72	15	2	253	43587	1600			
	0.88	25.65	0.17	4.84	0.14	4.08	80	16	2	223	44057	1600			
	0.92	28.57	0.12	3.68	0.11	3.42	80	15	3	358	43805	1600			
	1.11	34.19	0.15	4.63	0.14	4.30	72	15	2	256	43912	1600			
	1.30	29.58	0.14	3.07	0.17	3.91	72	14	1	56	43260	—			
	1.12	25.73	0.14	3.30	0.18	4.12	80	15	1	103	43190	—			
	1.24	24.37	0.16	3.11	0.20	3.89	68	15	1	161	43090	—			
	—	28.19	—	3.32	—	3.53	76	15	1	36	43470	—			
	—	31.44	—	vacat	—	3.53	80	15	1	36	43655	—			

Tabelle II.

— 44 —

Zeit.	Harnmenge in CC.	Specifisches Gewicht.	Zucker %	Zucker in Grms.	+ U %	+ U in Grms
IX. 21						
6—7	115	1.0379	4.3	4.9450	1.94	2.230
7—8	160	1.0340	5.5	8.8000	1.74	2.784
8—9	77	1.0372	3.97	3.0569	1.88	1.442
9—10	80.5	1.0387	3.99	3.2120	2.00	1.610
10—11	100	1.0371	4.18	4.1800	1.97	1.970
11—12	99.5	1.0365	2.94	2.9250	2.04	1.938
12—1	85.7	1.0362	2.65	2.2710	2.12	1.817
1—2	86	1.0358	3.04	2.6140	2.10	1.806
2—3	95.5	1.0340	2.37	2.2630	2.11	2.015
3—4	146	1.0312	1.25	1.8260	2.12	3.095
4—5	123	1.0324	2.16	2.6568	1.95	2.399
5—6	111	1.0345	2.85	3.1635	2.09	2.320
6—7	92	1.0381	3.42	3.1464	2.25	2.070
7—8	115.5	1.0376	3.65	4.2158	2.18	2.518
8—9	121	1.0339	3.24	3.9204	2.05	2.481
9—10	172	1.0309	2.45	4.2340	1.86	3.199
10—12	283	1.0306	2.35	6.6505	1.84	5.207
12—2	172	1.0347	2.27	2.9044	1.80	3.096
2—4	148	1.0373	3.24	4.7952	2.14	3.167
4—6	176	1.0364	3.63	6.3888	2.19	3.854
IX. 22						
6—7	100	1.0371	3.93	3.9300	2.20	2.200
7—8	144	1.0343	3.73	5.3712	1.88	2.707
8—9	103	1.0343	3.44	3.5432	1.82	1.874
9—10	98	1.0360	3.93	3.8514	1.86	1.823
10—11	92	1.0367	3.83	3.4236	1.92	1.766
11—12	75	1.0370	2.26	1.6950	2.30	1.725
12—1	72	1.0366	2.35	1.6920	2.37	1.706
1—2	120	1.0330	2.45	2.9400	2.08	2.500
2—3	91	1.0319	1.27	1.1557	2.24	2.036
3—4	140	1.0298	0.59	0.8260	1.74	2.436
4—5	119	1.0328	1.37	1.6303	2.24	2.665
5—6	88	1.0360	1.96	1.7248	2.36	2.076
6—7	71	1.0377	2.35	1.6685	2.02	1.434
7—8	103	1.0361	2.75	2.8325	2.38	2.415
8—9	132	1.0330	2.65	3.4980	2.12	2.798
9—10	114	1.0341	2.55	2.9130	2.76	3.146
10—12	239	1.0331	1.96	3.6834	2.02	4.828
12—2	193	1.0354	2.26	4.3618	2.12	4.093
2—4	123	1.0377	3.24	3.9852	2.81	4.160
4—6	167	1.0380	4.12	6.8804	2.36	3.941

Na Cl %	Na Cl in Grms.	SO <sub>3</sub> %	SO <sub>3</sub> in Grms.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in Grms.
0.88	1.0120	0.1392	0.1601	0.13	0.1495
0.96	1.5260	0.1021	0.1634	0.11	0.1760
0.92	0.7284	0.1213	0.0934	0.12	0.0924
0.96	0.7728	0.1461	0.1176	0.14	0.1127
1.02	1.0200	0.1373	0.1373	0.17	0.1700
1.26	1.2537	0.1222	0.1214	0.22	0.2189
1.36	1.1655	0.1289	0.1105	0.24	0.2057
1.14	0.9804	0.1393	0.1198	0.25	0.2150
1.16	1.1078	0.1304	0.1245	0.23	0.2197
1.18	1.7228	0.1042	0.1521	0.175	0.2555
1.08	1.3284	0.1178	0.1449	0.15	0.1876
1.02	1.1322	0.1375	0.1526	0.155	0.1721
1.02	0.9384	0.1626	0.1496	0.18	0.1656
1.22	1.4091	0.1433	0.1655	0.1675	0.1935
1.26	1.5246	0.1054	0.1275	0.15	0.1815
1.18	2.0296	0.0910	0.1565	0.135	0.2322
1.22	2.2326	0.0776	0.2196	0.1325	0.3750
1.50	2.5800	0.1010	0.1737	0.25	0.3526
1.26	1.8648	0.1249	0.1849	0.176	0.2590
1.20	2.1120	0.1218	0.2144	0.16	0.2816
0.98	0.98	0.0962	0.0962	0.145	0.1450
0.92	1.3248	0.1014	0.1460	0.12	0.1728
1.16	1.1948	0.1260	0.1298	0.1225	0.1262
1.16	1.1363	0.1431	0.1402	0.16	0.1568
1.14	1.0488	0.1280	0.1178	0.21	0.1932
1.24	0.9300	0.1645	0.1234	0.245	0.1838
1.44	1.0363	0.1707	0.1229	0.295	0.2124
1.32	1.5840	0.1266	0.1519	0.225	0.2700
1.28	1.1648	0.1098	0.0999	0.23	0.2093
1.14	1.5960	0.1095	0.1533	0.18	0.2520
1.10	1.3090	0.1359	0.1617	0.165	0.1964
1.14	1.0032	0.1734	0.1526	0.18	0.1584
1.00	0.7100	0.2010	0.1427	0.19	0.1349
1.40	1.4420	0.1533	0.1579	0.175	0.1803
1.16	1.5312	0.1230	0.1624	0.17	0.2244
1.28	1.4592	0.1087	0.1239	0.16	0.1824
1.32	3.1548	0.1048	0.2505	0.155	0.3705
1.34	2.3932	0.1107	0.2137	0.17	0.3281
1.52	1.8696	0.1312	0.1614	0.19	0.4370
1.32	2.2045	0.1388	0.2318	0.16	0.2672

Tabelle III.

Zeit.	Harn-menge.	Specifisches Gewicht.	Zucker %	Zucker in Grms.	$\frac{+}{U} \%$	$\frac{+}{U}$ in Grms
XI. 10						
6—7	91	1.0414	4.85	4.4135	2.41	2.1000
7—8	106	1.0358	3.60	3.8160	2.26	2.4060
8—9	102	1.0335	3.30	3.3660	2.04	2.0808
9—10	103	1.0340	3.38	3.4814	2.05	2.1115
10—11	122	1.0346	3.65	4.4530	2.03	2.4760
11—12	91	1.0345	2.79	2.5389	2.14	1.9470
12—1	81	1.0355	2.67	2.1627	2.45	1.9845
1—2	118	1.0335	2.62	3.0916	1.91	2.2538
2—3	90	1.0342	2.47	2.2230	1.97	1.7730
3—4	115	1.0344	2.59	2.9785	2.30	2.6450
4—5	94	1.0357	2.62	2.4628	2.41	2.2650
5—6	79	1.0369	3.44	2.7176	2.12	1.6748
6—7	77	1.0375	3.06	2.3562	2.11	1.6247
7—8	94	1.0377	2.51	2.3594	2.14	2.0116
8—9	111	1.0362	2.79	3.0964	2.03	2.2530
9—10	125	1.0364	2.80	3.5000	2.00	2.5000
10—12	200	1.0378	3.28	6.5600	1.83	3.6600
12—2	178	1.0411	4.46	7.9388	1.66	2.9548
2—4	134	1.0460	5.93	7.9462	1.86	2.4924
4—6	168	1.0449	5.84	9.8112	1.87	3.1416
XI. 11						
6—7	87	1.0435	4.87	4.2369	1.96	1.7052
7—8	92	1.0399	4.44	4.0848	1.99	1.8308
8—9	105	1.0382	4.45	4.6725	1.87	1.9635
9—10	120	1.0390	4.44	5.3280	1.80	2.1600
10—11	104	1.0386	3.69	3.8370	1.83	1.9032
11—12	78	1.0377	2.30	1.7940	2.10	1.6380
12—1	74	1.0381	1.92	1.4208	2.28	1.6870
1—2	111	1.0346	1.71	1.8981	2.08	2.3088
2—3	94	1.0329	0.89	0.8366	2.04	1.9176
3—4	135	1.0306	0.74	0.9990	1.98	2.6730
4—5	112	1.0328	0.99	1.1088	2.05	2.2960
5—6	100	1.0338	1.71	1.7100	1.93	1.9300
6—7	88	1.0317	1.12	0.9856	2.09	1.8392
7—8	105	1.0354	1.75	1.8372	2.08	2.1840
8—9	139	1.0343	2.00	2.7800	1.82	2.5000
9—10	144	1.0334	2.71	3.9024	1.91	2.7500
10—12	190	1.0382	3.28	6.2320	2.17	4.1230
12—2	178	1.0404	4.30	7.6640	2.04	3.6312
2—4	153	1.0443	5.17	7.9101	2.36	3.6108
4—6	188	1.0436	4.87	9.1776	2.01	3.7788

Na Cl %	Na Cl in Grms.	SO <sub>3</sub> %	SO <sub>3</sub> in Grms.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> in Grms.
1.02	0.9282	0.1862	0.1694	0.17	0.1547
1.20	1.2720	0.1337	0.1417	0.1425	0.1510
1.22	1.2444	0.1117	0.1139	0.1250	0.1275
1.22	1.2566	0.1245	0.1282	0.1275	0.1313
1.42	1.7324	0.1052	0.1283	0.135	0.1647
1.68	1.5288	0.1166	0.1061	0.155	0.1410
1.84	1.4901	0.1556	0.1260	0.185	0.1499
1.72	2.0290	0.1335	0.1575	0.180	0.2124
1.56	1.4040	0.1491	0.1342	0.1925	0.1733
1.01	1.1615	0.1670	0.1921	0.18	0.2070
1.06	0.9964	0.1973	0.1855	0.1625	0.1528
1.02	0.8058	0.1761	0.1391	0.155	0.1225
1.16	0.8932	0.1714	0.1320	0.165	0.1271
1.22	1.1468	0.1642	0.1545	0.1575	0.1481
1.30	1.4430	0.1271	0.1411	0.160	0.1876
1.22	1.5250	0.1213	0.1516	0.140	0.1750
1.16	2.3200	0.1279	0.2558	0.1425	0.2850
1.08	1.9224	0.1276	0.2271	0.155	0.2759
1.10	1.4740	0.1662	0.2027	0.145	0.1943
0.96	1.6128	0.1566	0.3303	0.150	0.2520
1.12	0.9744	fehlt	fehlt	0.1375	0.1196
1.38	1.2696	"	"	0.1225	0.1127
1.40	1.4700	"	"	0.1125	0.1181
1.18	1.4100	"	"	0.1250	0.1500
1.38	1.4352	"	"	0.1750	0.1820
1.76	1.3728	"	"	0.2150	0.1677
1.92	1.4208	"	"	0.2175	0.1610
1.56	1.7316	"	"	0.195	0.2165
1.48	1.3912	"	"	0.2025	0.1904
1.34	1.8090	"	"	0.16	0.2160
1.22	1.3664	"	"	0.1425	0.1596
1.12	1.1200	"	"	0.135	0.1350
1.24	1.1088	"	"	0.1425	0.1254
1.30	1.3650	"	"	0.1325	0.1391
1.38	1.9182	"	"	0.1225	0.1703
1.24	2.8000	"	"	0.12	0.1728
1.18	2.2420	"	"	0.135	0.2565
1.14	2.0218	"	"	0.135	0.2403
1.06	1.6218	"	"	0.1475	0.2257
0.84	1.5792	"	"	0.1425	0.2679

Tabelle IV.

Datum.	Harnmenge in CC.	Gesamtmenge der aufgenommenen Flüssigkeit in CC.	Die einzelnen Flüssigkeitsposten:			
			Karlsbader Wasser in CC.	Trink- wasser in CC.	Kaffee in CC.	Bouillon in CC.
1871						
13 IX	2300	2250	—	1000	750	500
14	2870	2250	—	"	"	"
15	2835	2250	—	"	"	"
16	2690	2250	—	"	"	"
17	2485	2250	—	"	"	"
18	2410	2250	—	"	"	"
19	2550	2250	—	"	"	"
20	2510	2250	—	"	"	"
21	2518.7	2250	—	"	"	"
22	2384	2250	—	"	"	"
23	2530	2250	—	"	"	"
24	2600	2250	200	300	"	"
25	2573	2350	300	"	"	"
26	2448	2450	400	"	"	"
27	2510	2550	500	"	"	"
28	2365	2650	600	"	"	"
29	2690	2850	800	"	"	"
30	2705	2950	900	"	"	"
1 X	3710	3050	1000	"	"	"
2	2815	3050	1000	"	"	"
3	3040	3250	1200	"	"	"
4	3195	3250	"	"	"	"
5	3282.5	3250	"	"	"	"
6	3219.5	3250	"	"	"	"
7	3121.5	3450	1400	"	"	"
8	3786	3450	"	"	"	"
9	3141	3450	"	"	"	"
10	3380	3450	"	"	"	"
11	3348	2950	"	300	"	"
12	2825	2950	"	"	"	"
13	2780	2950	"	"	"	"
14	3625	3150	1600	"	"	"
15	3142	3150	"	"	"	"
16	3061	3150	"	"	"	"
17	3213	3150	"	"	"	"
18	2890	3150	"	"	"	"
19	3152	3150	"	"	"	"

Datum.	Harnmenge in CC.	Gesamtmenge der aufgenommenen Flüssigkeit in CC.	Die einzelnen Flüssigkeitsposten:			
			Karlsbader Wasser in CC.	Trink- wasser in CC.	Kaffee in CC.	Bouillon in CC.
20	3150	3150	1600	300	750	500
21	3100	3150	"	"	"	"
22	2975	3150	"	"	"	"
23	3187	3150	"	"	"	"
24	2750	3150	"	"	"	"
25	3307	3150	"	"	"	"
26	3126	3150	"	"	"	"
27	3050	3150	"	"	"	"
28	2995	3150	"	"	"	"
29	2835	3150	"	"	"	"
30	3185	3150	"	"	"	"
31	2900	3150	"	"	"	"
1 XI	3210	3150	"	"	"	"
2	2590	3150	"	"	"	"
3	3400	3150	"	"	"	"
4	2925	3150	"	"	"	"
5	3105	3150	"	"	"	"
6	3080	3150	"	"	"	"
7	2275	2350	ausgesetzt	1100	"	"
8	2315	2350	"	1100	"	"
9	1965	2250	"	1000	"	"
10	2279	2250	"	"	"	"
11	2397	2250	"	"	"	"

**Die Resultate der Untersuchung**  
sind in den vorstehenden Tabellen enthalten.

In Tab. I sind die täglichen Ausscheidungsgrössen, das Verhalten des Körpergewichts, der Respiration und des Pulses während der *ganzen* Untersuchung verzeichnet.

Tab. II enthält die Menge des Harns und der einzelnen Harnbestandtheile, welche Pat. an zwei Tagen ( $\frac{21}{9}$  und  $\frac{22}{9}$ ) vor der Cur mit Kalsbader Wasser stündlich ausgeschieden hat.

Tab. III enthält die Menge des Harns und der einzelnen Harnbestandtheile, welche Pat. an zwei Tagen ( $\frac{10}{11}$  und  $\frac{11}{11}$ ) nach der Cur mit Karbader Wasser stündlich ausgeschieden hat.

In Tab. IV sind zur leichtern Orientirung die täglich gelassenen Harnmengen mit den täglich in verschiedener Form aufgenommenen Flüssigkeitsmengen zusammengestellt.

---

**Besprechung der Resultate der Untersuchung.**

Nachdem die *Harnmenge* (s. Taf. I) von  $\frac{5}{9}$ , bis zum Beginn der eigentlichen Untersuchung ( $\frac{13}{9}$ ) 2mal ( $\frac{7}{9}$  und  $\frac{12}{9}$ ) bedeutend und wider Erwarten geschwankt hat, nimmt die Curve darüber einen ziemlich regelmässigen Verlauf bis zum 30. September. Obgleich Pat. schon vom 24. an Mühlbrunnen (in geringer Menge) getrunken hatte, so macht sich der Einfluss des Mineralwassers auf die Harnsecretion doch erst deutlich geltend von  $\frac{1}{10}$  an nach Zufuhr grösserer Mengen. Trotz mannigfacher Schwankungen ist die Harnmenge während der *ganzen* Cur entschieden vermehrt. Mit dem Aussetzen des Karlsbader Wassers sinkt sofort die Harnmenge, ein Beleg dafür, dass die Vermehrung der Harnsecretion während der Cur der vermehrten Wasserzufuhr beizumessen ist. Das Verhalten der Harnsecretion während der *ganzen* Untersuchung, namentlich ihre Abhängigkeit von der Wasserzufuhr übersieht man klarer und richtiger, wenn man sie von Woche zu Woche mit dem zugeführten Flüssigkeitsquantum parallelisirt.

Woche	Pat. schied an Harn aus:		Pat. nahm an Flüssigkeit ein:	
	pro Woche	pro Tag durchschnittlich	pro Woche	pro Tag durchschnittlich
1.	( $\frac{13}{9}$ - $\frac{10}{9}$ )	18140 CC.	2591 CC.	15750 CC.
2.	( $\frac{20}{9}$ - $\frac{26}{9}$ )	17523.7 CC.	2503 CC.	16050 CC.
3.	( $\frac{27}{9}$ - $\frac{30}{10}$ )	19835 CC.	2834 CC.	20350 CC.
4.	( $\frac{4}{10}$ - $\frac{10}{10}$ )	23125.5 CC.	3304 CC.	23550 CC.
5.	( $\frac{11}{10}$ - $\frac{17}{10}$ )	21994 CC.	3142 CC.	21450 CC.
6.	( $\frac{18}{10}$ - $\frac{26}{10}$ )	21204 CC.	3029 CC.	22050 CC.
7.	( $\frac{25}{10}$ - $\frac{31}{10}$ )	21398 CC.	3057 CC.	22050 CC.
8.	( $\frac{1}{11}$ - $\frac{7}{11}$ )	20575 CC.	2939 CC.	21250 CC.

Vergleicht man den Gang der *stündlichen* Harnsecretion *vor* und *nach* der Cur (Taf. II), so findet sich eine auffallende Uebereinstimmung. Obgleich ich zur Veranschaulichung derselben aus oben erörterten Gründen nur je 2 Beobachtungsreihen beibringen kann, so glaube ich in Anbetracht dessen, dass zwischen beiden Beobachtungen ein Zeitraum von 7 Wochen liegt, nicht, dass diese Uebereinstimmung eine zufällige ist, um so weniger, als die Curven über die stündliche Harnsecretion auch *während* der Cur (Taf. III, eine Beobachtungsreihe, die sich auf 5 Tage erstreckt) im allgemeinen damit gut übereinstimmen. Wer die Taf. III nur flüchtig ansieht, könnte die Richtigkeit der letzteren Behauptung in Abrede stellen; allein ich hebe hervor, dass, da in Folge des Mineralwassergenusses die Curve *sehr bedeutend* steigt, die Curven auf Taf. III der Raumersparniss wegen nur halb so hoch construirt wurden als auf Taf. II, so dass ohne Berücksichtigung dieses Umstandes bei einer Vergleichung die Uebereinstimmung weniger in die Augen springt.

Aus der Betrachtung der Curen auf Taf. II ergiebt sich, dass Nachts zwischen 2 und 4 die Secretion am geringsten ist. Ein regelmässiges Sinken findet sich ferner Mittags von 11—1, Nachmittags von 2—3, Abends von 4—7 und Abends

resp. Nachts von 10—4 Uhr. Characteristisch sind die Hebungen Nachmittags von 1—2 und 3—4, die sich nur auf 1 Stunde erstrecken; dagegen steigt die Secretion von 7 Uhr Abends an 3 Stunden, bis sie Abends 10 Uhr, in einem Falle (21/2) schon um 9 Uhr ihren Höhepunkt erreicht. Weniger charakteristisch verläuft die Curve in den Vormittagsstunden. Hebungen und Senkungen coincidiren hier nicht regelmässig.

Um das in diesem Falle stattfindende Verhältniss zwischen Wasseraufnahme und Harnausscheidung richtig beurtheilen zu können, habe ich ein 86 Pfund schweres männliches Individuum 3 Tage lang unter genau dieselben Ernährungsbedingungen versetzt, unter denen sich die diabetische Patientin befand. Ich würde die stündliche Harnausscheidung bei dem Gesunden gern 5 Tage hindurch, wie bei der diabetischen Patientin, beobachtet haben; allein der Gesunde bekam am 2. Tage bereits nach dem Genuss des Karlsbader Wassers dünne Stuhlgänge, so dass ich von einer Fortsetzung der Untersuchung abstand. Dessenungeachtet ergiebt sich aus einer Vergleichung der Ausscheidungsgrössen, welche beistehende Tabelle enthält, ein deutlicher Unterschied zwischen der Harnsecretion des gesunden und diabetischen Individuums. Nach den gewonnenen Resultaten muss die Wasserresorption bei der diabetischen Patientin im Vergleich zu der Wasserresorption bei dem gesunden Individuum als verlangsamt bezeichnet werden, eine Beobachtung, die zuerst von C. Ph. Falck<sup>1)</sup> gemacht und später von Neuschler<sup>2)</sup> bestätigt worden ist.

---

1) Deutsche Klinik, Jahrgang 1853.

2) Inaugural-Dissertation, Tübingen 1861.

**A. Tabelle über die stündliche Harnausscheidung des diabetischen Individuums während der Cur (s. Taf. III).**

	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10
1. Versuchstag $(\frac{4}{10})$	101	226	408	361	131	105.5	114	130.5	115	145.5	118	111	95	123	121.5	171
2. " $(\frac{5}{10})$	148	343	455	130	129	95	120	108	128	152	119	117	104	138	167	127
3. " $(\frac{6}{10})$	126	555	248	140	129	109	96	160	137	151.5	122.5	114.5	98	189	143	136
4. " $(\frac{7}{10})$	107	265	571	165	162.5	105	77.5	100.5	95	163.5	112	147	71	101.5	145	80
5. " $(\frac{8}{10})$	149.5	646	510	151	239	150	128.5	155.5	103	120	106.5	94	76	120.5	211	148

53 —

**B. Tabelle über die stündliche Harnausscheidung des gesunden Individuums.**

	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10
1. Versuchstag	573	827	131	79	79	39	113	74	88	77	96	107	79	73	67	72
2. Versuchstag	160	1009	152	79	45	71	79	73	103	101	97	85	64	71	40	120
3. Versuchstag	278	468	77	141	116	93	80	85	63	107	165	185	62	99	95	173

Um die Harnsecretion bei Tag und Nacht vergleichen zu können, habe ich, wie es wohl in den meisten Untersuchungen geschehen ist, den *Tag* von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr, die *Nacht* von Abends 6 Uhr bis Morgens 6 Uhr gerechnet.

*Vor* der Cur schied Pat. aus:

- <sup>21/9</sup> Tagharn: 1239.2 CC. } Nachts also 40.3 CC. mehr als am  
„ Nachtharn: 1279.5 CC. } Tage.  
<sup>22/9</sup> Tagharn: 1242 CC. } Nachts 100 CC. weniger als am  
„ Nachtharn: 1142 CC. } Tage.

*Nach* der Cur schied Pat. aus:

- <sup>10/11</sup> Tagharn: 1192 CC. } Nachts 105 CC. weniger als am  
„ Nachtharn: 1087 CC. } Tage.  
<sup>11/11</sup> Tagharn: 1212 CC. } Nachts 27 CC. weniger als am  
„ Nachtharn: 1185 CC. } Tage.

*Während* der Cur schied Pat. aus:

- <sup>4/10</sup> Tagharn: 1851.5 CC. } Differenz : 508.0 CC.  
„ Nachtharn: 1343.5 CC. }  
<sup>5/10</sup> Tagharn: 2044.0 CC. } Differenz : 805.5 CC.  
„ Nachtharn: 1238.5 CC. }  
<sup>6/10</sup> Tagharn: 2187.5 CC. } Differenz : 1155.5 CC.  
„ Nachtharn: 1032.0 CC. }  
<sup>7/10</sup> Tagharn: 2071.0 CC. } Differenz : 1020.5 CC.  
„ Nachtharn: 1050.5 CC. }  
<sup>8/10</sup> Tagharn: 2553.5 CC. } Differenz : 1321.0 CC.  
„ Nachtharn: 1232.5 CC. }

Mit Ausnahme *eines* Falles (<sup>21/9</sup>) schied demnach die Pat. am Tage mehr Harn aus als Nachts. *Vor* und *nach* der Cur war die Differenz nur unbedeutend, *während* der Cur bedeutend. Ich weiss, dass die Angaben hinsichtlich des Punktes, ob der Diabetiker am Tage oder des Nachts mehr Harn secernire, differiren. Man kann wohl in keinen grössern Fehler

verfallen, als in den, das, was man an *einem* Falle findet, wo möglich auf alle zu übertragen. Die Diabetes-Literatur ist recht reichhaltig an diesem Fehler. Durch eine zweijährige streng wissenschaftliche Beobachtung eines Diabetikers, an dem ich fast ununterbrochen Untersuchungen gemacht habe, so wie durch die Beobachtung mehrerer anderer Fälle habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass die Antwort auf vorliegende Frage in einer Anzahl von Fällen je nach dem diätetischen Regime verschieden ausfallen kann; ich weiss aber auch, dass in manchen Fällen das Resultat lediglich von der Individualität des Falles abhängig ist, eine Behauptung, für die ich weiter unter einem exquisiten Beleg liefern werde.

Bemerkt sei noch, dass die Pat. *vor* und *nach* der Cur am Tage 1500 CC., Nachts 750 CC. Flüssigkeit (Kaffee, Bouillon, Trinkwasser) zu sich nahm. Während der Cur nahm sie an den 3 ersten Tagen ( $\frac{4}{10} - \frac{6}{10}$ ) am Tage 2500 CC., an den beiden letzten Tagen ( $\frac{7}{10} - \frac{8}{10}$ ) 270 CC., Nachts an allen fünf Tagen die gleiche Menge auf, nämlich: 750 CC.

Man hat mehrfach behauptet, dass bei schweren Fällen von Diabetes die Wasserausscheidung durch die Nieren nicht gedeckt werde von der Flüssigkeitsmenge, die in Form von Getränken innerhalb derselben Zeit aufgenommen wurde. Seegen bemerkte mit Recht, dass so hingestellt die Beobachtung, auch wenn sie sich bestätigte, gar keinen Werth hat, insofern auch in Form von fester Nahrung eine beachtenswerthe Wasseraufnahme stattfindet. In Folgendem soll das Verhalten unseres Falles mit Rücksicht auf diese Punkte vorgeführt werden.

Nach einer bereits oben mitgetheilten Tabelle ergeben sich folgende Daten:

	Pat. schied aus an Harn:	Pat. nahm auf in Form von Flüssigkeit <sup>1)</sup> :	Differenz:
1.	Woche: 18140.0 CC.	15750 CC.	— 2390.0 CC.
2.	„ 17523.7 „	16050 „	— 1473.7 „
3.	„ 19835.0 „	20350 „	+ 515.0 „
4.	„ 23125.5 „	23550 „	+ 424.5 „
5.	„ 21994.0 „	21450 „	— 544.0 „
6.	„ 21204.0 „	22050 „	+ 846.0 „
7.	„ 21398.0 „	22050 „	+ 652.0 „
8.	„ 20575.0 „	21250 „	+ 675.0 „
	<hr/> 163795.2 CC.	<hr/> 162500 CC.	<hr/> — 1295.2 CC.

Hieraus geht hervor, dass *vor* der Cur in den beiden ersten Wochen in der That mehr Harn ausgeschieden als Flüssigkeit aufgenommen wurde; während der Cur wurde mit Ausnahme der 5. Woche stets mehr Flüssigkeit aufgenommen, als Harn ausgeschieden. Trotzdem wird das innerhalb 8 Wochen durch die Nieren ausgeschiedene Wasser nicht gedeckt von dem innerhalb dieser Zeit aufgenommenen Flüssigkeitsquantum.

Die Differenz wird noch grösser, wenn man berücksichtigt, dass auch mit den Fäces eine immerhin bemerkenswerthe Menge Wasser ausgeschieden wird. Vom  $\frac{13}{9}$  —  $\frac{3}{9}$  waren die Stuhlgänge wohlgeformt; aus 3 an verschiedenen Tagen vorgenommenen Bestimmungen ergab sich im Durchschnitt ein Wassergehalt der Fäces von 75%.

Von  $\frac{1}{10}$  ab bis zum Schluss der Untersuchung waren die Stuhlgänge ohne Ausnahme breiig. Aus 5 an verschiedenen Tagen gemachten Bestimmungen ergab sich durchschnittlich ein Wassergehalt von 85%. Mit Zugrundelegung dieser Analysen berechnet sich der Wassergehalt der Fäces in den einzelnen Wochen folgendermassen:

---

1) Trinkwasser, Mineralwasser, Kaffee, Bouillon.

	Fäces.	Wassergehalt.
1. Woche	422 Grm.	316 CC.
2. „	372 „	279 „
3. „	1156 „	915.1 „
4. „	1182 „	1004.7 „
5. „	1441 „	1224.8 „
6. „	1401 „	1190.8 „
7. „	1545 „	1313.3 „
8. „	1480 „	1258.0 „

Die folgende Tabelle enthält das innerhalb der einzelnen Wochen durch *Niere und Darm* ausgeschiedene Wasserquantum verglichen mit der nur in Form von Getränken aufgenommenen Wassermenge.

Woche	Pat. schied Wasser aus:			Pat. nahm an Wasser auf:	Differenz
	durch die Nieren	durch den Darm	durch Nieren und Darm		
1.	18140.0 CC.	316 CC.	18456.0 CC.	15750 CC.	— 2706.0 CC.
2.	17523.7 „	279 „	17802.7 „	16050 „	— 1752.7 „
3.	19835.0 „	915.1 „	20750.1 „	20350 „	— 400.1 „
4.	23125.5 „	1004.7 „	24130.2 „	23550 „	— 580.2 „
5.	21994.0 „	1224.8 „	23218.8 „	21450 „	— 1768.8 „
6.	21204.0 „	1190.8 „	22394.8 „	22050 „	— 344.8 „
7.	21398.0 „	1313.3 „	22711.3 „	22050 „	— 661.3 „
8.	20575.0 „	1258.0 „	21833.0 „	21250 „	— 583.0 „
		163795.2 CC.	7501.7 CC.	171296.9 CC.	162500 CC. — 8796.9 CC.

In keiner Woche der Beobachtung wird demnach das durch Niere und Darm ausgeschiedene Wasser von der in Form von Getränken aufgenommenen Wasser gedeckt. Ganz anders gestaltet sich das Verhältniss, wenn man das in Form fester Nahrungsmittel aufgenommene Wasser in Anschlag bringt. Pat. nahm an fester Nahrung zu sich:

91 Grm. Weissbrot,  
6 Eier,  
240 Grm. Ochsenfleisch,

120 Grm. Cervelatwurst,  
60 Grm. Schinken,  
80 Grm. Butter.

Von Schinken und Cervelatwurst habe ich, da sie während der ganzen Untersuchung von gleicher Beschaffenheit waren, den Wassergehalt bestimmt. Der Schinken enthielt 67.3 %, die Wurst 68.0 % Wasser. Für die übrigen Nahrungsmittel habe ich Mittelzahlen benutzt<sup>1)</sup>). Das Ei wog durchschnittlich 56 Grm.; 6 Grm. wurden auf die Schale gerechnet, so dass Pat. täglich 300 Grm. Ei zu sich nahm. Ich lasse nun die hier benutzten Mittelzahlen in Bezug auf den Wassergehalt folgen:

Ei ohne Schale	73.5 %
Ochsenfleisch	73.4 %
Brod	44.1 %
Butter	16.9 %

Mit Zugrundelegung dieser Zahlen enthalten:

91 Grm. Brod	40.1 Grm. Wasser
300 „ Ei	220.5 „ „
240 „ Ochsenfleisch	176.2 „ „
120 „ Wurst	81.6 „ „
60 „ Schinken	40.4 „ „
80 „ Butter	13.5 „ „

572.3 Grm. Wasser.

In Form fester Nahrung führte Pat. also täglich 572.3 CC. wöchentlich 4006.1 CC. Wasser ein. Addirt man die wöchentlich in Form von fester Nahrung aufgenommene Wassermenge zu der Getränkemenge und vergleicht man damit das durch Nieren und Darm in gleicher Zeit ausgeschiedene Wasserquantum, so erhält man folgende Werthe:

---

1) s. Moleschott's Physiologie der Nahrungsmittel.

Woche	Pat. entleerte Wasser durch Nieren und Darm	Pat. nahm Wasser auf:			Differenz	
		als Getränk	in Form fester Nahrung	in toto	pro Woche	pro Tag durch- schnittlich
1.	18456.0 CC.	15750 CC.	4006.1 CC.	19756.1 CC.	1300.1 CC.	185.7 CC.
2.	17802.7 „	16050 „	“	20056.1 „	2253.4 „	321.9 „
3.	20750.1 „	20350 „	“	24356.1 „	3606.0 „	515.0 „
4.	24130.2 „	23550 „	“	27556.1 „	3425.9 „	489.4 „
5.	23218.8 „	21450 „	“	25456.1 „	2237.3 „	319.6 „
6.	22394.8 „	22050 „	“	26056.1 „	3661.3 „	523.0 „
7.	22711.3 „	22050 „	“	26056.1 „	3344.8 „	477.8 „
8.	21833.0 „	21250 „	“	25256.1 „	3423.1 „	489.0 „
	171296.9 CC.	162500 CC.	32048.8 CC.	194548.8 CC.	23251.9 CC.	

Man sieht, dass in diesem Falle die Wasserausgaben durch Nieren und Darm durch die Wassereinnahmen vollkommen gedeckt werden, wenn man den Wassergehalt der festen Nahrung in Anschlag bringt. Innerhalb 8 Wochen schied Pat. durch Nieren und Darm 171296.9 CC. Wasser und nahm ein in toto 194548.8 CC., also 23251.9 CC. mehr. Pro Woche beträgt demnach die Mehreinnahme von Wasser durchschnittlich 2906.5 CC., pro Tag durchschnittlich 415.2 CC. Das Verhalten der Mehreinnahme pro Tag in den *einzelnen* Wochen ist aus der letzten Rubrik der vorstehenden Tabelle zu ersehen.

Man ist wohl berechtigt zu der Annahme, dass das Waser, was Pat. mehr eingenommen hat, als sie durch Nieren und Darm verausgabte, durch Haut und Lunge ausgeschieden worden ist. Die insensible Wasserausscheidung betrug in diesem Falle täglich im Durchschnitt 415.2 CC. In den einzelnen Wochen schwankte sie im Durchschnitt täglich zwischen 185.7 CC. und 523 CC. (s. vorstehende Tabelle). Nach Brunner und Valentin schwankt die Wasserausscheidung durch die Lunge bei erwachsenen männlichen Individuen innerhalb 24 Stunden ungefähr zwischen 288 und 860 Grm.; als Mittelwerth geben dieselben Forscher 506.656 Grm. an. Ueber die durch die

Haut in der Zeiteinheit ausgegebenen Wassermenge liegen keine besondern Bestimmungen vor. Man veranschlagt den gesammten täglichen Stoffverlust durch die Haut auf 500 bis 800 Grm., wovon der weitem grösste Theil auf das Wasser kommt. Bei Zugrundelegung selbst der kleinsten an normalen Individuen erhaltenen Werthe muss man in *diesem Falle* die insensible Wasserausscheidung als beträchtlich herabgesetzt betrachten. Nach Pettenkofer und Voit schwankte die tägliche insensible Wasserausscheidung ihres Diabetikers zwischen 650 und 750 Grm., ein Werth, der sich noch annähernd normal bezeichnen lässt.

Meine Untersuchungsresultate stimmen in dieser Beziehung gut überein mit denen von Bürger<sup>1)</sup>), auf dessen Arbeit ich hier verweisen möchte. Er fand die perspiratio insensibilis in den beiden beobachteten Fällen bedeutend vermindert. Allein Bürger scheint die herabgesetzte perspiratio insensibilis dem Diabetes als constantes Symptom vindiciren zu wollen und hierin kann ich ihm nicht bestimmen. Ich werde an einem andern Orte Belege für die Richtigkeit meiner Ansicht beibringen.

Gäthgens kam in seiner ausgezeichneten umfassenden Untersuchung über den Stoffwechsel bei Diabetes zu dem Resultat, die Wasserausfuhr durch Nieren und Darm sei grösser als die Gesamtinfuhr. Ich möchte mit Seegen den leisen Verdacht äussern, dass Gäthgens' Fall nicht ununterbrochen beobachtet ist. In Anbetracht der enormen Mühe, welche die vorliegende Untersuchung machte, habe ich auf die scharfe Bewachung der Pat. ein ganz besonderes Gewicht gelegt und ich hebe hier nochmals hervor, dass die Kranke keinen Augenblick sich selbst überlassen worden ist.

Die tägliche Zuckerausscheidung geht (Taf. I) bei unserem Fall mit der täglichen Wasserausscheidung im allgemeinen parallel, so lange keine grössere Mengen Mineralwasser zuge-

---

1) Ueber die perspiratio insensibilis bei Diabetes mellitus und insipidus.  
Deutsches Archiv für klinische Medicin. II. Bd. 323.

führt werden. Vom 1. October ab steigt die Wassercurve bedeutend, während das Niveau der Zuckercurve, mit Ausnahme der letzten Curwoche, im Wesentlichen dasselbe bleibt. Trotz dieses plötzlichen Steigens der Wassercurve coincidiren meistens die Schwankungen der Wasser- und Zuckercurve.

In der Woche vorher, bevor Pat. isolirt resp. auf Fleischkost gesetzt wurde, schied sie im Durchschnitt täglich 350.7 Grm. Zucker aus. An demselben Tage ( $\frac{5}{9}$ , 71), wo ihr die Amylaeacen entzogen wurden, sinkt die Zuckerausscheidung bis auf 132 Grm., steigt am folgenden Tage wieder, um am 3. Tage ganz beträchtlich zu sinken. In jedem Falle von Diabetes lässt sich bei einer so angeordneten Diät ein sofortiges Sinken der Zuckerausscheidung constatiren.. Trotzdem ist das besondere Verhalten der Diabetiker in Bezug auf diesen Punct verschieden. Ich werde später noch einmal darauf zurückkommen und zeigen, dass es in der Hand des Experimentators liegt, an ein und demselben Fall ganz verschiedene Resultate zu erreichen. An demselben Tage ( $\frac{11}{9}$ , 71), wo Pat. wieder Brod bekam, steigt die Zuckerausscheidung entsprechend. So auffällig *im ganzen* der Parallelismus der *täglichen* Wasser- und Zuckerausscheidung ist, so verschieden sind doch stellenweise die beiden Ausscheidungsgrössen, wie sich an der Hand der Curven ergiebt. Ganz besonders deutlich tritt die Verschiedenheit am 8., 9. und 10. September hervor.

Das Verhalten der Zuckerausscheidung in den einzelnen Wochen der eigentlichen Untersuchung ist bei vollständig gleicher Diät folgendes:

		durchschnittlich pro die
In der 1. Woche	( $\frac{13}{9} - \frac{19}{9}$ ): 532.4 Grm.	76.6 Grm.
" " 2. "	( $\frac{20}{9} - \frac{26}{9}$ ): 512.1 "	73.1 "
" " 3. "	( $\frac{27}{9} - \frac{3}{10}$ ): 550.5 "	78.6 "
" " 4. "	( $\frac{4}{10} - \frac{10}{10}$ ): 493.4 "	70.5 "
" " 5. "	( $\frac{11}{10} - \frac{17}{10}$ ): 477.4 "	68.2 "
" " 6. "	( $\frac{18}{10} - \frac{24}{10}$ ): 490.2 "	70.0 "
" " 7. "	( $\frac{25}{10} - \frac{31}{10}$ ): 596.1 "	85.1 "
" " 8. "	( $\frac{1}{11} - \frac{7}{11}$ ): 754.4 "	107.8 "
In 8 Wochen . .	( $\frac{13}{9} - \frac{7}{11}$ ): 4406.5 Grm.	

In Anbetracht des notorischen, gewiss von sehr complicirten Bedingungen abhängigen Schwankens der Zuckerausscheidung bei der schweren Form des Diabetes kann man wohl sagen, dass in den ersten 6 Wochen die Verschiedenheiten nicht gross. Dasselbe gilt schliesslich auch noch für die 7. Woche. In der 8. Woche dagegen ist die Steigerung immerhin schon bedeutend. Ich kann zur Erklärung dieses Umstandes nur anführen, dass die Pat. schon in der vorletzten Woche etwas unwillig war, namentlich aber in der letzten Woche. Es steht für mich ausser Zweifel und ich werde es auch noch gelegentlich durch Beispiele belegen, dass die Zucker-ausscheidung von der psychischen Stimmung wesentlich mitbeeinflusst wird.

Die Curven über den procentischen Zuckergehalt der täglichen Harnmenge und die tägliche Zuckermenge (s. Taf. I) verlaufen fast vollkommen parallel.

Zu einem Vergleich der Zuckerausscheidung bei Tag und Nacht lasse ich 4 Beobachtungen folgen:

<sup>21/9</sup>	Tagharn : 41.9207 Grm.
	Nachtharn : 41.2555 "
<sup>22/9</sup>	Tagharn : 31.7832 "
	Nachtharn : 29.8228 "
<sup>10/10</sup>	Tagharn : 37.7046 "
	Nachtharn : 43.5682 "
<sup>11/11</sup>	Tagharn : 31.9265 "
	Nachtharn : 40.4892 "

Unmittelbar *vor* der Cur war die Zuckerausscheidung bei Tag und Nacht nahe zu gleich, genau genommen bei Tag grösser. Unmittelbar *nach* der Cur findet das umgekehrte Verhältniss statt. Zahlreiche *vor* und *nach* dieser Untersuchung an der Pat. angestellte Beobachtungen haben dieselben schwankenden Resultate ergeben. Die Diät und die Individualität der Fälle beeinflussen den Ausfall des Resultates hauptsächlich, wie später gezeigt werden wird.

Die *stündliche* Zuckerausscheidung (Taf. V) zeigt an den 4 Beobachtungstagen eine gute Uebereinstimmung. Berücksichtigt man die Zeiten, an denen Pat. Brod zu sich nahm, so findet man an der Hand der Curve, dass die Steigerung in der Zuckerausfuhr sich meist in der 2. Stunde nach der Brodzufuhr geltend macht. Im allgemeinen ist die Zuckerausscheidung in den Frühstunden am grössten, von 12 bis 7 Uhr, namentlich von 3 bis 4 ist sie am geringsten. Abends steigt sie von 7 bis 10 Uhr; von da ab sinkt sie, in den beiden letzten Nachtstunden (4 bis 6) findet wieder eine Steigerung statt. Die Hauptmahlzeiten als solche, ohne die dabei stattfindende Brodzufuhr, steigern die Zuckerausscheidung nicht. Bei einem Vergleich von Tafel II und V sieht man die *stündliche* Wasser- und Zuckercurve ziemlich den gleichen Verlauf nehmen; nur von 3 bis 4 Uhr Nachmittags ist der Verlauf ganz entgegengesetzt.

Der *procentische* Zuckergehalt der stündlichen Harnmengen (Taf. IV) stimmt an den 4 Tagen ebenfalls gut überein. Von 3 bis 4 Uhr ist er am geringsten, in den ersten Tages- und den letzten Nachtstunden am bedeutendsten. Die Curve sinkt von den ersten Frühstunden an fast perpetuirlich, erreicht von 3 bis 4 Uhr ihren niedrigsten Punkt, um von da an allmählig und fast beständig zu ihrer früheren Höhe zu steigen. Die auf Taf. VIII verzeichneten Curven beweisen zur Genüge, dass, wie dies auch von Seegen und A. besonders hervorgehoben wird, das spec. Gewicht keinen Massstab für die Beurtheilung der Zuckerausscheidung abgeben kann.

Bei einer Vergleichung von Taf. IV und IX ergiebt sich, dass das specifische Gewicht der stündlichen Harnmengen mit dem procentischen Zuckergehalt ziemlich gut correspondirt. Der Verlauf dieser Curven ist *vor* wie *nach* der Cur im allgemeinen derselbe.

Der *Säuregrad* des Harns weicht während der ganzen Beobachtung nicht ab vom normalen. Während der Cur erscheint er im Durchschnitt etwas geringer als vor Beginn derselben.

Die tägliche *Harnstoffmenge* (Taf. I) ist während der ganzen Untersuchung fast dieselbe. In den einzelnen Wochen ist die Ausscheidungsgrösse folgende:

In der 1. Woche :	363.040	Grm	U <sup>+</sup>
" " 2. "	: 366.576	" "	
" " 3. "	: 357.867	" "	
" " 4. "	: 341.888	" "	
" " 5. "	: 330.808	" "	
" " 6. "	: 346.302	" "	
" " 7. "	: 349.318	" "	
" " 8. "	: 356.947	" "	

Zwischen Harnstoff- und Zuckerausscheidung ist, wie sich aus dem Verlauf der Curven (Taf. I) und aus einer Vergleichung der in den einzelnen Wochen ausgeschiedenen Harnstoff- und Zuckermengen ergiebt, kein Verhältniss nachzuweisen; ebenso nicht zwischen Wasser- und Harnstoffausfuhr. Auch bei Diabetes ist die Harnstoffausscheidung von der Stickstoffzufuhr in erster Linie abhängig. Nur, weil die Stickstoffzufuhr immer dieselbe war, hält sich die Harnstoffausscheidung auf fast gleicher Höhe in diesem Falle.

Tag und Nacht zeigen in Bezug auf die ausgeschiedene Harnstoffmenge ein schwankendes Verhältniss:

$\frac{1}{10}$ , Tagharn	: 25.426	Grm.	U <sup>+</sup>
Nachtharn	: 25.592	"	"
$\frac{2}{10}$ , Tagharn	: 25.516	"	"
Nachtharn	: 26.825	"	"
$\frac{10}{11}$ , Tagharn	: 25.719	"	"
Nachtharn	: 20.639	"	"
$\frac{11}{11}$ , Tagharn	: 23.814	"	"
Nachtharn	: 24.417	"	"

Mit Ausnahme einer Beobachtung ( $\frac{10}{11}$ ) ist Nachts die Ausscheidung grösser. Abgesehen von dem erwähnten Ausnahmefall sind indess die Differenzen nur gering.

Rosenstein<sup>1)</sup>, Pavly<sup>2)</sup>, Reich<sup>3)</sup>, Ott<sup>4)</sup> und Grünnzler<sup>5)</sup> fanden die am Tage ausgeschiedene Harnstoffmenge im Vergleich zur Nacht grösser, während Reigel<sup>6)</sup> und Koch<sup>7)</sup> zum entgegengesetzten Resultate kamen.

Wie in der Norm, so finden auch in diesem Falle während der verschiedenen Tageszeiten beträchtliche Schwankungen statt. Der specielle Modus der stündlichen Ausscheidung (s. Taf. VII) weicht indess von der Norm ab. Der Effect der Mahlzeit macht sich früher geltend. Die Ausscheidung erreicht ihren Höhepunkt Nachmittags 4 Uhr und Abends 10 Uhr. Von 4 Uhr Nachmittags sinkt sie beständig bis 7 Uhr Abends, von da ab steigt sie allmählig bis 10 Uhr, um wieder allmählig zu sinken. Das Uebrige ergiebt sich ohne weiteres aus den Curven.

Die Curven über den procentischen Harnstoffgehalt der stündlichen Harnmengen zeigen an den einzelnen Tagen unter sich fast gar keine Uebereinstimmung; ebenso wenig lässt sich ein Parallelismus zwischen dem procentischen Harnstoffgehalt und der absoluten Harnstoffmenge constatiren.

Die hier vorliegenden Bestimmungen der *Harnsäure* bestätigen zunächst den wichtigen Satz, dass, wenn man nach der gewöhnlichen Methode durch Ausfällung mit Salzsäure ein negatives Resultat erhalten hat, man nicht berechtigt ist, auf ein Fehlen der Harnsäure zu schliessen. Die Menge der ausgeschiedenen Harnsäure schwankt mitunter beträchtlich (Taf. X). Ob die einmal auffallend niedrig gefundenen Werthe der Wirklichkeit entsprechen oder durch Fehler, die der Methode anhaften, bedingt sind, will ich einstweilen, bevor nicht weitere

1) Virchow's Archiv. Bd. 13.

2) Pavly, Untersuchungen über Diabet. mellit. 1864.

3) Reich, Inaugural-Dissertation. Greifswalde 1859.

4) Dissert. Tübingen 1857.

5) Dissert. Tübingen 1857.

6) Reigel, Schmidt's Jahrbücher 1856.

7) Dissert. Jena 1867.

Untersuchungen über denselben Gegenstand stattgefunden haben, unerörtert lassen. In der manuellen Ausführung der Bestimmung kann der Grund nicht liegen, da sie immer gleich sorgfältig geschah. Kamen in dieser Beziehung Versehen vor, so sind die Bestimmungen, wie die Lücken in Tabellen und Curven ergeben, weggelassen. Abgesehen von den auffallend niedrigen Werthen weichen die gefundenen Mengen wenig oder gar nicht vom Normalen ab. Das Verhältniss der Harnsäuremenge zur Harnstoffmenge ist, wenn man auch hier von den zu niedrigen Werthen absieht, im wesentlichen daselbe, wie es Naunyn und Riess in ihrer bereits citirten Arbeit gefunden haben.

Berücksichtigt man, dass bei sog. gewöhnlicher Lebensweise das *tägliche* Mittel des ausgeschiedenen Kochsalzes von 9—25 Grm. schwanken kann, so wäre die *Kochsalzausscheidung* (Taf. XI) in unserem Falle als vermehrt zu bezeichnen. Ein Theil des gefundenen Plus mag wohl in der angewandten Methode seinen Grund finden. Seegen giebt in einem Falle von hochgradigem Diabetes den täglichen Kochsalzgehalt zwischen 11.8 — 12.8 Grm. an. Gäthgens fand bei seinem Diabetiker (15.43 Grm. NaCl) mit dem Gesunden (13.01 Grm. NaCl.) verglichen eine Mehrausgabe von 2.42 Grm. täglich. Ob die genannten Autoren sich der exactern Methode von Neubauer bei ihren Bestimmungen bedient haben, findet sich nicht angegeben. Jedenfalls ist selbst, wenn man dem durch die angewandte Methode bedingten Fehler bei der Beurtheilung Rechnung trägt, in meinem Falle die Chlorausscheidung in Vergleich zu denen von Seegen und Gätgens immer noch wesentlich grösser.

Ein Zusammenhang zwischen der Ausscheidung der Chloride und der Ausscheidung anderer Stoffe lässt sich aus den Curven nicht herauslesen. Ebensowenig lässt sich ein Einfluss der Cur auf die Chlorausscheidung constatiren. Die Kochsalzcurve zeigt vor wie während der Cur dieselben Schwankungen. Innerhalb der einzelnen Wochen differirt,

wenn man die 5. Woche ausnimmt, die Ausscheidungsgrösse nicht bedeutend, wie sich aus nachstehender Tabelle ergiebt:

In der 1. Woche: 197.95 Grm. NaCl

"	2.	"	: 191.41	"	"
"	3.	"	: 206.35	"	"
"	4.	"	: 190.98	"	"
"	5.	"	: 223.73	"	"
"	6.	"	: 203.54	"	"
"	7.	"	: 205.68	"	"
"	8.	"	: 200.14	"	"

Im Durchschnitt schied demnach die Pat. pro die 28.92 Grm. NaCl aus.

Mit Rücksicht auf Tag und Nacht war die Kochsalzausscheidung folgende:

21/9	Tagharn	:	12.76	Grm.	NaCl
"	Nachtharn	:	14.69	"	"
22/9	Tagharn	:	14.31	"	"
"	Nachtharn	:	17.76	"	"
10/11	Tagharn	:	15.85	"	"
"	Nachtharn	:	12.34	"	"
11/11	Tagharn	:	16.75	"	"
"	Nachtharn	:	14.68	"	"

Wie in der Norm, so ist auch hier die Kochsalzausscheidung in den einzelnen Stunden des Tages wesentlich verschieden (s. Taf. XVII). So wenig die tägliche Ausscheidungsgrösse des Kochsalzes mit irgend einem Harnbestandtheil in Beziehung zu bringen war, so auffällig correspondiren Kochsalz, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Harnstoff und Wasser in Bezug auf stündliche Ausscheidungsgrösse, wie sich aus einer vergleichenden Betrachtung der Curven auf Taf. II, VII, XIII, XV und XVII ergiebt. Steigerung und Abnahme in der Ausscheidung der genannten Stoffe fallen zu bestimmten Tageszeiten fast ausnahmslos zusammen; nur der Grad derselben ist hie und da verschieden, so dass sich von einem vollständigen Parallelismus nicht wohl reden lässt.

Ueber die Ausscheidung der *Schwefelsäure* bei Diabetes mellitus liegen noch wenig Untersuchungen vor. Bei der Untersuchung von Gätgens schied der Diabetiker (3.9 Grm. pro die) mehr Schwefelsäure aus, als der Gesunde (3.024 Grm.). Seegen spricht sich nur ganz allgemein dahin aus, dass die Schwefelsäureausscheidung der Harnstoffausscheidung parallel gehe. Ganz merkwürdig, aber höchst beachtenswerth scheint mir eine Angabe von Hofmann<sup>1)</sup>). Derselbe sagt von einem zu seiner Untersuchung verwandten 30 J. alten Diabetiker J. J.: „Die Harnbestandtheile sind mit Ausnahme des Uroxanthins sehr vermindert; die Sulphate fehlen ganz; der Zucker beträgt 6.5‰. Würde es sich um einen andern Harnbestandtheil handeln, so könnte man an einen vorliegenden Beobachtungsfehler denken; bei einem so leicht nachweisbaren Körper wie die Schwefelsäure ist dies aber unzulässig.

In unsrem Falle lässt sich nur von einem gewissen Parallelismus der Schwefelsäure- und Harnstoffausscheidung sprechen (s. Taf. XI). Wie nach den Untersuchungen von G. Gruner<sup>2)</sup> und P. Sick<sup>3)</sup> zu erwarten, steigerte sich die Schwefelsäureausscheidung unter dem Gebrauch des Karlsbäder Wassers. Wie aus dem Curvenverlauf, so wird dies ganz besonders aus einer Zusammenstellung der Ausscheidungsgrössen innerhalb der einzelnen Wochen klar.

Zufuhr von Karlsbäder Wasser:	SO <sub>3</sub>	pro die durchschnittlich:
In der 1. Woche: 0 CC.	21.58 Grm.	3.083 Grm.
„ „ 2. „ : 900	23.84 „	3.406 „
„ „ 3. „ : 6000	30.25 „	4.321 „
„ „ 4. „ : 9200	31.42 „	4.489 „
„ „ 5. „ : 10600	33.24 „	4.749 „
„ „ 6. „ : 11200	32.09 „	4.584 „
„ „ 7. „ : 11200	31.53 „	4.504 „
„ „ 8. „ : 9600	31.38 „	4.482 „

1) Ueber Kreatinin im normalen und patholog. Harne. Virch. Archiv Bd. 48.

2) Die Ausscheidung der Schwefelsäure durch den Harn. Giessen 1852.

3) Versuche über die Abhängigkeit des Schwefelsäuregehalts des Urins von der Schwefelsäurezufuhr. Dissertation. Tübingen 1859.

An 3 Tagen wurde übereinstimmend am Tage mehr Schwefelsäure ausgeschieden als des Nachts.

<sup>21/₉</sup>	Tagharn	:	1.5976	Grm.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
"	Nachtharn	:	1.3917	"	"
<sup>22/₉</sup>	Tagharn	:	1.5957	"	"
"	Nachtharn	:	1.4443	"	"
<sup>10/₁₁</sup>	Tagharn	:	1.7220	"	"
"	Nachtharn	:	1.5950	"	"

Das Verhalten der *ständlichen* Ausscheidungsgrössen vor und nach der Cur ergiebt sich aus den Curven auf Taf. XIII. Wegen Ueberarbeitung konnte ich leider am 11. September die Schwefelsäurebestimmungen nicht ausführen.

Der Verlauf der Curven über die *täglich* ausgeschiedene *Phosphorsäure* (s. Taf. XI) zeigt auch nur im allgemeinen eine Uebereinstimmung mit den entsprechenden Harnstoffcurven. Innerhalb der einzelnen Wochen ist das Verhältniss folgendes:

In der 1. Woche	:	27.29	Grm.	Durchschnittlich pro die:	3.899	Grm.
" "	2.	:	29.80	"	4.257	"
" "	3.	:	28.92	"	4.131	"
" "	4.	:	26.36	"	3.766	"
" "	5.	:	26.08	"	3.726	"
" "	6.	:	26.28	"	3.754	"
" "	7.	:	26.87	"	3.839	"
" "	8.	:	28.01	"	4.001	"

Pat. schied durchschnittlich pro die 3.922 Grm. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aus. Gätgens fand als tägliches Mittel für den Gesunden 3.012 Grm., für den Diabetiker 4.286 Grm.

Am Tage schied Pat. auf Grund von 4 Beobachtungen mehr Phosphorsäure aus als bei Nacht.

<sup>21/₉</sup>	Tagharn	:	2.1751	Grm.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
"	Nachtharn	:	2.0410	"	"
<sup>22/₉</sup>	Tagharn	:	2.2763	"	"
"	Nachtharn	:	2.1248	"	"

<sup>10/11</sup>	Tagharn	: 2.0152	Grm.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
"	Nachtharn	: 1.5179	"	"
<sup>11/11</sup>	Tagharn	: 1.9286	"	"
"	Nachtharn	: 1.5980	"	"

Ein Einfluss der Trinkeur auf die Phosphorsäureausscheidung ist nicht ersichtlich. Hervorheben möchte ich noch, dass die Phosphorsäureausscheidung als der Norm entsprechend zu betrachten ist und dass sie gegen Erwarten nicht wie die Schwefelsäure der gesteigerten Harnstoffausfuhr entsprechend vermehrt ist. — Der Gang der *stündlichen* Phosphorsäureausscheidung, dessen Analogie mit der entsprechenden Ausscheidung des Wassers, des Kochsalzes, der Schwefelsäure und des Harnstoffes bereits oben gedacht wurde, ist ohne weiteres aus den Curven (s. Taf. XV) ersichtlich. So weit vergleichungsfähige Untersuchungen vorliegen, weicht der Modus der stündlichen Ausscheidung in diesem Falle von der Norm ab.

Die *Pulsfrequenz* betrug im Min. 56, im Max. 80. Aus der Tabelle I (S. 40) ergiebt sich ohne weiteres, dass sie in der letzten Hälfte der Untersuchung im Vergleich zur ersten Hälfte gesteigert ist.

Die *Respiration* blieb dieselbe; Pat. that im Min. 14, im Max. 17 Athemzüge in der Minute.

Die *Temperatur* schwankte von 36,4° C. — 37,2° C.

Wie oben schon gelegentlich bemerkt, war der Stuhlgang bis zum 30. September wohlgeformt und erfolgte nicht täglich; von da ab erfolgte er täglich meist mehrmals und war von breiiger Consistenz. Mit dem Aussetzen des Kalsbader Wassers war die Zahl und Consistenz der Stuhlgänge die frühere.

Das *Körpergewicht* hat etwas zugenommen.

Derjenige, welcher sich für den Gegenstand interessirt hat, wird noch manches, was ich absichtlich unerörtert gelassen habe, aus dieser Untersuchung herauslesen können.

Ich habe es ferner vermieden, weitgehende theoretische Speculationen hier anzureihen, für die sich so leicht und so viele Anknüpfungspuncte darbieten; ich denke, dass eine

Untersuchung, die wie die vorliegende angelegt ist, auch späteren Forschern zur Befestigung resp. Bekämpfung bestimmter Theorien nützlich sein kann.

Eine von mir beabsichtigte, sich hier sachgemäss anschliessende kritische Beleuchtung der Versuche, welche Seeg<sup>en</sup><sup>1)</sup>) an 7 Reconvalescenten über die Wirkung des Karlsbader Wassers angestellt hat, lasse ich weg, da Kratschmer in seiner zwischen erschienenen Arbeit sich dieser Aufgabe bereits sachgemäss unterzogen hat. Unter speciellem Hnweis auf diese Kritik erkläre ich, dass ich fast in allen Puncten mit Kratschmer übereinstimme.

Das Allgemeinbefinden war am Ende der Cur im Vergleich zur Zeit, wo Pat. separirt wurde, ganz wesentlich verbessert. Abgesehen von dem guten Aussehen, über das sich alle, welche die Pat. längere Zeit nicht gesehen hatten, einstimmig wunderten, war sie entschieden kräftiger geworden; sie konnte sich an den häuslichen Arbeiten betheiligen, ohne über Ermüdung zu klagen, was früher der Fall war. Ob diese Hebung des Kräftezustandes auf Kosten des Karlsbader Wassers zu setzen ist, wage ich nicht zu entscheiden. That-sache ist, dass ich in eben so schweren, ja sogar schwereren Fällen ohne jegliche medicamentöse Behandlung bei einer strengen rationellen Diät, deren Regelung in diesem Leiden ausnahmslos die Hauptrolle spielen wird, dieselben Erfolge beobachtet habe.

Ich bemerke übrigens ausdrücklich, dass die Nachbeobachtung der Pat. unter denselben Verhältnissen sich noch auf mehrere Wochen erstreckte. Es konnte weder eine Nachbesserung noch eine Verschlimmerung im Zustand der Kranken constatirt werden. Wie die Section ergeben hat, lag in diesem Falle keine Lungenaffection vor. Ich hebe dies deshalb hervor, da man sonst geneigt sein könnte, die nicht zu Tage getretene Wirkung des Karlsbader Wassers mit dieser Complication in Beziehung zu bringen.

---

1) Wiener medicinische Wochenschrift. 1860.

Was soll diese eine Beobachtung beweisen? höre ich schon sagen. Diese eine Beobachtung soll nicht mehr beweisen, als sie wirklich kann. Sie beweist sicher, dass es Fälle von Diabetes mellitus giebt, die unter dem methodischen Gebrauch von Karlsbader Wasser nicht einmal eine Besserung, geschweige denn eine temporäre Heilung erfahren. Diese Bedeutung darf ich der vorliegenden Beobachtung wohl beimesse; ebenso wird wohl niemand bestreiten, dass Beobachtungen, wie sie bisher von Karlsbad aus publicirt wurden, mit einer solchen, wie sie hier niedergelegt wurden, nicht identificirt werden können. Oben war gesagt, dass das Allgemeinbefinden, der Kräftezustand der Patientin am Ende der Cur ungleich besser gewesen sei, als beim Beginn der Untersuchung. Ich bemerkte hierzu, dass ich bei ebenso schweren, ja sogar schwereren Fällen durch eine rein diätetische Behandlung dieselben Erfolge erzielt habe. Für diese Behauptung erbringe ich in folgendem den Beweis.

Herr K—t, ein schwerer Diabetiker (s. die 7. Beobachtung) wurde von seinem Arzt an Herrn Prof. Mannkopff dirigirt, der die Güte hatte, mir den Pat. zur Beobachtung zu überlassen. Eine eigentliche Behandlung hatte bis zur Aufnahme in die hiesige Klinik nicht stattgefunden. Pat. hatte von der eigentlichen Natur seines Leidens keine Ahnung. Er war durch den ärztlichen Bescheid, er sei nierenkrank, vollkommen befriedigt. Unter diesen Verhältnissen hütete ich mich, aus gleich ersichtlichen Gründen sorglichst den Kranken durch Fragen auf Symptome aufmerksam zu machen, die dem ausgeprägten Leiden eigenthümlich sind und bei ihm, einem schweren Diabetiker, zumal er ja noch nicht behandelt war, alle in hervorstechender Weise vorhanden waren. Nachdem Pat. 4 Wochen und 2 Tage rein diätetisch behandelt war (das Nähere hierüber s. in der Untersuchung: Ueber den Einfluss der einzelnen Kohlenhydrate auf die Ausscheidung des Traubenzuckers bei Diabetes), bat ich ihn, genau aufzuschreiben, ob überhaupt und in welchen Puncten wohl nach seiner Mei-

nung seit seiner Ankunft eine Aenderung in seinem Zustand sich geltend gemacht habe. Ich lasse das eigene Gutachten des Pat. *wörtlich* folgen:

Seit meinem Aufenthalt in Marburg von 30 Tagen brauche ich weniger Urin zu lassen und zwar von den ersten Tagen an und habe weniger Durst. Mein Schlaf ist besser, ruhiger und sanfter. Nachts brauche ich nicht mehr zu uriniren. Taback und Cigarren schmecken und bekommen besser als früher. Ich habe keine Brustbeengung mehr. Die Haut ist mehr in Thätigkeit gelangt. Ich habe mehr Lust zur Arbeit, denn vorher war ich stets müde. Ich kann jetzt die Treppen (er wohnte im 3. Stock der Klinik) und den Steinweg (die steilste Strasse der Stadt) hinaufgehen ohne Absetzen und ohne müde zu sein. Die Abführung ist regelmässig. Ich habe wieder genügend Speichel im Munde, während früher Zunge und Lippen stets trocken und lech waren. Der Geschlechtstrieb ist weit besser als früher, namentlich in letzterer Zeit. In den Beinen habe ich keinen so argen Krampf mehr. Jetzt habe ich schweissige Füsse und Hände, während dies früher nicht der Fall war. Die Haare fallen fast noch ebenso stark aus wie früher.

Ich habe in der That dem nichts weiter hinzuzufügen, als dass Pat. während seines hiesigen Aufhaltes 6 Pfd. zugenommen hatte. Nachdem ich mich während dieser Cur genau über den Stand seines Leidens, speciell über den Grad der Zuckerausscheidung informirt hatte, liess ich den sehr zuverlässigen und wahrheitsliebenden Pat. 4 Wochen lang zu Hause Karlsbader Wasser bei strenger Diät trinken und bat ihn gar kein Brod zu essen. Ich habe das Vertrauen, dass er es sicher gehalten hat und that es lediglich in der Absicht, um den etwaigen Einwand, ich habe in meiner ersten so mühsamen Untersuchung bei der sonst so strengen Cur zu viel Brod erlaubt, zu beseitigen. Während der Cur hat er wöchentlich 1 mal ein zur Analyse hinreichendes Quantum von Tagharn und Nachtharn mir übersandt, nach der Cur

hat er sich 12 Tage zur Beobachtung in Marburg wieder aufgehalten. Die Zuckerausscheidung war dieselbe. Meine Bitte, wieder genau die Veränderungen in seinem Zustande aufzuschreiben, beantwortete er dahin, dass er mir weiter nichts sagen könne, als er damals geschrieben habe; er freue sich aber, dass die Besserung so gut angehalten habe. Das Körpergewicht hatte nicht zugenommen.

Sehr grosses Gewicht lege ich hinsichtlich der Wirkung von Karlsbad auf die achte Beobachtung, betreffend Herrn F—s aus Frankfurt a. M. Unter 1000 Fällen von Diabetes dürfte nicht einer zur Anstellung von Untersuchungen so geeignet sein. Pat. ist fein gebildet, besitzt eine scharfe Beobachtungsgabe, denkt ruhig über sein Leiden, ist nicht im mindesten Hypochonder. In allen seinen Angaben höchst zuverlässig, befolgt er aufs Genaueste alle Vorschriften und unterzieht sich mit bewunderungswürdiger Hingebung aus reinem Interesse für die Wissenschaft Versuchen. Seitdem Pat. auf sein Leiden aufmerksam wurde, hat er ein wirklich musterhaftes Journal geführt; ganz besonders genau und detaillirt sind die Aufzeichnungen, welche er während seines Aufenthalts in Karlsbad gemacht hat.

Ich gewinne durch diesen Fall zum ersten Male eine wirkliche Ueberzeugung von der Wirkung des Karlsbader Wassers bei Diabetes. Pat. ist mit der *leichten* Form des Diabetes behaftet. Der Fall erweist sich ferner noch besonders als ein günstiger dadurch, dass der Harn bald nach der Entleerung harnsaure Sedimente zeigt. Trotzdem er als ein günstiger Fall der *leichten* Form 4 Jahr hintereinander Karlsbad besuchte, musterhaft der ihm vorgeschriebenen Diät nachlebte, sehen wir stets dasselbe Resultat: Nachdem der Zucker bei absolut strenger Diät in 5 — 6 Tagen aus dem Harn verschwunden war, durfte er während der Cur ungestraft eine mässige Menge von Kohlenhydraten geniessen, schon *wenige* Tage, nachdem er mit dem Wasser ausgesetzt hatte, schied er nach derselben mässigen Menge von Kohlenhydraten ganz wie früher Zucker

aus. Man ersieht ferner aus diesem Falle, dass das Karlsbader Wasser, zu Hause und noch dazu im Winter getrunken, ganz dieselbe Wirkung hatte. Bedenkt man, dass Pat. äusserlich gut situirt war, keine Familiensorgen hatte, körperlich überaus rüstig, heitern Gemüthes und geistig frisch war, kurz nichts in seinem ganzen Wesen darbot, was den Erfolg der Cur zu trüben geeignet war, bedenkt man ferner, dass er 4 Jahre hintereinander im Sommer in Karlsbad, im Winter zu Hause, also 8 mal die Cur gebrauchte, dass er auch nach den Curen strenge Diät hielt und, wenn er durch die Umstände genöthigt, Uebertretungen machen musste, einem normalen Menschen gegenüber immerhin noch grosse Abstinenz hinsichtlich der Kohlenhydrate wahrte, so wird man sich wohl nicht sehr geneigt fühlen, für schwerere Fälle, selbst bei einer gleichen Coincidenz günstiger Umstände, dem Karlsbader Wasser dieselben oder gar noch bessere Wirkungen zu vindiciren. Dass Fälle, die keineswegs leicht zu nennen sind, auch ohne eine Cur in Karlsbad und ohne jede medicamentöse Behandlung unter dem Einflusse einer strengen Diät für einige Tage die Fähigkeit wiedererlangen, eine mässige Menge von Kohlenhydraten ganz zu assimiliren, diese Ueberzeugung wird der Leser aus den noch mitzutheilenden Untersuchungen, die an Herrn M-r angestellt sind, gewinnen. Möchten doch die Badeärzte von Karlsbad bedenken, dass die dortige Cur aus *zwei* Factoren besteht, mit denen sie gegen das Leiden zu Felde ziehen: aus der Diät und dem Karlsbader Wasser. Wo keine längere Vorbeobachtung hinsichtlich des Einflusses der erstern gemacht ist, kann man da, wenn beide Factoren gleichzeitig nebeneinander wirksam sind, über den Einfluss jedes einzelnen Factors exacte Schlüsse machen? Wo findet sich aber in den von Karlsbad ausgehenden Publicationen eine *Nachbeobachtung*?

Schliesslich mögen hier noch einige Angaben in der Literatur Berücksichtigung finden, die zeigen, dass ich mit diesen Beobachtungen keineswegs so ganz vereinzelt dastehe.

Nach Traube<sup>1)</sup>) hatte der Gebrauch von Karlsbader Brunnen in einem Falle von Diabetes „keine Intensitätsverminderung der Krankheit“ zur Folge.

Fleckles<sup>2)</sup>), der früher eifrig Karlsbad empfohlen hat, beschränkt die Indication der Karlsbader Thermen auf die Fälle, die mit *Leberleiden* und *Gicht* complicirt seien und auch diesen prognosticirt er nur *Besserungen*.

Griesinger<sup>3)</sup> sagt: „Der eine meiner Diabetiker trank in Karlsbad 6 Wochen Sprudel; meist war dabei Verstopfung vorhanden; Durst, Diurese nahmen ab; die Zuckermenge soll sich sehr verringert haben, aber die Mattigkeit liess gar nicht nach und das Allgemeinbefinden war am Ende um gar nichts besser als am Anfang.“

Als sich anlässlich eines Vortrags von Bartels auf der Giessener Naturforscherversammlung eine Discussion über die Wirkung von Karlsbad entspann, sprach sich v. Pfeuffer gegen Bartels dahin aus, dass durch Karlsbad ein ächter Diabetes nicht geheilt, dass aber doch meist ziemlich rasch eine Linderung der quälendsten Symptome herbeigeführt werde.

Kratschmer<sup>4)</sup> sah von der Anwendung des schwefelsauren Natrons in einem sehr exact beobachteten Falle der schweren Form keine Wirkung auf die Zuckerausscheidung.

Kretschy<sup>5)</sup> experimentirte mit Kalsbader Sprudel auf der D'uchek'schen Klinik ohne Erfolg.

Die Leistungen des Karlsbader Wassers in der Zuckerruhr werden erst richtig bemessen werden können, wenn eine grössere Anzahl von Untersuchungen vorliegt, die mit mehr Methode, als dies bisher der Fall war, geführt sind.

1) Virchow's Archiv. Bd. 4. p. 146.

2) Wiener Wochentblatt. 1857. p. 372.

3) Archiv für physiologische Heilkunde. 1859. p. 59.

4) Ueber Zucker- und Harnstoffausscheidung beim Diabetes mellitus etc. LXVI. Bd. des Sitzungsber. der k. Acad. der Wissensch. III. Abth. Octbr.-Heft 1872.

5) Wiener medicinische Wochenschrift No. 4 (1873).

## **Beobachtungen über die Wirkung einiger gegen Diabetes mellitus empfohlener Mittel (Natr. bicarbonic., Kal. bromat. und Sol. Fowleri).**

---

Die folgenden Untersuchungen sind lediglich zur eigenen Belehrung angestellt, d. h. in der Absicht, um auf Grund eigener Untersuchungen ein gewisses Urtheil über die eventuelle Leistungsfähigkeit einiger gegen Diabetes empfohlener Mittel zu erlangen. Ich halte sie der Mittheilung werth, weil sie *methodisch* geführt sind. Vielleicht helfen die Resultate derselben sowie die daran geknüpften Erörterungen zur richtigen Beurtheilung des Werthes dieser Mittel mit beitragen.

Ich schicke zunächst 3 Tabellen voraus, welche die an der Pat. Damm gewonnenen Untersuchungsresultate enthalten.

Tab. I bezieht sich auf die Cur mit Natr. bicarbonic.

Tab. II     "     "     "     "     "     "     Kal. bromat.

Tab. III    "     "     "     "     "     "     Sol. Fowleri.

---

Tabelle I.

Datum.	24stündige Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker % <sub>o</sub>	Absolute Zuckermenge in Grms.	Bemerkungen.
1871					
Jan. 30.	4300	1.039	6.7	288.1	Diät: 3 Kaffee (ohne Milch), 4 Bouillon, 1½, Wasserweck, 2×3 gebackne Eier, 2 Braten, Suppe (ohne Amylacea) mit Fleisch (Mittags), 1 Beefsteak. Vom 9. Februar 1 Port. Cervelatwurst zu, vom 13. Februar 1 Port. Beefsteak zu.
" 31.	3450	1.042	7.9	272.5	
Febr. 1.	4790	1.039	6.1	292.2	
" 2.	5900	1.036	6.4	377.6	
" 3.	5550	1.036	6.6	366.3	
" 4.	5450	1.037	6.9	376.0	
" 5.	4000	1.039	7.0	280.0	
" 6.	4000	1.040	7.5	300.0	3>2 Grm. Natr. bicarbonic.
" 7.	4750	1.042	7.3	346.8	
" 8.	5500	1.039	6.8	374	
" 9.	2800	1.043	6.3	176.4	3 Stuhlgänge.
" 10.	2800	1.039	5.4	151.2	Appetit vermindert; 3 Stuhlgänge.
" 11.	2400	1.044	6.0	144.0	5 Stuhlgänge.
" 12.	3900	1.039	5.9	230.1	4>2 Grm. Natr. bicarbonic.
" 13.	3450	1.040	6.0	207.0	Leibweh.
" 14.	3350	1.037	5.9	197.7	Starkes Leibweh; 3 Stuhlgänge.
" 15.	3450	1.041	5.9	203.6	Leibweh besteht noch fort; 2 Stuhlgänge.
" 16.	3250	1.041	6.0	195.0	
" 17.	3800	1.038	5.3	201.4	
" 18.	3400	1.039	5.2	176.8	
" 19.	3800	1.037	5.5	209.0	5>2 Grm. Natr. bicarbonic.
" 20.	3400	1.039	6.0	204.0	
" 21.	3400	1.039	6.0	204.0	
" 22.	2300	1.044	6.1	140.3	3>4 Grm. Natr. bicarbonic.
" 23.	3600	1.038	5.3	190.8	Pat. klagt über Ubelkeit und Kopfweh.
" 24.	3950	1.040	5.9	233.1	Dieselben Klagen. Natr. bicarbonic. wird ausgesetzt.
" 25.	4290	1.040	6.1	261.7	
" 26.	4500	1.035	6.0	270.0	Beginn der Nachbeobachtung.
" 27.	3620	1.039	6.9	249.8	
" 28.	3800	1.038	6.0	228.0	
März 1.	3950	1.037	6.9	272.6	
" 2.	4220	1.039	5.5	232.1	
" 3.	5490	1.036	6.0	329.4	
" 4.	3750	1.039	6.5	243.8	

Datum.	24stündige Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker %	Absolute Zucker- menge in Grms.	Bemerkungen.
1871					
März 5.	4100	1.040	6.0	246.0	
" 6.	3995	1.037	6.8	271.6	Pat. fühlt sich erst heute wieder ganz wohl
" 7.	4180	1.038	7.2	301.0	
" 8.	4050	1.038	7.0	283.5	
" 9.	3890	1.037	6.9	268.4	
" 10.	4100	1.038	7.1	291.1	
" 11.	3980	1.038	7.0	278.6	
" 12.	4210	1.038	6.8	286.3	

Tabelle II.

März 13.	4100	1.037	6.0	246	Diät: 3 Kaffee (ohne Milch), 4 Bouillon, $1\frac{1}{2}$ Wasserweck, 2×3 gebackne Eier, Suppe (ohne Amylacea) mit Fleisch (Mittags), 2 Beefsteak, 1 Port. Cervelatwurst.
" 14.	4200	1.038	6.0	252	
" 15.	4300	1.038	6.0	258	
" 16.	3400	1.040	6.0	204	
" 17.	4100	1.040	5.6	229.6	
" 18.	4300	1.039	5.4	232.2	
" 19.	3350	1.040	6.0	201.0	
" 20.	3400	1.038	5.3	180.2	Kal. bromat. 3—200. 2st. 1 Essl.
" 21.	4510	1.040	5.1	230	
" 22.	4300	1.041	5.9	253.7	
" 23.	3850	1.040	5.3	204.1	
" 24.	4230	1.039	5.1	215.7	
" 25.	4000	1.038	5.1	204	Kal. bromat. 4—200, 2st. 1 Essl.
" 26.	4370	1.038	5.1	222.9	
" 27.	4410	1.040	6.0	264.6	
" 28.	3800	1.040	5.9	224.2	
" 29.	5000	1.038	6.5	325.0	Kal. bromat. 5—200, 2st. 1 Essl.
" 30.	4950	1.037	5.9	292.1	
" 31.	5390	1.040	5.9	318.0	
April 1.	5500	1.038	6.0	330	
" 2.	5400	1.040	6.7	361.8	
" 3.	5000	1.041	6.5	325	
" 4.	4810	1.038	5.9	283.8	
" 5.	4700	1.040	5.6	2632.	

Datum.	24stündige Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker %	Absolute Zucker- menge in Grms.	Remerkungen.
1871					
April 6.	4270	1.040	5.6	239.1	Kal. bromat. 6—200, 2st. 1 Essl.
" 7.	4700	1.040	6.0	282.0	
" 8.	4500	1.040	5.0	225	
" 9.	5500	1.038	5.25	288.8	
" 10.	4500	1.040	5.7	256.5	
" 11.	5100	1.038	5.5	280.5	
" 12.	5300	1.037	5.0	265	
" 13.	5550	1.037	5.9	327.5	
" 14.	5200	1.034	5.25	273	Kal. bromat. 7—200, 2st. 1 Essl.
" 15.	4950	1.035	5.8	287.1	
" 16.	5160	1.036	5.2	268.3	
" 17.	5350	1.037	5.65	302.3	
" 18.	4980	1.032	5.9	293.8	
" 19.	5450	1.036	5.45	297.0	
" 20.	5630	1.035	5.6	315.3	
" 21.	5750	1.038	5.9	339.3	
" 22.	5450	1.036	5.6	305.2	
" 23.	5500	1.037	5.4	297.0	Kal. bromat. 8—200, 2st. 1 Essl.
" 24.	5400	1.037	5.25	283.5	
" 25.	5600	1.036	5.2	291.2	
" 26.	5800	1.038	5.3	307.4	
" 27.	5120	1.038	6.1	312.3	
" 28.	6100	1.037	5.8	353.8	
" 29.	5100	1.038	5.7	290.7	
" 30.	5250	1.038	5.1	267.8	
Mai 1.	5500	1.035	5.0	275	Kal. bromat. ausgesetzt; Beginn der Nachbeobachtung.
" 2.	5550	1.036	5.5	305.3	
" 3.	4400	1.034	5.3	233.2	
" 4.	3000	1.045	7.1	213	
" 5.	3820	1.040	5.8	221.6	
" 6.	5150	1.039	5.8	298.7	
" 7.	4600	1.035	5.7	262.2	

Tabelle III.

Datum.	24stündige Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker %	Absolute Zucker- menge in Grm.	Bemerkungen.
1871					
Mai 27.	4650	1.033	5.75	269.7	
" 28.	5520	1.033	6.3	347.8	
" 29.	4950	1.036	7.1	351.5	
" 30.	4200	1.032	6.25	264.6	
" 31.	5200	1.035	6.6	343.2	
Juni 1.	5300	1.032	6.4	339.2	
" 2.	5600	1.035	6.5	364	
" 3.	5400	1.032	5.85	318.6	
" 4.	3000	1.040	6.95	210	
" 5.	1730	1.045	7.6	131.5	Sol. Fowleri 5, Aq dest. 15, 3mal täglich 6 Tropfen.
" 6.	3700	1.040	6.8	251.6	
" 7.	4750	1.039	7.1	337.3	
" 8.	4550	1.039	7.2	327.6	
" 9.	4800	1.040	6.8	326.4	
" 10.	3600	1.036	7.1	255.6	3>7 Tropfen.
" 11.	5100	1.035	6.9	351.9	
" 12.	5250	1.035	6.1	320.3	
" 13.	5500	1.036	6.1	335.5	
" 14.	5500	1.033	6.1	335.5	
" 15.	6000	1.038	6.6	396.0	
" 16.	5000	1.035	6.5	325	
" 17.	5500	1.033	6.0	330	
" 18.	5250	1.036	6.5	341.3	3>8 Tropfen.
" 19.	5800	1.035	6.1	353.8	
" 20.	3500	1.035	6.1	213.5	Diarrhoe.
" 21.	3500	1.039	6.8	238	Diarrhoe.
" 22.	5400	1.033	6.6	356.4	3>9 Tropfen.
" 23.	5200	1.035	6.0	312	
" 24.	5600	1.033	6.55	339.6	3>10 Tropfen.
" 25.	5850	1.035	5.85	345.2	3>11 Tropfen.
" 26.	5600	1.032	5.8	324.8	
" 27.	5750	1.033	5.85	339.3	3>12 Tropfen.
" 28.	5550	1.033	5.7	316.4	
" 29.	5700	1.030	5.65	324.9	
" 30.	5800	1.020	5.2	301.6	

Datum.	24stündige Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker %	Absolute Zucker- menge in Grms.	Bemerkungen.
1871					
Juli 1.	5600	1.026	6.1	341.6	3>13 Tropfen.
" 2.	5650	1.030	4.5	254.3	
" 3.	5500	1.032	4.6	253	
" 4.-8.	vacat	vacat	vacat	vacat	
" 9.	5000	1.030	6.1	305	3>16 Tropfen.
" 10.	4500	1.033	5.75	261.0	
" 11.	5600	1.028	5.25	296.8	
" 12.	5700	1.030	5.7	314.9	3>18 Tropfen.
" 13.	5900	1.031	5.6	330.4	
" 14.	6450	1.032	5.4	348.3	3>20 Tropfen.
" 15.	6000	1.029	5.25	318.0	
" 16.	5600	1.032	5.2	291.2	
" 17.	6100	1.030	5.3	323.5	3>21 Tropfen.
" 18.	6050	1.028	4.7	284.4	
" 19.	5800	1.032	6.1	353.8	3>22 Tropfen.
" 20.	5750	1.032	5.7	327.8	
" 21.	5600	1.033	5.4	302.4	3>23 Tropfen.
" 22.	6000	1.035	6.0	360.0	
" 23.	5550	1.032	5.1	283.5	3>24 Tropfen.
" 24.	5900	1.030	5.4	318.6	Leichter Druck im Epigastrium.
" 25.	4700	1.030	6.1	286.7	
" 26.	5350	1.025	5.2	278.2	Druck besteht noch, Appetit vermindert.
" 27.	5450	1.022	5.3	283.4	
" 28.	4800	1.030	6.2	297.6	Stärkerer Druck im Epigastrium.
" 29.	6000	1.030	5.2	312	3>25 Tropfen.
" 30.	5100	1.030	5.8	295.8	Druck im Epigastrium, Appetitlosigkeit, Leibweh, Schwindel.
" 31.	4350	1.032	6.2	269.7	Sol. Fowleri ausgesetzt.
Aug. 1.	4850	1.031	5.2	252.2	
" 2.	5450	1.032	5.75	316.1	
" 3.	5450	1.033	6.1	332.5	
" 4.	5350	1.032	7.7	412.0	Pat. fühlt sich wieder wohl.
" 5.	5800	1.030	5.7	330.6	
" 6.	5400	1.032	5.9	318.6	
" 7.	4750	1.035	6.3	299.3	
" 8.	5600	1.032	5.75	324.8	
" 9.	5600	1.032	6.0	336.0	

Datum.	24stündige Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker % o	Absolute Zucker- menge in Grns.	Bemerkungen.
1871					
Aug. 10.	5450	1.033	6.1	332.5	
" 11.	5750	1.032	5.85	339.3	
" 12.	5250	1.030	6.7	351.8	
" 13.	5600	1.030	6.0	336.0	
" 14.	5650	1.033	6.3	356	
" 15.	5850	1.031	6.1	356.9	
" 16.	5600	1.033	6.1	341	
" 17.	5900	1.032	6.1	359.9	
" 18.	5850	1.032	5.8	339.3	
" 19.	6100	1.030	6.0	366	
" 20.	6050	1.032	6.15	375	
" 21.	5500	1.032	6.15	341	
" 22.	3100	1.030	6.25	195.3	
" 23.	3000	1.030	6.0	180.0	
" 24.	5950	1.030	6.0	357	
" 25.	5900	1.030	5.2	306.8	
" 26.	6000	1.030	5.4	324	
" 27.	5900	1.032	5.9	348.1	
" 28.	6050	1.030	6.1	369.1	
" 29.	6250	1.032	5.2	315	
" 30.	5550	1.033	5.8	343.9	
" 31.	6250	1.032	5.8	362.5	
Sept. 1.	6000	1.033	6.0	360	
" 2.	5850	1.032	5.9	345	
" 3.	6200	1.032	6.0	372	
" 4.	5800	1.032	6.15	356.7	

### Natron bicarbonicum.

Ueberall, wo die Bedeutung der Alkalien in der Therapie des Diabetes besprochen wird, recurriert man auf die Untersuchungen Griesinger's<sup>1)</sup> und zwar mit Recht, denn er ist der erste gewesen, der eine planmässige Untersuchung zur

1) Arch. für physiol. Heilkunde. 1859.

Eruirung ihres therapeutischen Werthes angestellt hat. Ich finde jedoch, dass die Referate über diese Untersuchung häufig nicht den Resultaten entsprechen, die Griesinger in Wirklichkeit erzielt hat. So sagt z. B. Seegen<sup>1)</sup>: „Griesinger hat mit Alkalien direct experimentirt, er hat bei einem Diabetiker durch 7 Tage Harnmenge und Zucker genau bestimmt, und darauf durch 2 Wochen Natron bicarbonic. von 1.5 — 3 Drachmen aufsteigend täglich gegeben; die Zuckerausscheidung nahm wesentlich ab.“ Ich bin überzeugt, dass derjenige, welcher die Stelle liest, ohne die Arbeit Griesinger's im Original zu kennen, sich entschieden eine viel zu hohe und deshalb falsche Vorstellung von der Leistungsfähigkeit des Natr. bicarbonic. in dieser Hinsicht macht. Der Wichtigkeit der Sache halber, lasse ich die betreffende Stelle aus Griesinger's Arbeit wörtlich folgen:

„Bei einem Diabetiker, der auf's schärfste Tag und Nacht überwacht war, so dass jeder Diät-Unterschleif unmöglich war, wurden zuerst 7 Tage lang bei gemischter Diät Harnmenge, Zuckerausscheidung und einige andere Verhältnisse auf's genaueste quantitativ bestimmt. In dieser Zeit, die nur zur Vergleichung für die folgende Untersuchung dienen sollte, liess der Kranke in 24 Stunden im Mittel 4280 CC. M. Harn und verlor 155.82 Grammes Zucker.

In den nächsten 7 Tagen wurden je an den entsprechenden Tagen ganz die gleichen Speisen und Getränke in fast ganz gleichen (an einzelnen Tagen um ein Minimum vermehrten) Mengen gegeben; außerdem nahm der Kranke noch täglich 1½ Drachmen Natrum bicarbonicum. Diese Untersuchungsreihe hatte den Zweck, bei Gleichbleiben aller diätetischen Einflüsse und übrigen Bedingungen die Wirkung der Alkalien *in kleinen Dosen* zu erforschen. In dieser Woche schied der Kranke täglich im Mittel 4818 CC. M., also mehr Urin, aber nur 144.0 Grammes Zucker aus.

---

1) A. a. O. S. 174.

In der dritten Woche sollte die Wirkung der Alkalien *in grosser Gabe* untersucht werden. Alles übrige blieb sich wieder gleich, der Kranke nahm aber täglich 2 — 3 Drachmen Natrum bicarbonicum. Er liess jetzt täglich im Mittel 4677 CC. M. Harn mit 130.73 Grm. Zucker.

Mit der Steigerung der Gabe des Natrum bicarbonicum hat also die Zuckerausscheidung stetig abgenommen; die Stühle blieben dabei ganz so fest wie früher und es war nicht das geringste Zeichen gestörter Verdauung an dem Kranken zu bemerken. In Nahrung und Getränken oder in irgend anderen neuen Umständen der beiden letzten Wochen konnte nichts liegen, was den Zucker vermindern könnte; eher hätte man nach anderen Thatsachen erwarten dürfen, dass die längere genaue Controle, die den Kranken sehr missmuthig machte, auf psychischem Wege einigermassen verschlimmernd, d. h. die Zuckerausscheidung erhöhend wirken möchte. Es war nicht der Fall; die Zuckerabnahme war evident und muss dem gegebenen Alkali zugeschrieben werden. *Aber sie ist unbedeutend*, indem sie im Maximum  $\frac{1}{5}$  der ganzen Zuckermenge des Harns beträgt. Es ist möglich, dass es sich nur bei vorgesetzten Fällen so verhält und dass auf frische Erkrankungen die Wirkung der Alkalien eine erheblichere ist.

Obschon nun dies Resultat nicht gross war, so war es doch einmal etwas Sicheres und es wurden nun zwei Diabetiker, beides vorgesetzte Fälle, bei gemischter Diät zehn Wochen lang mit doppeltkohlensaurem Natron von 4 Skrupeln steigend bis zu 5 Drachmen pro die, sodann 6 Wochen lang mit einfach kohlensaurem Natron von 2—6 Drachmen pro die behandelt. Natürlich konnte in dieser Zeit keine strenge Controle über sie ausgeübt werden, aber für das regelmässige Einnehmen des Medicamentes war sicher gesorgt. — Während dieser ganzen Zeit des Gebrauchs der Alkalien besserten sich beide Kranke unverkennbar, ihr Aussehen wurde viel frischer, ihre Körperkräfte nahmen zu, Hunger und Durst nahmen bedeutend ab, das Gefühl der Sättigung kehrte zurück; der eine

Kranke bekam öfters wieder Schweiße und seine vielfachen nervösen Beschwerden nahmen bedeutend ab. Die Verdauung litt — zu meiner Verwunderung — nicht im Geringsten durch diese grossen Gaben der Alcalien und die Stühle blieben bei dem einen wie zuvor; bei dem andern waren sie längere Zeit diarrhoisch. Das Natrum bicarbonicum wurde besser ertragen, als das Natr. carbon., welches bei dem einen Kranken einige Tage lang leichtes Uebelsein machte. Auch wurde die Färbung des Harns eine viel satirter gelbe als früher, und an manchen Tagen sah der zuvor ganz blasse Harn völlig gesundem Urin ganz gleich; er reagirte meist alkalisch. Aber die Menge des Urins nahm bei dem einen gar nicht, bei dem andern nur mässig ab (bei dem einen täglich im Mittel 5000, bei dem andern 5200 C.C.M.), und der Zuckergehalt hatte sich zwar bei dem einen Kranken nach zweimonatlicher Alcalienbehandlung etwas vermindert, bei dem andern hatte er, wenigstens an den zwei Tagen, wo die Bestimmungen gemacht wurden, gegen früher gar nicht abgenommen, sondern war beträchtlich (einmal 217, einmal 187 Grm. in 24 Stunden, vor dem Alcaliengebrauch durchschnittlich 155 Grm.)

Wir erzielten also allerdings eine merkliche Besserung durch die lang fortgebrauchten grossen Gaben der Alkalien, eine Besserung, die aber mehr das Allgemeinbefinden, den Ernährungszustand und die subjectiven Beschwerden, als jenes Grundleiden, das der vermehrten Zuckerproduction und Harnsecretion zu Grunde liegt, betraf. Wir glauben also, dass eine Heilung des Diabetes in *irgendwie vorgeschrittenen* Fällen durch diese Medication *nicht zu erwarten steht.*"

Bouchardat<sup>1)</sup> will bei sehr häufiger Anwendung der doppeltkohlensauren Alkalien niemals einen sichern Erfolg gesehen haben.

Andral<sup>2)</sup> machte an 2 Patienten dieselbe ungünstige Erfahrung.

---

1) Annuaire de thérapeutique 1841.

2) Journ. des conn. méd. chir. 1846.

Kennedy<sup>1)</sup>) berichtet über einen Fall, der sich unter dem Gebrauch grosser Gaben von Liquor potassae sehr verschlimmerte.

Mialhe,<sup>2)</sup> der die Alkalien einst so lebhaft empfohlen hat, gab später selbst zu, dass ihre Wirksamkeit für die schweren chronischen Fälle gering sei; nur in frischen Fällen und da, wo das Leiden in Folge reichlichen Genusses von Säuren entstanden sei (?), vindicirte er ihnen eine schnelle und kräftige Wirkung.

Trousseau<sup>3)</sup>) hat unter dem Gebrauch grosser Gaben von Natr. bicarbonic. zwar einige Abnahme des Zuckers, im Ganzen genommen aber schlechte Erfolge beobachtet.

Neukomm<sup>4)</sup> sagt in seiner ausgezeichneten Arbeit „Ueber das Vorkommen von Leucin, Tyrosin und anderer Umsatzstoffe im menschlichen Körper bei Krankheiten“ auf Grund exakter Beobachtungen: „Das von Mialhe gegen Diabetes empfohlene Natr. bicarbonic., von welchem er so auffallende Wirkungen mittheilt, dürfte im Gegentheil, da es in grössern Gaben genommen, den Durst steigert, die Beschwerden und vielleicht auch die Intensität der Krankheit nicht unbedeutend vermehren.“

Lebert<sup>5)</sup> will auf der Zürcher Klinik nach sorgfältigen und möglichst wissenschaftlich geführten Untersuchungen keinen Nutzen davon beobachtet haben, obgleich er es mehrere Wochen (4—8 Grm., ja 15 Grm. pro die) anwandte.

Gäthgens<sup>6)</sup>) Diabetiker schied in der 1. Versuchsperiode (ohne Medication) am mittlern Versuchstage 271.04 Grm. Zucker aus; während der 2. Versuchsperiode, wo Pat. täglich

1) Dublin Journal 1853, vol. 16, p. 212.

2) Chemie appliquée à la Physiologie etc. Paris 1856, p. 297.

3) Gazette des hopitaux 1857, p. 297.

4) Inaugural-Dissertation. Zürich 1859.

5) S. dessen Handbuch.

6) Ueber den Stoffwechsel eines Diabetikers, verglichen mit dem eines Gesunden. Dorpat 1866.

148 Gran Natr. bicarbonic. nahm, schied er 197.2 Grm. Zucker aus.

Koch<sup>1)</sup>) beobachtete in 3 Fällen, die auf der Klinik von Prof. Gerhard zur Behandlung kamen, keinen Erfolg davon.

Nach Balthasar Foster<sup>2)</sup>) war Kali bicarbonic. in einem Falle wirkungslos; auch sonst hat derselbe Forscher von Alkalien keinen Nutzen gesehen.

Kratschmer<sup>3)</sup>) hat nach methodisch angestellten Experimenten weder vom kohlensauren noch vom schwefelsauren Natron in einem Falle Wirkung auf die Zuckerausscheidung gesehen.

Popoff<sup>4)</sup>) sah in einem Falle, dass sich unter dem Gebrauch kohlensaurer Alkalien (Natr. bicarbonic. bis zu 3 Drachmen pro die) sowohl die Harnmenge als der Procent- und absolute Zuckergehalt mehrten, die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs aber verminderte.

Nach Budde<sup>5)</sup>) sind die Alkalien nicht im Stande, die Glycosurie zu beschränken; er misst indess den Alkalien eine Bedeutung als Nahrungsmittel bei.

Die Details der Untersuchung, welche ich über die Wirkung des doppeltkohlensauren Natrons an der Pat. Damm angestellt habe, sind in Tab. I (S. 78) enthalten.

In den einzelnen Wochen war die Harn- und Zuckerausscheidung folgende:

---

1) Dissertation. Jena 1867.

2) Contributions to the Therapeutics of Diabetes mellitus, Brit. and foreign. review. 1872 C, 485—501.

3) Ueber Zucker- und Harnstoffausscheidung beim Diabetes mellitus unter dem Einflusse von Morphium, kohlensaurem und schwefelsaurem Natron. LXVI. Bd. der Sitzungsb. der k. Acad. der Wissensch. III. Abth. Oct.-Heft 1872.

4) Berliner klinische Wochenschrift No. 28, 1872.

5) Afhandling fer Doktorgradu. Köbenhavn 1872.

	Harmenge.	Zuckermenge.	Durchschnittlich pro die	
			Harmenge.	Zuckermenge.
In der 1. Woche <i>(30/,- 5/.)</i>	29440 CC.	2253 Grm.	4206 CC.	322 Grm.
" " 2. "	24650 "	1723 "	3521 "	246 "
" " 3. "	24500 "	1391 "	3500 "	199 "
" " 4. "	25440 "	1504 "	3634 "	215 "
" " 5. "	28930 "	1802 "	4133 "	257 "
" " 6. "	28405 "	1981 "	4058 "	283 "

Diese Beobachtung wird kaum für die *günstige* Wirkung des Natr. bicarbonic. angezogen werden können, da Pat. das Mittel schlecht vertrug; wollte man es aber auch thun, so ergiebt die Nachbeobachtung, dass der Nutzen ein rein palliativer ist.

Bei einem verhältnissmässig torpiden Diabetiker (Ullrich, s. die erste Beobachtung) — denn ein solcher schien nur dazu geeignet — habe ich Natr. bicarbonic. per clysmata 14 Tage hindurch angewandt.

Von einer scharfen Dosirung kann hier keine Rede sein, da häufig die Clystiere nicht blieben. Abgesehen davon, dass sich wohl selten Patienten für diese Application des Mittels leicht bereit finden lassen würden, habe ich davon nicht den geringsten Erfolg beobachtet, obgleich der Pat., wie aus der mitgetheilten Krankengeschichte (s. S. 2) hervorgeht, an der leichten Form des Diabetes litt.

Wenn man nach dem vorliegenden Untersuchungsmaterial über den Werth des doppeltkohlensauren Natrons in der Therapie der Zuckerruhr aburtheilen sollte, so wird sich wenig finden lassen, was zur weiteren Anwendung desselben ermutigt, denn:

1. Die Theorie Mialhe's, der zufolge das Natron bicarbonicum in die Praxis eingeführt ist, hat sich als absolut falsch erwiesen.
2. Die Wirkung auf die Zuckerausscheidung ist nach Griesinger „unbedeutend“; andere achtbare Autoren be-

stätigen diese *geringe* Wirkung, noch andere beobachteten entweder gar keine oder sogar eine nachtheilige Wirkung. Selbst Mialhe, der es einst so warm empfohlen hat, ist später in seinen ursprünglichen Erwartungen sehr herabgestimmt worden.

3. Mit dem Aussetzen des Mittels *scheint*, soweit Nachbeobachtungen vorliegen, die geringe Wirkung vorüber zu sein.

4. Wenn schon, wie in meinem Fall, der *vorübergehende* Gebrauch dieses Mittels Gastro-intestinalbeschwerden hervorufen kann, so wird sich jeder sagen müssen, dass man von dem *ständigen* Gebrauch Verdauungsstörungen mindestens fürchten muss.

5. In vorgeschrittenen Fällen, für die übrigens niemand, selbst nicht Mialhe, seine Leistungsfähigkeit befürwortet, wie in milden Fällen erzielt man durch die Diät dieselben Resultate.

---

### Bromkalium.

J. C. Lehmann<sup>1)</sup>) sah in ein Paar Fällen vom Bromkalium keinen Erfolg.

Kretschy<sup>2)</sup>) wandte es in einem Falle 20 Tage hindurch an. Angefangen wurde mit  $\frac{1}{2}$  Drachme und gestiegen bis auf 1 Drachme pro die. Es schädigte den Verdauungsapparat nicht, der Harn zeigte aber keine andern Schwankungen als sie bei Diabetes auch sonst ohne Medicament vorkommen.

Nach Balthasar Foster<sup>3)</sup>) war Bromkalium in Verbindung mit Tinct. ferri sesquichlorat. wirksamer als ohne diese. In zwei milden Fällen erzielte er damit eine geringe Besserung, die sich hauptsächlich in einer Minderung des Hungergefühls zeigte.

---

1) J. C. Lehmann, Arsenik mod Sukkersyge. Ugeskr. f. Läger R. 3.  
Bd. 7. S. 356 (1870).

2) Wiener medicin. Wochenschrift No. 3 (1873).

3) A. a. O.

Begbie<sup>1)</sup>) sah bei einem 60jährigen Diabetiker, der die gewöhnlichen Mittel ohne Erfolg gebraucht hatte, auf Anwendung von Bromkalium (3mal 20 Gran täglich) in 6 Wochen das Allgemeinbefinden sich heben und den Zucker aus dem Harn schwinden. Nach dem Aussetzen des Mittels trat im Harn wieder Zucker auf. Nachdem es von neuem gereicht wurde, schwand er wieder. Bei einem 13jährigen Knaben schwand der Diabetes, an dem er seit 9 Monaten litt, unter Behandlung mit Brom und Leberthran nach 7 Wochen ohne Veränderung der Diät.

Ich habe das Mittel bis jetzt nur an der Pat. Damm versucht. Die Details der Beobachtung sind in Tabelle II (S. 79) enthalten. In den einzelnen Wochen war die Harn- und Zuckerausscheidung folgende:

	Harnmenge.	Zuckergehalt.	Durchschnittlich pro die	
			Harnmenge.	Zuckergehalt.
In der 1. Woche $(\frac{13}{3} - \frac{10}{3})$	27750 CC.	1622.8 Grm.	3964.3 CC.	231.8 Grm.
" " 2. "	28660 "	1510.6 "	4094.3 "	215.8 "
" " 3. "	34450 "	2115.7 "	4921.4 "	302.2 "
" " 4. "	33480 "	1906.9 "	4782.9 "	272.4 "
" " 5. "	35760 "	1957.9 "	5108.6 "	279.7 "
" " 6. "	38110 "	2149.9 "	5444.3 "	307.1 "
" " 7. "	38370 "	2106.7 "	5481.4 "	301.0 "
" " 8. "	32020 "	1809.0 "	4574.3 "	258.4 "

Die Kranke wurde bei derselben Diät noch weitere 3 Wochen nachbeobachtet. Die Zuckerausscheidung war innerhalb dieses Zeitraumes fast dieselbe wie in der 8. Woche. In der 11. resp. letzten Woche der Nachbeobachtung schied Pat. 30400 CC. Harn mit einem Zuckergehalt von 1826 Grm. aus, mithin im Durchschnitt täglich 4342.8 CC. Harn und 260.9 Grm. Zucker. Hiernach möchte in diesem Falle eher

1) Edinb. med. Journ. XII.

ein schädlicher Einfluss des Mittels wahrscheinlich werden. Die Kranke zeigte übrigens während des Gebrauchs von Bromkalium in ihrem sonstigen Befinden keinerlei Störungen; sie vertrug das Mittel durchaus gut.

---

### Sol. Fowleri.

Saikowsky<sup>1)</sup>) fand nach Verabreichung von Arsenpräparaten die Leber der Versuchstiere glycogenfrei und machte auf die Möglichkeit des therapeutischen Nutzens seiner Entdeckung aufmerksam.

Leube<sup>2)</sup> experimentirte darauf hin an 2 Diabetikern mit Arsen in Form der Sol. Fowleri; er liess Pat. I täglich 30 Tropfen (2 Centigrm. As.) 2 Monate hindurch nehmen, ohne dass er nachtheilige Wirkungen beobachtete.

Pat. II vertrug dieselbe Dosis<sup>3)</sup> schlecht. Nach 8 Tagen stellten sich Leibscherzen, Diarrhoe, Mattigkeit und Uebelkeit ein, so dass 2mal auf einige Tage das Mittel ausgesetzt werden musste. Erst nach dem Herabgehen der Dosis bis auf 3mal 20 Tropfen pro die und unter dem gleichzeitigen Gebrauch eines Inf. spec. amar. wurde die Fortsetzung der Cur möglich.

Während Pat. I bei gemischter Kost durchschnittlich 570 Grm. Zucker pro die ausschied, sank die Zuckerausscheidung unter dem Arsengebrauch im Durchschnitt auf 352 Grm. pro die herab.

Pat. II schied bei gemischter Kost in der 5. Woche, nachdem er im ganzen 0.3 Grm. Arsen genommen hatte, 2222 Grm. Zucker in 25.2 Liter Harn aus, während er bei

---

1) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften 1865, No. 49.

2) Leube zur Pathologie und Therapie des Diabetes, Archiv für klinische Medicin 1869.

3) Dieser Pat. erhielt die Sol. Fowleri in folgender Form: Sol Fowleri p. j.; Aq. cannarnoui p. jj.; 3mal täglich 30 Tropfen.

seinem Eintritt in's Spital bei derselben Kost in 7 Tagen 3605 Grm. Zucker in 45.8 Liter Harn ausgeschieden hatte. Das Körpergewicht war um 5 Pfd. vermehrt.

Durch Leube's Mittheilungen veranlasst, theilt Lehmann<sup>1)</sup> 2 Fälle mit, in denen er unmittelbar nach Sainkowsky's Entdeckung dieses Mittel versuchte. Er konnte nicht den geringsten Einfluss auf die Zuckerausscheidung beobachten.

Devergie und Foville<sup>2)</sup> empfehlen Sol. Fowleri, beginnen mit 1 Tropfen 2mal täglich und steigen vorsichtig auf 12 bis 15 Tropfen, je nach Umständen aussetzend oder fallend. Einige Aerzte haben sich dieser Medication nach ihrer Angabe mit Nutzen, andre ohne Erfolg bedient. Die daran geknüpfte Bemerkung, dass dieser verschiedene Erfolg vielleicht in der Verschiedenartigkeit des Diabetes liege, scheint mir bei weitern Versuchen der Beachtung werth.

Popoff<sup>3)</sup> sah nach Arsenik (Sol. Fowleri bis zu 5 Tropfen pro die) die Menge des Harns und des Zuckers sich sehr bedeutend vermindern.

Budde<sup>4)</sup> will von Arsen keinen Erfolg gesehen haben.

Nach Hawacek<sup>5)</sup> verordnete Dr. Botkin in Petersburg einem 60jährigen Pat., der früher syphilitisch war, im 55. Jahre an epileptischen Anfällen litt und nach dem Aufhören derselben im 59. Jahre von Diabetes befallen wurde, Sol. Fowleri zu 10 Tropfen 2mal des Tags unmittelbar nach dem Frühstück und dem Abendessen etwa 5 Wochen lang. Als Pat. in Karlsbad zur Cur eintraf, fand sich im Harn, der früher bis 7% Zucker enthalten hatte, keine Spur von Zucker.

1) J. C. Lehmann: Arsenik mod Sukkersyge. Ugeskr. f. Läger R. 3. Bd. 7, S. 356.

2) Devergie et Foville fils, du traitement du diabète au moyen de l'arsénic. Gaz. médic. de Paris No. 22 (1870).

3) A. a. O.

4) A. a. O.

5) S. dessen Schrift über „Karlsbad“.

Krankhafter Durst und Hunger, worüber er sich noch kurz vor seiner Abreise beschwert hatte, waren ebenfalls geschwunden. Der Harn blieb auch während der Cur zuckerfrei.

Kretschy<sup>1)</sup>) experimentirte auf der Klinik von Prof. Duchek auch mit Arsen. Ein und derselbe Pat. brauchte zunächst von der Sol. Fowleri innerhalb 10 Tage 47 Tropfen, dann nach einer Pause innerhalb 33 Tage 192 Tropfen. In der ersten Versuchsreihe wurde mit 3 Tropfen pro die begonnen und bis 6 Tropfen pro die gestiegen, in der zweiten Versuchsreihe mit 3 Tropfen begonnen und successive bis auf 8 Tropfen pro die ohne Beschwerde des Pat. gestiegen. In beiden Versuchsreihen beobachtete er eine Steigerung der Harn- und Zuckerausscheidung.

Kratschmer<sup>2)</sup> erzielte in einem Falle durch arsenige Säure weder eine Verminderung der Ausscheidungen noch eine Zunahme des Körpergewichts. Ueber die Art und Weise, wie das Mittel vertragen wurde, äussert er sich folgendermassen: „Von der arsenigen Säure werden tägliche Gaben zu 20 Milligramm einige Tage ohne jede Beschwerde ertragen; bald stellt sich jedoch Wärmegefühl und Kratzen im Schlunde, vermehrter Durst, Kopf- und Bauchschmerz und Erbrechen ein; diese Erscheinungen verlieren sich nach dem Aussetzen des Mittels in 1 — 2 Tagen vollständig.“

Nach Blumenthal<sup>3)</sup> erwies sich der Arsenik bei einem 34 jährigen sehr nervösen Diabetiker wirkungslos.

In Anbetracht der widersprechenden Resultate, welche die genannten Autoren bei der Prüfung des Arsens als Antidiabeticum erzielt haben, habe ich es in zwei genau beobachteten Fällen angewandt. Aus der Tab. III (s. S. 81) ergeben sich die Resultate der an der Pat. Damm angestellten Untersuchung. In den einzelnen Wochen war das Verhältniss der Harn- und Zuckerausscheidung folgendes:

1) A. a. O.

2) Wiener medic. Wochenschrift. No. 20. 1873.

3) Berliner klin. Wochenschrift. No. 13. 1873.

	Harnmenge.	Absolute Zuckermenge.	Durchschnittlich pro die	
			Harnmenge.	Zuckermenge.
1. Woche $(\frac{29}{5} - \frac{4}{6})$	34650 CC.	2191.1 Grm.	4950.0 CC.	313 Grm.
2. "	28230 "	1981.9 "	4032.8 "	283.1 "
3. "	38000 "	2382.6 "	5428.6 "	340.4 "
4. "	34850 "	2158.6 "	4978.6 "	308.4 "
5. "	39650 "	2202.9 "	5664.3 "	314.7 "
6. "	vacat	vacat	vacat	vacat
7. "	39750 "	2160.6 "	5678.6 "	307.7 "
8. "	40850 "	2235.4 "	5835.7 "	319.3 "
9. "	37300 "	2072.3 "	5328.6 "	296.0 "
10. "	36650 "	2231.7 "	5235.7 "	318.8 "
11. "	38000 "	2319.7 "	5428.6 "	331.4 "
12. "	41000 "	2494.1 "	5857.1 "	356.3 "
13. "	35350 "	2052.2 "	5050.0 "	293.1 "
14. "	42150 "	2467.5 "	6021.4 "	352.5 "

Bei einem andern Fall (Ullrich) habe ich es in derselben vorsichtigen Weise 8 Wochen lang bei ein und demselben diätetischen Regime angewandt und dabei Harn- und Zuckerausscheidung genau beobachtet. Es traten unter dem Gebrauch desselben ab und zu dieselben Beschwerden wie bei der Pat. Damm ein. Mit den eintretenden Magenbeschwerden sank in der Regel auch die Zuckerausscheidung ein wenig; hob sich nach dem Aussetzen des Mittels der Appetit wieder, so war nach den genauen mir vorliegenden Analysen die Zuckerproduktion ganz die frühere. — In drei weiteren Fällen, die von mir zuvor längere Zeit rein diätetisch behandelt worden waren und über deren Ausscheidungsverhältnisse ich mich durch tägliche Analysen genau instruiert hatte, habe ich die Sol. Fowleri ganz in derselben Weise gebrauchen lassen. Da ich die Patienten, welche an ein strenges diätetisches Regime gewöhnt waren, das Mittel zu Hause gebrauchen liess, so konnte ich freilich die Harn- und Zuckerausscheidung während der Cur nicht verfolgen; nach Ablauf der 6 Wochen haben sich jedoch die Patienten mir wieder vorgestellt. Nachdem sie auf dieselbe Diät wie vor der Cur gesetzt waren, wurde die Menge

des Harns und des ausgeschiedenen Zuckers 3 Tage hindurch genau bestimmt. Es ergab sich, dass das Mittel in allen drei Fällen auf die Zuckerausscheidung keine Wirkung geäussert hatte.

Die von Leube von vorn herein verabreichte Dosis (Sol. Fowleri 30 Tropfen pro die) muss ich als entschieden zu hoch gegriffen bezeichnen. Sein zweiter Fall liefert dafür schon einen Beleg. Mittel, von denen es notorisch feststeht, dass sie gastro-intestinale Beschwerden hervorrufen, müssen bei Diabetes, wo das Auftreten von Verdauungsstörungen stets eine ominöse Bedeutung hat, mit der allergrössten Vorsicht gebraucht werden. Man weiss zwar, dass Diabetiker eine colossale, bis jetzt unerklärte, aber vielfach beobachtete Toleranz gegen Opium haben<sup>1)</sup>; erwiesen ist dies aber bis jetzt nur vom Opium und man darf daher den Diabetikern nicht auch eine ebensolche Toleranz gegen Arsen unterstellen. In allen den Fällen, wo ich es versuchte, musste es trotz aller Vorsicht mehrmals ausgesetzt werden. Aus den Mittheilungen von Devergie und Foville geht übrigens dasselbe hervor.

Schliesslich möchte ich noch daran erinnern, dass, wenn es sich durch weitere Untersuchungen herausstellen sollte, dass das Arsen in ganz bestimmten Fällen eine günstige Wirkung äussere, damit noch nicht die Deutung dieser Wirkung im Sinne Saikowsky's als die allein richtige angesehen werden darf. Es ist wahr, dass die Versuche von Saikowsky den ersten Anstoss gegeben haben, das Arsen in diesem Sinne einer Prüfung zu unterwerfen, wie dies aus der Untersuchung von Leube hervorgeht; ich mache indess darauf aufmerksam, dass lange vorher das Arsen mit günstigem Erfolge gegen Diabetes angewandt ist.

---

1) Naunyn und Riess gaben in einem Falle 40 Grm. Tinct. Opii = 4 Grm. Opium pro die, ohne dass die bekannten Nebenwirkungen aufraten. (s. Reichert's Archiv 1869, Heft 3.)

So hat Wunderlich<sup>1)</sup> in einem Falle bei dem Gebrauch des Arsen's einige Monate lang Besserung des Wohlbefindens, Abnahme des Harns und Zunahme des Körpergewichts um mehr als 30 Pfund eintreten sehen, nachher aber auch trotz des Fortgebrauchs die Wiederkehr der Consumption und die schliesslich tödtliche Beendigung der Krankheit beobachtet.

Trousseau<sup>2)</sup> sagt: Dans ce moment, dans les salles de M. Legroux, est un glycosurique que mon honorable collègue a mis à l'usage des préparations arsenicales, en même temps qu'il lui a fait faire de l'hydrothérapie. Sous l'influence de ce traitement cet homme a éprouvé une très notable amélioration.

Rees<sup>3)</sup> will von Anwendung des Arseniks in einem Falle von Zuckerruhr Besserung des Allgemeinbefindens, Hebung des Appetites, Verringerung der Menge sowie des specifischen Gewichts des Harns beobachtet haben.

---

1) Handbuch der Pathologie und Therapie. Bd. IV. 609. 1856.

2) Clinique médicale de l'hôtel Dieu de Paris. T. II. p. 605. 1862.

3) The Lancet. Oct. 15. 1864.

## **Ueber den Einfluss einiger Kohlenhydrate auf die Ausscheidung des Traubenzuckers bei Diabetes.**

---

Alle Therapeuten stimmen wohl in dem Satze überein, dass Zufuhr von Kohlenhydraten bei Diabetes die Zuckerproduktion resp. Zuckerausscheidung steigert. Man bezeichnet mit dem Namen Kohlenhydrate die verschiedenen Zucker- und Stärkemehlarten. Da diese trotz ihrer Zusammenghörigkeit immerhin untereinander verschieden sind, so ist man zu der Aufstellung des Satzes: „Zufuhr von Kohlenhydraten steigert bei Diabetes die Zuckerausscheidung“ nicht eher berechtigt, als bis man von jeder einzeln Zucker- resp. Särkemehlart den Nachweis dafür geliefert hat. Bis jetzt hat man eine derartige experimentelle Prüfung des Satzes nicht vorgenommen. Würde dieser Satz, den man voreilig ausgesprochen und wie es scheint allgemein als richtig angenommen hat, sich auch nach gründlicher Prüfung als richtig erweisen, so wäre doch die Pathologie um einen *experimentell erwiesenen* und nicht um einen am Schreibtisch aufgestellten Satz bereichert. Es ist bis jetzt eine nur im Stillen gemachte Annahme, dass alle Zucker- resp. Stärkemehlarten den Organismus des Diabetikers in Form von *Traubenzucker* verlassen. Wenn man ganz absicht von dem, was über die *Constitution* der verschiedenen Zuckerarten ermittelt ist, und nur beispielsweise die optische Wirksamkeit derselben berücksichtigt, so muss es doch von höchstem Interesse erscheinen, durch den Versuch *festzustellen*, ob z. B. der linksdrehende Fruchtzucker, dem Magen des Diabetikers einverlebt, im Harn wirklich als rechtsdrehender Traubenzucker

auftritt. Noch weit mehr gewinnt die Frage an Interesse, wenn man sich der Ansicht gewisser Autoren anschliesst, dass bei der Zuckerruhr die Amylaceen zunächst in Glycogen und dieses erst in Traubenzucker umgewandelt würde. Es wäre doch wunderbar, dass die unter sich *verschiedenen* Körper der Amylaceen-Gruppe alle in *ein und denselben* Körper, das Glycogen, übergeführt würden. Sollte der directe Versuch ergeben, dass die eine oder andere Zucker- oder Stärkemehlart vom Diabetiker ganz oder auch nur zum Theil assimiliert würde, so hätten wir in der Therapie des Diabetes einen wesentlichen Fortschritt gemacht. Diese Andeutungen glaubte ich vorausschicken zu müssen, um als Bekämpfer eines Satzes, der sich, ohne experimentell geprüft zu sein, eingebürgert hat, dem Leser die nachfolgende Untersuchung nicht unnütz erscheinen zu lassen. Wie auch die Resultate ausfallen mögen, sie werden dem Arzte eine sichere Basis für die Diätetik, dem Physiologen Aufschlüsse über den Stoffwechsel, dem Chemiker Fingerzeige für weitere Untersuchungen geben. Zunächst habe ich mir die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, wie sich die einzeln Zucker- und Stärkemehlarten bei Diabetes zur Ausscheidung des Traubenzuckers verhalten, ob sie alle in Form von Traubenzucker ausgeschieden werden oder ob manche in derselben Form, in welcher sie eingeführt wurden, den Organismus verlassen oder ob einige ganz oder auch nur zum Theil assimiliert werden.

Ich habe nicht alle Kohlenhydrate in das Bereich der Untersuchung gezogen, sondern nur diejenigen, welche wir in grösserer oder geringerer Menge mit der Nahrung einführen nämlich: Traubenzucker, Dextrin, Mannit, Fruchtzucker, Inulin, Rohrzucker, Milchzucker und Inosit.

Mit dieser Untersuchung steht eine zweite im innigsten Zusammenhange nämlich die: Wie verhalten sich die *einzelnen* Kohlenhydrate zur Glycogenbildung in der Leber? Diese letztere Frage deute ich hier nur an, um mir ein Feld für weitere, eingehendere Untersuchungen zu reserviren, die ich bereits in Angriff genommen habe und in einer besondern Arbeit veröffentlichen werde.

### I. Versuche mit Traubenzucker.

Herr V—z (s. die fünfte Beobachtung) litt an der leichten Form der Zuckerruhr. Als er sich mir vorstellte, enthielt der frisch gelassene Harn 6.3% Zucker. Nach Ausschluss der Amylaceen war der Harn in einigen Tagen zuckerfrei. Während der Versuche war die Kost frei von Kohlenhydraten.

1. Versuch. 50 Grm. reiner Traubenzucker wurden in 180 Grm. Wasser gelöst. Pat. nahm von 10 Uhr früh ab von dieser Lösung  $\frac{1}{4}$  stündlich 2 Esslöffel voll.

Tagharn: 860 CC. 1.031 spec. Gew. 0.6% Zucker 5.16 Grm. Zucker  
Nachth.: 680 „ 1.019 „ „ zuckerfrei.

2. Versuch. 60 Grm. Dextrose wurden in 250 CC. Wasser gelöst. Von 10 Uhr ab nahm Pat.  $\frac{1}{4}$  stündlich 2 Esslöffel.

Tagharn: 930 CC. 1.015 spec. Gew. 0.6% Zucker 5.58 Grm. Zucker  
Nachth.: 905 „ 1.011 „ „ zuckerfrei.

3. Versuch. 90 Grm. Dextrose wurden in 250 CC. Wasser gelöst und wie früher genommen.

Tagharn: 1010 CC. 1.021 spec. Gew. 1.3% Zucker 13.13 Grm. Zucker  
Nachth.: 760 „ 1.016 „ „ zuckerfrei.

4. Versuch. 30 Grm. Traubenzucker wurden in 250 CC. Wasser gelöst und in der früheren Weise genommen.

Tagharn: 800 CC. 1.020 spec. Gew. 0.5% Zucker 4.0 Grm. Zucker  
Nachth.: 820 „ 1.013 „ „ zuckerfrei.

5. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn: 825 CC. 1.032 spec. Gew. 1.4% Zucker 11.55 Grm. Zucker  
Nachth.: 915 „ 1.015 „ „ zuckerfrei.

6. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn: 1000 CC. 1.028 spec. Gew. 0.7% Zucker 7.0 Grm. Zucker  
Nachth.: 900 „ 1.013 „ „ zuckerfrei.

7. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn: 1050 CC. 1.027 spec. Gew. 0.6% Zucker 6.3 Grm. Zucker  
Nachth.: 870 „ 1.014 „ „ zuckerfrei.

8. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn: 980 CC. 1.029 spec. Gew. 0.7% Zucker 6.86 Grm. Zucker  
Nachth.: 1020 „ 1.015 „ „ zuckerfrei.

Die Versuche ergeben einstimmig, dass Pat. eine verhältnissmässig grosse Menge Traubenzucker resp. Dextrin assimilierte. Die Versuche mit Dextrin habe ich absichtlich mehrmals in derselben Weise wiederholt, da in dem ersten Versuch die Zuckerausscheidung danach verhältnissmässig gross war. Die weitern Versuche zeigen indess eine gute Uebereinstimmung, so dass man das 1. Resultat wohl als ein zufälliges betrachten muss. Dass nach der gleichen Gewichtsmenge Dextrin mehr Traubenzucker ausgeschieden wird als nach der gleichen Gewichtsmenge Dextrose, findet wohl darin seine Erklärung, dass das Dextrin zunächst in Dextrose übergeführt wird und alsdann eine grössere Gewichtsmenge Traubenzucker repräsentirt.

\* \* \*

Herr M—r war so gut wie gar nicht behandelt. Seine speciellen Klagen ergeben sich aus der Krankengeschichte (s. sechste Beobachtung). Die Form war die leichte. Ich hebe noch hervor, dass Pat. nach Ausschluss der Amylaceen einen ganz dunkelbraunen spärlichen Harn liess. Alsbald nach der Entleerung des Harns bildete sich ein Sediment von Harnsäure und harnsauren Salzen. Ich kann die Erfahrungen von Oppolzer, Pavy und Seegen bestätigen, dass das Auftreten von harnsauren Sedimenten für die milde Form des Diabetes und für einen günstigen Verlauf desselben spricht.

Als der Harn des Pat. nach Ausschluss der Amylaceen sich mehrere Tage zuckerfrei erwiesen hatte, wurde bei derselben strengen Diät Traubenzucker und Dextrin verabreicht. Auch hier wurde die täglich verabreichte Zucker- resp. Dextrinemenge in 250 CC. Wasser gelöst. Pat. nahm früh von 8 Uhr an  $\frac{1}{4}$  stündlich 2 Esslöffel von dieser Lösung.

1. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

Tagharn: 820 CC. 1.029 spec. Gew. 0.3% Zucker 2.5 Grm. Zucker  
Nachth.: 540 „ 1.037 „ „ zuckerfrei.

Da die Beschwerden des Pat. bei seiner früheren Kost erhebliche waren und die charakteristischen Symptome der Zucker-

ruhr bei ihm stark hervortraten, so musste das überaus günstige Resultat befremden. Man musste immerhin daran denken, dass es sich hier vielleicht um eine vorläufige Aufspeicherung des Zuckers handele und die Ausscheidung noch nachträglich erfolge. An den beiden folgenden Tagen erhielt der Pat. daher keinen Traubenzucker. Der Harn blieb indess zuckerfrei.

2. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

Tagharn : 687 CC. 1.028 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 475 „ 1.037 „ „ „

Auch an den drei folgenden Tagen, wo Pat. keinen Zucker erhielt, trat kein Zucker im Harn auf.

3. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

Tagharn : 910 CC. 1.026 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 600 „ 1.030 „ „ „

Auch hier trat bei einer Nachbeobachtung von 3 Tagen kein Zucker nachträglich im Harn auf. Man kann sich wohl nach diesen drei Versuchen überzeugt halten, dass von der vermuteten Aufspeicherung des Zuckers, vielleicht in Form von Glycogen, wenigstens in diesem Falle keine Rede sein konnte.

4. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn : 450 CC. 1.029 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 950 „ 1.018 „ „ „

5. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn : 925 CC. 1.017 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 965 „ 1.026 „ „ „

6. Versuch. 50 Grm. Dextrin.

Tagharn : 900 CC. 1.013 spec. Gew.

Nachtharn: 990 „ 1.023 „ „

An den drei folgenden Tagen ass Pat. täglich 1 Brödchen, auf drei Mahlzeiten vertheilt, aber der Harn blieb ebenfalls zuckerfrei. Als er an drei weiteren Tagen 1½ Brödchen auf drei Mahlzeiten vertheilt täglich ass, trat Zucker im Harn auf und zwar enthielt der Tagharn wie der Nachtharn zwischen 0.2 — 0.3% Zucker.

Je nach der Individualität des Falles kann man, wie diese Beobachtung lehrt, selbst wenn bei sog. gemischter Kost die diabetischen Symptome stark ausgeprägt waren, durch die blosse Diät ohne irgend welche Medicamente ohne Karlsbad die überraschendsten Resultate erzielen.

\*       \*

Herr F-s litt an der leichten Form (s. die achte Beobachtung). In dem frisch gelassenen Harn fiel sehr bald die ganze Harnsäure in grossen schönen Krystallen aus. Als der Harn nach Ausschluss der Amylaceen zuckerfrei geworden war, was sehr schnell geschah, da Pat. bereits vor seiner Ankunft längere Zeit eine strenge Diät inne gehalten hatte, wurden die Versuche begonnen. In den beiden nachfolgenden Versuchen wurde die dabei notirte Menge Traubenzucker in 250 CC. Wasser gelöst. Pat. trank diese Lösung an beiden Versuchstagen früh von 8 — 9 Uhr.

1. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

6<sup>h</sup> — 8<sup>h</sup> : 180CC.Harn 1.025 sp.Gew. zuckerfrei

10 <sup>h</sup> :	227	"	1.030	"	2.4%	Zuck.	5.448	Grm. Zucker
12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	225	"	1.025	"	0.2%	"	0.450	"
2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	100	"	1.023	"	0.1%	"	0.100	"
5 <sup>h</sup> :	240	"	1.030	"	zuckerfrei			
6 <sup>h</sup> :	80	"	1.029	"	"			
Nachth.:	940	"	1.024	"	"			

<sup>24 stündige</sup>  
Harmenge : 1992 CC. , 5.998 Grm. Zucker.

2. Versuch. 100 Grm. Dextrose.

6<sup>h</sup> — 8<sup>h</sup> : 140 CC. Harn zuckerfrei

11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	227	"	1.6%	Zucker	3.632	Grm. Zucker
2 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> :	472	"	1.1%	"	5.192	"
4 <sup>h</sup> :	210	"	zuckerfrei			
6 <sup>h</sup> :	188	"	"			
Nachth.:	840	"	"			

<sup>24 stündige</sup>  
Harmenge : 2077 CC. 8.924 Grm. Zucker.

Ich führe hier nur diese beiden Versuche an. In der Abhandlung, welche die Versuche über den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung enthält, findet der Leser noch eine grosse Anzahl von Belegen dafür, dass auch dieser Fall von den eingeführten Amylaceen eine beträchtliche Menge assimilierte.

Aus den beiden hier mitgetheilten Versuchen und den eben citirten späteren Versuchen, die ich nachzulesen bitte, geht hervor, dass wenn man bei der leichten Form des Diabetes bei einer Diät, die frei von Amylaceen ist, Dextrose einführt, dieselbe schnell im Harn auftritt.

\* \* \*

Frau K—r (s. die zehnte Beobachtung) war bis jetzt ohne jede diätetische Behandlung geblieben. Um mit der Feststellung der Form keine Zeit zu verlieren, schrieb ich der Pat. 14 Tage bevor sie sich zur Beobachtung einstellte, eine Diät vor, die möglichst frei von Amylaceen war. Nach ihrer Ankunft wurden Amylaceen von der Nahrung gänzlich ausgeschlossen. Schon am 2. Tage war der Harn zuckerfrei.

1. Versuch. 100 Grm. Dextrose wurden in 250 CC. Wasser gelöst. Pat. trank die Lösung von 9<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> früh in beliebigen Intervallen.

6 <sup>h</sup> — 12 <sup>h</sup> : 86 CC. Harn 1.1%	Zucker 0.946 Grm. Zucker,
3 <sup>h</sup> : 110 "	" zuckerfrei
6 <sup>h</sup> : 120 "	" "

---

Tagharn : 316 CC.

Nachtharn : 957 " zuckerfrei.

2. Versuch. 100 Grm. Dextrose in 250 CC. Wasser gelöst. Pat. nahm die Lösung von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 8<sup>h</sup>.

6 <sup>h</sup> — 9 <sup>h</sup> : 179 CC. Harn 0.4%	Zucker 0.716 Grm. Zucker
11 <sup>h</sup> : 134 "	" 1.7% " 2.278 " "
3 <sup>h</sup> : 170 "	" zuckerfrei
5 <sup>h</sup> : 62 "	" "
6 <sup>h</sup> : 38 "	" "
Tagharn : 583 CC.	2.994 Grm. Zucker.

9<sup>h</sup> Abends : 157 CC. zuckerfrei

6<sup>h</sup> früh : 787 „ „

---

Nachtharn : 944 CC.

3. Versuch. 100 Grm. Dextrose in 250 CC. Wasser gelöst.

Pat. nahm die Lösung von 7<sup>h</sup> bis 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

6<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup> : 87 CC. Harn zuckerfrei,

8<sup>h</sup> : 43 „ „ „

9<sup>h</sup> : 40 „ „ 2.04% zuckerfrei 0.816 Grm. Zucker

11<sup>h</sup> : 142 „ „ 0,5 % „ 0.710 „ „

2<sup>h</sup> : 181 „ „ zuckerfrei

3<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> : 85 „ „ „

5<sup>h</sup> : 110 „ „ „

6<sup>h</sup> : 120 „ „ „

---

Tagharn : 808 CC. 1.526 Grm. Zucker

9<sup>h</sup> : 218 CC. Harn zuckerfrei,

6<sup>h</sup> : 1118 „ „ „

---

Nachtharn: 1336 CC.

4. Versuch. Pat. nahm 100 Grm. Dextrose in 250 CC. Wasser von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 8<sup>h</sup>.

6<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup> : 90 CC. Harn. zuckerfrei

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> : 110 „ „ 1.7% Zucker 1.870 Grm. Zucker

11<sup>h</sup> : 40 „ „ 0.2% „ 0.080 „ „

12<sup>h</sup> : 44 „ „ zuckerfrei.

2<sup>h</sup> : 102 „ „ „

6<sup>h</sup> : 140 „ „ „

---

Tagharn : 526 CC. 1.950 Grm. Zucker

9<sup>h</sup> : 92 CC. Harn zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 1004 „ „ „

---

Nachtharn: 1096 CC.

5. Versuch. Pat. nahm dieselbe Menge Traubenzucker von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 8<sup>h</sup>.

6<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup>: 26 CC. Harn

9 <sup>h</sup> : 114	"	"	1.5% Zucker	1.710 Grm. Zucker
11 <sup>h</sup> : 28	"	"	zuckerfrei	
12 <sup>h</sup> : 113	"	"	"	
6 <sup>h</sup> : 158	"	"	"	

Tagharn : 439 CC.

9<sup>h</sup> : 162 CC. Harn zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 1052 " "

Nachtharn : 1214 CC.

6. Versuch. Pat. nahm 100 Grm. Dextrose in 250 CC. Wasser von 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> — 2<sup>h</sup>.

6<sup>h</sup> — 10<sup>m</sup>: 40 CC. Harn zuckerfrei

12 <sup>h</sup> : 42	"	"	"	
3 <sup>h</sup> : 177	"	"	1.2% Zucker	2.124 Grm. Zucker
5 <sup>h</sup> : 104	"	"	1.8% "	1.872 " "
6 <sup>h</sup> : 58	"	"	zuckerfrei	

Tagharn : 421 CC.

3.996 Grm. Zucker

8<sup>h</sup> : 54 CC. Harn zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 878 " "

Nachtharn : 932 CC.

7. Versuch. Pat. nahm dieselbe Menge Traubenzucker von 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> — 1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

6<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>: 30 CC. Harn zuckerfrei

9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> : 68 " " "

12<sup>h</sup> : 66 " " "

3<sup>h</sup> : 126 " " 1.9% Zucker 2.394 Grm. Zucker

6<sup>h</sup> : 124 " " 0.9% " 1.116 " "

Tagharn : 414 CC.

3.510 Grm. Zucker

30<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> : 152 CC. Harn zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 710 " " "

Nachtharn : 862 CC.

8. Versuch. Pat. nahm dieselbe Menge Traubenzucker von 1<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> — 1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

6<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> : 86 CC. Harn zuckerfrei

12<sup>h</sup> : 58 " " "

3<sup>h</sup> : 205 " " 1.6% Zucker 3.250 Grm. Zucker

6<sup>h</sup> : 187 " " 1.4% " 2.618 " "

---

Tagharn : 536 CC. 5.898 Grm. Zucker

10<sup>h</sup> : 101 CC. Harn zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 707 " "

Nachtharn : 808 CC.

9. Versuch. Pat. nahm nach dem Abendessen von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 8<sup>h</sup> 100 Grm. Dextrose in 250 CC. Wasser gelöst.

Der am Tage gelassene Harn (320 CC.) war zuckerfrei.

Nachtharn : 648 CC. 0.7% Zucker 4.536 Grm. Zucker.

10. Versuch. Pat. nahm nach dem Abendessen von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 8<sup>h</sup> 100 Grm. Traubenzucker.

Der Tagharn (407 CC.) enthielt keinen Zucker. Nachtharn : 819 CC. 0.6% Zucker 4.914 Grm. Zucker.

11. Versuch. Pat. nahm dieselbe Menge Traubenzucker zu derselben Zeit wie in Versuch 9.

Der Tagharn (429 CC.) war zuckerfrei. Nachtharn : 870 CC. 0.6% Zucker 5.220 Grm. Zucker.

12. Versuch. Pat. nahm dieselbe Menge Zucker früh von 7<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.

6<sup>h</sup> — 8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> : 29 CC. Harn 0.9% 0.261 Grm. Zucker

11<sup>h</sup> : 98 " " 2.1% 2.058 " "

1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> : 57 " " zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 260 " " "

---

Tagharn : 444 CC. 2.319 Grm. Zucker

Nachtharn : 1010 CC.

13. Versuch. Pat. nahm früh von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 8<sup>h</sup> 100 Grm. Traubenzucker.

6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 35 CC. Harn	0.8%	Zucker	0.280 Grm.	Zucker
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 101	"	1.9%	"	1.919 "
				2.199 Grm. Zucker
12 <sup>h</sup> : 66 CC. Harn	zuckerfrei			
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 62	"	"	"	
An demselben Tage nahm Pat. nochmals 100 Grm. Dextrose und zwar von 1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> — 2 <sup>h</sup> Nachmittags.				
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> — 4 <sup>h</sup> : 119 CC. Harn	2.2%	Zucker	2.618 Grm.	Zucker
6 <sup>h</sup> : 148	"	1.2%	"	1.776 "
Tagharn : 531	"			4.394 Grm. Zucker
Nachtharn : 990	"	zuckerfrei		

### Uebersicht der Resultate.

	45stündige Harmenge.	Tagharn.	Nachtharn.	Zuckergehalt.
1. Versuch	1273 CC.	316 CC.	957 CC.	0.946 Grm.
2. "	1527 "	583 "	944 "	2.994 "
3. "	2144 "	808 "	1336 "	1.526 "
4. "	1622 "	526 "	1096 "	1.950 "
5. "	1653 "	439 "	1214 "	1.710 "
6. "	1353 "	421 "	932 "	3.996 "
7. "	1278 "	414 "	862 "	3.510 "
8. "	1344 "	536 "	808 "	5.898 "
9. "	968 "	320 "	648 "	4.536 "
10. "	1226 "	407 "	819 "	4.914 "
11. "	1299 "	429 "	870 "	5.220 "
12. "	1454 "	444 "	1010 "	2.319 "
13. "	1521 "	531 "	990 "	6.593 "

Schon früher hob ich hervor (s. S. 55), dass nach meinen zahlreichen Beobachtungen das Mengenverhältniss zwischen Tag und Nachtharn bei ein und demselben Patienten wechseln kann und dass man nicht berechtigt ist zu sagen: Der Dia-

1) Man beachte, dass Pat. an diesem Tage im ganzen 200 Grm. Traubenzucker genommen hatte.

betiker scheidet Nachts mehr Harn aus als am Tage. Da bei der Aufnahme der Anamnese die Pat. ganz von selbst mich darauf aufmerksam machte, dass sie Nachts ganz enorm viel Harn lasse und ihr Schlaf dadurch immer unruhig sei, so habe ich diesem Umstände eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Tabelle zeigt, dass *in diesem Falle* Nachts meistens doppelt so viel und noch mehr Harn gelassen wurde als am Tage. Bei diesem auffallenden Verhältniss lag es nahe, zu prüfen, ob Pat. nach einer gleichen Menge Zucker, die sie zu verschiedenen Tageszeiten sich einverleibte, immer dieselbe Menge Zucker ausschied. Aus der Tabelle ersieht man, dass Pat. in den fünf ersten Versuchen, wo sie den Traubenzucker früh unmittelbar nach dem Kaffee nahm, noch nicht 2 Grm. Traubenzucker täglich ausschied. In den drei folgenden Versuchen, wo Pat. den Traubenzucker Mittags nahm, wurde mehr als die doppelte Menge Zucker ausgeschieden. Etwa das gleiche Verhältniss fand Statt, als Pat. in drei weitern Versuchen den Traubenzucker nach dem Abendessen nahm. Da man annehmen konnte, dass die Mehrausscheidung nicht abhängig sei von der Zeit, wo der Traubenzucker einverleibt wurde, sondern vielmehr von dem *fortgesetzten* Gebrauch desselben, so liess ich beim 12. Versuch Pat. den Zucker wieder früh nehmen. Auch diesmal war die Ausscheidungsgrösse geringer. Beim 13. Versuch nahm Pat. erst früh 100 Grm. Dextrose und als darauf hin die Zuckerausscheidung als vollendet zu betrachten war noch einmal nach dem Mittagsessen dieselbe Menge Zucker. Sie schied darauf hin Nachmittags die doppelte Menge Zucker aus als Vormittags. Ich glaube nicht, dass diese Verschiedenheit, welche sich *in diesem Falle* in der Ausscheidungsgrösse des Traubenzuckers documentirte, je nachdem Pat. den Zucker früh, Mittags oder Abends einnahm, eine zufällige ist. Es liegt durchaus nichts Absurdes darin, wenn man sich vorstellt, dass manche Fälle von Diabetes *nüchtern* mehr Traubenzucker zu assimiliren im Stande sind als sonst.— Schliesslich sei noch bemerkt, dass ich die Kranke an zwei Tagen

je 200 Grm. Traubenzucker früh nehmen liess. Am 1. Tage schied sie 6.43 Grm., am 2. Tage 7.05 Grm. Traubenzucker aus. Dieses Resultat wird für bestimmte Vorstellungen weiter unten seine Verwerthung finden. Da die Harnsecretion am Tage sehr spärlich war, so eignete sich der Fall nicht gut zum Nachweis, wie lange nach der Einnahme der Zucker im Harn auftritt und wann die Zuckerausscheidung beendet ist. Aus einigen Versuchen gewinnt man indess auch hier die Ueberzeugung, dass der Zucker schnell im Harn auftritt und auch bald daraus verschwindet.

\* \* \*

Herr R—n (s. die elfte Beobachtung) hatte, 14 Tage lang, bevor ich ihn gründlich beobachtete, auf meine Verordnung eine Kost genossen, die möglichst frei von Amylaceen war. Bei seiner Ankunft meldete er bereits Abnahme aller der bekannten lästigen Symptome, über die er sich bei seiner ersten Präsentation beklagt hatte. Die Amylaceen wurden jetzt ganz von ihm gemieden. Acht Tage lang wurde ohne irgend welchen Eingriff der Harn Tag und Nacht gesammelt und analysirt. Der absolute Zuckergehalt blieb immer derselbe; er schwankte zwischen 17 und 19 Grm., so jedoch, dass Nachts stets weniger Zucker als am Tage ausgeschieden wurde. Ich hebe dies ausdrücklich hervor; denn früher hatte ich bereits die Beobachtung gemacht, dass bei der schweren wie leichten Form wohl mit der strengen Diät sofort eine ganz bedeutende Abnahme in der Zuckerausscheidung sich geltend macht, dass dann aber bei schweren Fällen die Zuckerausscheidung oft einige Tage braucht, um ihr Minimum zu erreichen (s. S. 61). In der Erwartung, dass die Zuckerausscheidung noch weiter heruntergehen würde, habe ich 8 Tage darauf verwandt, um die Form des Diabetes festzustellen. Da sich die Zuckerausscheidung fast auf gleicher Höhe hielt, so musste ich die schwere Form in diesem Falle diagnosticiren.

Am Tage vor dem Beginn der Versuche waren die Absonderungsverhältnisse folgende:

Tagharn : 920 CC.	1.3%	Zucker	11.960 Grm.	Zucker
Nachtharn : 774 „	0.7%	„	5.418 „	„

---

24st. Harnmenge : 1694 CC.			17.378	Grm. Zucker
----------------------------	--	--	--------	-------------

Vorausschicke ich der Kürze halber, dass Pat. den Traubenzucker immer in 250 CC. Wasser gelöst nahm und stets zu ein und derselben Zeit früh von 8—9 Uhr.

1. Versuch. 100 Grm. Dextrose.

Tagharn : 1611 CC.	2.9%	Zucker	46.719 Grm.	Zucker
Nachtharn : 934 „	1.2%	„	11.208 „	„

---

24st. Harnmenge : 2545 CC.			57.927	Grm. Zucker
----------------------------	--	--	--------	-------------

2. Versuch. 100 Grm. Dextrose.

Tagharn : 1684 CC.	3.0%	Zucker	50.520 Grm.	Zucker
Nachtharn : 996 „	0.8%	„	7.968 „	„

---

24st. Harnmenge : 2680 CC.			58.488	Grm. Zucker
----------------------------	--	--	--------	-------------

An den beiden nächsten Tagen nahm Pat. keinen Traubenzucker.

1. Tagharn : 1470 CC.	0.9%	Zucker	13.230 Grm.	Zucker
Nachtharn : 1707 „	0.4%	„	6.828 „	„

---

24st. Harnmenge : 3177 CC.			20.058	Grm. Zucker
----------------------------	--	--	--------	-------------

2. Tagharn : 1771 CC.	0.8%	Zucker	14.168 Grm.	Zucker
Nachtharn : 1440 „	0.7%	„	10.080 „	„

---

24st. Harnmenge : 3211 CC.			24.248	„
----------------------------	--	--	--------	---

3. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

Tagharn : 1320 CC.	1.4%	Zucker	18.480 Grm.	Zucker
Nachtharn : 1429 „	0.6%	„	8.574 „	„

---

24st. Harnmenge : 2749 CC.			27.054	Grm. Zucker
----------------------------	--	--	--------	-------------

4. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

Tagharn : 1345 CC.	1.5%	Zucker	20.175 Grm.	Zucker
Nachtharn : 1187 „	0.8%	„	9.496 „	„

---

24st. Harnmenge : 2532 CC.			29.671	Grm. Zucker
----------------------------	--	--	--------	-------------

5. Versuch. 50 Grm. Dextrose.

Tagharn : 1029 CC.	1.6%	Zucker	16.464	Grm.	Zucker
Nachtharn : 1276	„ 1.0% „	“	12.760	“	“
24st. Harnmenge : 2305 CC.			29.224	Grm.	Zucker
Pat. wurde nun bei strengster Diät 7 Tage nachbeobachtet.					
27/ Tagharn : 711 CC.	1.3%	Zucker	9.243	Grm.	Zucker
„ Nachtharn : 1711	„ 0.5% „	“	8.555	“	“
24st. Harnmenge : 2422 CC.			17.798	Grm.	Zucker
28/ Tagharn : 762 CC.	0.6%	Zucker	4.572	Grm.	Zucker
„ Nachtharn : 1951	„ 0.5% „	“	9.755	“	“
24st. Harnmenge : 2713 CC.			14.327	Grm.	Zucker
29/ Tagharn : 1346 CC.	0.4%	Zucker	5.384	Grm.	Zucker
„ Nachtharn : 926	„ zuckerfrei				
24st. Harnmenge : 2272 CC.			5.384	Grm.	Zucker
30/ Tagharn : 1867 CC.	zuckerfrei				
„ Nachtharn : 2022	„ „				
24st. Harnmenge : 3889 CC.					
31/ Tagharn : 1637 CC.	zuckerfrei				
„ Nachtharn : 1754	„ „				
24st. Harnmenge : 3391 CC:					
1/ Tagharn : 1108 CC.	1.1%	Zucker	12.188	Grm.	Zucker
„ Nachtharn : 1852	„ zuckerfrei				
24st. Harnmenge : 2960 CC.			12.188	Grm.	Zucker
2/ Tagharn : 1113 CC.	0.6%	Zucker	6.678	Grm.	Zucker
„ Nachtharn : 2160	„ 0.4% „	“	8.640	“	“
24st. Harnmenge : 3273 CC.			15.318	Grm.	Zucker

Bei einer genaueren Durchsicht der Versuchsresultate muss dieser Fall von besonderem Interesse erscheinen. Da nach der achttägigen Beobachtung die Form als „schwer“ bezeichnet werden musste, so befremdet es mich in hohem Masse, dass der eingeführte Traubenzucker nur zum Theil durch den Harn ausgeschieden wurde.

Der Schweiss des Pat. enthielt keine Spur Zucker, wie ich mich zu wiederholten Malen überzeugt hatte. Der Stuhlgang erfolgte bei diesem Pat. während der Versuche ganz regelmässig früh Morgens und war von derselben Consistenz wie vor den Versuchen. Dieser Umstand war wohl zu berücksichtigen, denn ich habe mich durch grössere Versuchsreihen an 2 Patienten überzeugt, dass, wenn Diabetiker bei gemischter Kost reichlich Zucker ausscheiden, die Zuckerausscheidung bei derselben Kost durch Abführmittel ganz bedeutend herabgedrückt werden kann. In den Fäces konnte ich nie Zucker nachweisen, er hatte gewiss schon eine Zersetzung erfahren, wofür die auffallend saure Reaction der Fäces sprach. Die Ernährung der Patienten leidet, begreiflicherweise unter dem Einfluss der Abführmittel sehr. Da der Zucker weder durch den Schweiss noch durch den Darm, noch in Form von Inosit<sup>1)</sup> in diesem Fall theilweise durch die Nieren ausgeschieden sein konnte, so war wohl der Schluss gerechtfertigt, dass er zum grossen Theil assimiliirt worden war. Nimmt man auch an, dass die Ausscheidung des Zuckers, der nach den herrschenden Ansichten von Albuminaten herstammen musste, aufgehört hatte mit der Zufuhr von Traubenzucker, so war immerhin etwa die Hälfte des Zuckers assimiliirt; die Assimilationsgrösse ist noch beträchtlicher, wenn man annimmt, dass die Ausfuhr des aus den Albuminaten stammenden Zuckers noch in derselben Intensität fortduerte neben der Ausfuhr des aus dem eingeführten Traubenzucker stammenden Harnzuckers. Da die Resultate den herrschenden Lehren widersprachen, so habe ich den Fall auch nach diesen Versuchen immer noch mit zweifelhaften Augen betrachtet. Ich habe daher den Fall ohne jeden weitern Eingriff 7 Tage nachbeobachtet. Hier zeigte sich das überraschende Resultat, dass der Harn am 4. und 5. Tage vollständig zuckerfrei, an

---

1) Ich habe den Harn dieses Pat. mehrmals sowohl vor als während der Versuche auf Inosit untersucht, allein stets mit negativem Resultat.

den beiden folgenden Tagen aber schon wieder zuckerhaltig war. Wenn nun auch jemand geneigt wäre (obgleich ich versichern kann, dass Pat. seine Kost, die von Kohlenhydraten frei war, streng innegehalten hat), diese perversen Resultate trotzdem mit der Annahme eines Diätfehlers zu erklären, so werde ich weiter unten überzeugend nachweisen, dass dieser Fall eine „Mischform“ war.

Zu einer weitern Prüfung wurde Herr K-t (s. die siebente Beobachtung) verwandt; er litt an der schweren Form. Auch nach einer 4wöchentlichen Cur mit Karlsbader Wasser, während welcher er keine Amylaceen genoss, war die Zuckerausscheidung die frühere geblieben. Wie bei den früheren Patienten so war auch hier während der Versuche die Kost absolut frei von Kohlenhydraten. Zunächst wurde der Pat. 10 Tage lang zur Feststellung der Form beobachtet. Ich theile hier nur die Untersuchungsresultate der 5 letzten Tage mit.

1. Tag.	Spec. Gewicht	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1180 CC.	1.029	2.1%	24.78 Grm.
Nachtharn : 1170 „	1.030	2.4%	28.08 „
24st. Harnmenge : 2350 CC.			52.86 Grm.
2. Tag.			
Tagharn : 1020 CC.	1.029	2.0%	20.40 Grm.
Nachtharn : 1600 „	1.019	1.7%	27.20 „
24st. Harnmenge : 2620 CC.			47.60 Grm.
3. Tag.			
Tagharn : 985 CC.	1.029	2.7%	26.595 Grm.
Nachtharn : 1140 „	1.031	2.1%	23.940 „
24st. Harnmenge : 2125 CC.			50.535 Grm.
4. Tag.			
Tagharn : 900 CC.	1.031	2.6%	23.40 Grm.
Nachtharn : 920 „	1.032	2.5%	23.00 „
24st. Harnmenge : 1820 CC.			46.40 Grm.

5. Tag.	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 725 CC.	1.035	3.3%	23.925 Grm.
Nachtharn : 1020 „	1.031	2.1%	21.420 „

24st. Harnmenge : 1745 CC. 45.345 Grm.

1. Versuch. Pat. nahm 50 Grm. Dextrose in 250 CC. Wasser gelöst früh von 8<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup>.

24st. Harnmenge : 2750 CC. 1.034 spec. Gew. 3.2% 88.08 Grm.

2. Versuch. Pat. nahm dieselbe Menge Traubenzucker zur selben Zeit.

24st. Harnmenge : 3000 CC. 1.032 spec. Gew. 3.0% 90.00 Grm.

An den beiden folgenden Tagen erhielt Pat. keinen Traubenzucker; die einzelnen am Tage gelassenen Harnportionen wurden für sich gemessen und analysirt, um so einen Anhaltpunkt für die Beurtheilung des Ganges der Zuckerausscheidung zu gewinnen.

1. Tag.	Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 254 CC.	3.1%	7.870	Grm.
10 <sup>h</sup> : 236 „	1.7%	4.012	„
12 <sup>h</sup> : 174 „	1.6%	2.784	„
2 <sup>h</sup> : 206 „	1.7%	3.502	„
.4 <sup>h</sup> : 192 „	0.7%	1.344	„
4 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> früh : 1025 „	1.5%	15.365	„

24st. Harnmenge : 2087 CC. 34.877 Grm.

2. Tag.			
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 400 CC.	2.6%	10.400	Grm.
10 <sup>h</sup> : 150 „	1.5%	2.250	„
12 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 208 „	2.0%	4.160	„
2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 190 „	2.2%	4.180	„
.4 <sup>h</sup> : 156 „	1.1%	1.716	„
4 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> früh : 1150 „	2.0%	23.000	„

24st. Harnmenge : 2254 CC. 45.706 Grm.

3. Versuch. Pat. nahm 100 Grm. Dextrose, in 250 CC. Wasser gelöst, früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup>.

Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 196 CC.	3.0%	5.880 Grm.
9 <sup>h</sup> : 180 "	3.6%	6.480 "
10 <sup>h</sup> : 236 "	4.6%	10.856 "
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 364 "	4.1%	14.924 "
1 <sup>h</sup> : 236 "	4.6%	10.856 "
5 <sup>h</sup> : 306 "	2.4%	7.344 "
5 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> : 978 "	2.4%	23.472 "
24st. Harnmenge : 2496 CC.		79.812 Grm.

4. Versuch. Pat. nahm 100 Grm. Dextrose, in 250 CC. Wasser gelöst, früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup>.

Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 195 CC.	2.5%	4.875 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 49 "	3%	1.470 "
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 224 "	4.1%	9.180 "
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 244 "	4.6%	11.224 "
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 408 "	5.3%	21.624 "
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 127 "	5.0%	6.350 "
2 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 145 "	4.0%	5.720 "
5 <sup>h</sup> : 214 "	3.0%	6.420 "
5 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> früh: 1157 "	2.0%	23.140 "
24st. Harnmenge : 2763 CC.		90.003 Grm.

An den beiden folgenden Tagen erhielt Pat. keinen Traubenzucker; sie wurden dazu benutzt, um zu constatiren, ob nicht etwa nachträglich noch eine vermehrte Zuckerausscheidung erfolgte. Am 1. Tage schied er 42.53 Grm., am 2. Tage 47.45 Grm. Zucker aus.

Nachdem Pat. bei amyloinfreier Kost 4 Wochen Karlsbader Wasser getrunken hatte, wurden die Versuche von neuem aufgenommen. Zunächst wurden wieder, um einen Vergleich zu ermöglichen, 2 Tage lang die einzelnen Harnportionen gemessen und analysirt.

1. Tag.

	Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> :	149 CC.	3.7%	5.513 Grm.
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	146 „	4.2%	6.132 „
2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	218 „	3.5%	7.630 „
4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	158 „	2.1%	3.318 „
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	92 „	2.3%	2.116 „
7 <sup>h</sup> Abends :	136 „	1.7%	2.312 „
9 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> :	285 „	1.6%	4.560 „
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	442 „	2.1%	9.282 „

24st. Harnmenge : 1626 CC.

40.863 Grm.

Tagharn : 763 CC. 24.709 Grm. Zucker

Nachtharn : 863 „ 16.154 „ „

2. Tag.

	Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> :	222 CC.	2.0%	4.462 Grm.
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	268 „	1.9%	5.092 „
2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	273 „	1.8%	4.914 „
4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	197 „	1.1%	2.167 „
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	122 „	0.9%	1.098 „
7 <sup>h</sup> Abends :	102 „	0.4%	0.408 „
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	289 „	2.8%	8.092 „
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	181 „	2.7%	4.887 „
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	332 „	2.1%	6.972 „

24st. Harnmenge : 1986 CC.

38.092 Grm.

Tagharn : 1082 CC. 17.733 Grm. Zucker.

Nachtharn : 904 „ 20.359 „ „

1. Versuch. Pat. nahm 100 Grm. Dextrose, in 250 CC.

Wasser gelöst, früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup>.

	Harn	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 7 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> :	254 CC.	2.3%	5.842 Grm.
8 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> :	146 „	2.1%	3.066 „
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	445 „	4.1%	18.245 „
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	318 „	4.5%	14.310 „
2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	294 „	3.6%	10.584 „

Harnmenge : 1457 CC.

52.047 Grm.

Harn.	Zucker.	Zucker.
Uebertrag : 1457 CC.		52.047 Grm.
4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 145 "	1.4%	2.030 "
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 38 "	0.9%	0.342 "
7 <sup>h</sup> Abends : 82 "	0.5%	0.410 "
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 176 "	1.3%	2.288 "
4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 420 "	2.6%	10.920 "
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 126 "	2.8%	3.525 "
24st. Harnmenge : 2.444 CC.		71.562 Grm.
Tagharn : 1640 CC.	54.419	Grim. Zucker.
Nachtharn : 804 "	17.143	"
2. Versuch. Pat. nahm 100 Grm. Dextrose, in 250 CC. Wasser gelöst, früh von 8 <sup>h</sup> — 10 <sup>h</sup> .		
Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> : 83 CC.	3.4%	2.822 Grm.
10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 330 "	4.9%	16.170 "
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 230 "	5.0%	11.500 "
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 246 "	5.9%	14.514 "
3 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 216 "	5.2%	11.232 "
4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 103 "	4.0%	4.120 "
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 72 "	3.0%	2.184 "
7 <sup>h</sup> Abends : 70 "	2.6%	1.820 "
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 223 "	3.5%	7.805 "
5 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 332 "	3.9%	12.948 "
24st. Harnmenge : 1905 CC.		85.115 Grm.

Tagharn : 1280 CC. 62.542 Grm. Zucker.

Nachtharn : 625 " 22.573 " "

Die Nachbeobachtung erstreckte sich noch auf 8 Tage. Die Menge des pro die ausgeschiedenen Zuckers schwankte in dieser Zeit zwischen 38 und 47 Grm. Ich lasse hier nur die Untersuchungsresultate von den beiden Tagen unmittelbar nach den Versuchen folgen.

1. Tag.

Tagharn : 1002 CC.	2.6%	26.052 Grm.	Zucker
Nachtharn : 891 „	2.3%	20.493 „	„

---

24st. Harnmenge : 1893 CC. 46.545 Grm. Zucker.

2. Tag.

Tagharn : 978 CC.	2.4%	23.472 Grm.	Zucker
Nachtharn : 864 „	2.6%	22.464 „	„

---

24st. Harnmenge : 1842 CC. 45.936 Grm. Zucker.

Bemerkt sei noch, dass der Harn dieses Patienten vor, während und nach den Versuchen stets Spuren von Inosit enthielt. —

Die Resultate zeigen unzweideutig, dass auch dieser mit der schweren Form behaftete Patient noch ein ansehnliches Quantum Zucker assimilierte. Vergleicht man die Zuckermengen, welche Pat. *vor*, *während* und *nach* den Versuchen mit dem Nachtharn entleerte, so differiren die Werthe nur wenig. Hieraus geht mit Sicherheit hervor, dass der Effect der früh Morgens erfolgten Einfuhr von 100 Grm. Traubenzucker sich auf die Zuckerausscheidung während der Nacht gar nicht mehr geltend macht, es wird vielmehr wahrscheinlich, dass der Effect schon viel früher erloschen ist. Die rasche Steigerung der Zuckerausfuhr nach der Zuckereinfuhr findet auch durch diesen Fall Bestätigung. Ich bin überzeugt, dass bei einer Abänderung der Versuchsform diese Steigerung noch früher sich geltend gemacht hätte. Bei der schweren Form, wo die Zuckerausscheidung von complicirteren Verhältnissen abhängig zu sein scheint, wird man diesen Punct strikte nur durch möglichst grosse Versuchsreihen erweisen können.

Seegen sagt in seinem Buche S. 153, nachdem er einen Fall citirt hat, der, trotzdem noch nicht alle Amylaceen ausgeschlossen, keinen Zucker ausschied: „In diesem wie in andern ähnlichen Fällen ist noch eine gewisse Toleranz gegen amylaceenhaltige Nahrung vorhanden, nur wenn dieses Mass

überschritten wird, erscheint Zucker. Bei der schweren Form des Diabetes, wo auch auf Kosten der Albuminate Zucker gebildet wird, erhöht auch die kleinste Quantität von zugeführten Kohlenhydraten die Zuckerausfuhr und man kann gerade bei diesen Kranken in eminenter Weise die kleinsten Abweichungen von dem vorgeschriebenen Fleischregime aus der Analyse erweisen. Fast jedes Atom zugeführter Zucker oder Amylaceennahrung erscheint als Zuckerplus im Harn wieder.“ Hiernach vindicirt Seegen der schweren Form gar keine Toleranz gegen Amylaceen, der leichten Form nur in gewissen Fällen. Auf Grund der hier mitgetheilten Versuche stelle ich den Satz auf, dass bei der leichten Form *stets* eine Toleranz gegen Amylaceen vorhanden ist oder, wenn ich es schärfer ausdrücken soll, dass nie die Menge des eingeführten Traubenzuckers im Harn vollständig erscheint. Die Assimilationsgrösse für den Traubenzucker erscheint sogar sehr beträchtlich. Denn Pat. V—z schied auf 90 Grm. Traubenzucker nur 13 Grm. aus. Wenn ich die äussere Erscheinung im Verein mit den Klagen des Patienten als Massstab für die Beurtheilung des Falles genommen hätte, so würde ich hier die schwere Form diagnosticirt haben; denn ich kenne Diabetiker der schweren Form, die in allen Beziehungen einen günstigeren Eindruck machten, als dieser Pat. Dessenungeachtet erwies sich nach näherer Prüfung die Form als die leichte. Es war somit ein schwerer Fall der leichten Form. Ich führe dies lediglich deshalb an, damit man sich nicht mit der Bemerkung darüber hinweghelfe: es sind alles leichte Fälle gewesen.

Wenn man die Krankengeschichte des Pat. M—r (s. die sechste Beobachtung) nachliest, der fast plötzlich stark abgemagert war, über starken Appetit, äusserst starken Durst, Dürre im Munde, Polyurie, allgemeine Mattigkeit, leichte Ermüdung, Abnahme der Potenz klagte und, als er mich consultirte, einen Harn mit einem Zuckergehalt von 6.5%, entleerte, so wird doch wohl niemand die Ueberzeugung gewinnen, dass dies eine unschuldige sog. Melliturie war. Ich könnte diesen

für die leichte Form aufgestellten Satz auch auf die schwere Form auf Grund von drei sichern Beobachtungen ausdehnen. Jedenfalls wäre ich dazu eher berechtigt, als man ohne directe Versuche den Diabetikern der schweren Form jede Toleranz gegen Amylaceen abzusprechen befugt ist. Einstweilen möchte ich jedoch noch die Möglichkeit offen halten, dass es Fälle der schweren Form giebt, die sämmtlichen eingeführten Traubenzucker als solchen wieder ausscheiden.

Pat. M—r (s. S. 102) hatte auf 50 Grm. Traubenzucker keinen Zucker ausgeschieden. Nimmt man an, dass hiermit gerade die Grenze getroffen wäre, bis zu welcher der eingeführte Traubenzucker assimiliert wurde, so ist es practisch und theoretisch von Interesse, zu eruiren, wie sich die Zuckerausscheidung gestaltet, wenn man diese Grenze überschreitet. Werden, wenn man z. B. 60 Grm. Traubenzucker einführt, 10 Grm. davon im Harn wieder erscheinen? Wer die mitgetheilten Versuche mit Rücksicht auf diesen Punkt durchsieht, wird die Vorstellung, dass jedes über die Toleranzgrenze eingeführte Traubenzuckerquantum ganz im Harn wieder erscheint, als unstatthaft zurückweisen müssen.

Pat. V—z hatte auf 30 Grm. Traubenzucker 4 Grm. ausgeschieden (s. S. 100); die Annahme, dass 26 Grm. die Traubenzuckermenge sei, welche Pat. überhaupt assimiliren könne, wäre durchaus irrig. Denn weitere Versuche ergeben, dass derselbe Pat. nach Einfuhr von 60 Grm. Traubenzucker 5.58 Grm., nach Einfuhr von 90 Grm. Traubenzucker 13.13 Grm. (s. S. 100) ausschied. Herr F—s schied nach Einfuhr von 50 Grm. Dextrose 5.998 Grm., nach Einfuhr von 100 Grm. 8.924 Grm. Zucker aus (s. S. 103). Diese Beobachtungen habe ich in allen Fällen bestätigt gefunden, wenn ich es auch bei dem einen oder andern Fall nicht ausdrücklich erwähnt habe. Bei der Gelegenheit als Seegen über die Formen des Diabetes spricht, sagt er (S. 70 und 71): „Die Ansicht, dass man es bei diesen zwei Formen mit zwei, in ihren Ausgangspuncten

verschiedenen Ernährungsstörungen zu thun hat, ist wohl vor allem durch die Thatsache hervorgerufen, dass bei jenem Diabetes, welcher nur durch amyllumhaltige Nahrung hervorgerufen wird, die Zuckerausscheidung schon 4 — 6 Stunden nach eingenommener Stärkemahlzeit stattfindet. Man hält es nicht für wahrscheinlich, dass diese Zeit hingereicht hätte, aus der eingeführten Stärke Leberamylum zu bilden, und dieses wieder als Zucker auszuführen.“ Wenn Seegen auch für diese That-sache *Belege* beigebracht hätte, was nicht der Fall ist, so würde ich doch nicht umhin können, geltend zu machen, dass dieser Zeitpunkt entschieden nicht für *alle* Fälle passt. So aber bezeichne ich die Angabe überhaupt als unrichtig. Ich bitte den Leser sowohl die vorher mitgetheilten Versuche als besonders jene später mitzutheilenden Versuche nachzulesen, die in der Absicht angestellt wurden, den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung zu eruiren. Es geht namentlich aus den letztern Versuchen zur Evidenz hervor, dass die Zuckerausscheidung schon  $\frac{1}{2}$  Stunde, spätestens 1 Stunde nach der Brodzufuhr beginnt. Auch bei dem Pat. V-z, einem schweren Fall der leichten Form, an dem ich noch nachträglich mit Rücksicht auf diesen Punct genaue Untersuchungen angestellt habe, erfolgte *regelmässig* die Zuckerausscheidung  $\frac{1}{2}$  Stunde nach der Brodzufuhr. Ich habe in diesem Fall absichtlich mit Brod experimentirt, damit man mir nicht einwenden konnte, ich habe dadurch, dass ich Traubenzucker anwandte, dem Organismus einen Theil der Arbeit, nämlich die Umwandlung von Amylum resp. Dextrin in Zucker, erspart. Was Seegen von dem Beginn der Zuckerausscheidung nach Amylaceeneinfuhr sagt, möchte ich eher von der Vollendung der Zuckerausscheidung sagen. In fast allen Fällen ist die Zuckerausscheidung 4 — 6 Stunden nach der Aufnahme von Amylaceen beendet, in besondern Fällen und nach Einwirkung besonderer Momente (s. die Bewegungsversuche mit Herrn F-s) sogar noch weit früher.

Wenn man nun im gegebenen Falle festgestellt hat, dass

ein Pat. nach Einfuhr von 100 Grm. Dextrose oder einem äquivalentem Brodquantum beispielsweise 10 Grm. Zucker ausscheidet, soll man dem Pat. rathe, dass er das betreffende Brodquantum *auf einmal* isst oder in mehreren kleinen Portionen? Ich stimme für das erstere und werde auch meine Ansicht begründen. Wir wissen, dass wenn Amylaceen in *erheblicher* Menge von Diabetikern genossen werden, Durst, Dürre im Munde, Harndrang, Polyurie sich einstellen und erklären diese Symptome mit Recht als durch den in abnormer Menge im Blute kreisenden Zucker bedingt. Wir haben es in unserer Gewalt, bei der leichten Form *stets*, bei der schwereren Form in der Mehrzahl der Fälle, diese Symptome schwinden und wieder auftauchen zu lassen je nach dem diätetischen Regime, welches wir geben. Wir beobachten indess noch andere Symptome, wie Innervationsstörungen, Abnahme der Muskelenergie, der geschlechtlichen Potenz, Störungen des Sehvermögens, Vulnerabilität der Haut, mangelhafte Heilungstendenz, einfacher Schnittwunden, Neigung zu Furunkulose und Anthrax. Wir wissen es nicht, dass diese Zustände durch die Anwesenheit von Zucker im Blute erzeugt werden, wir *vermuthen* es aber. Auf keinen Fall darf man, wie dies von manchen geschehen ist, die abnorme Anwesenheit von Zucker im Blute für gleichgültig halten. Wenn man zunächst nur berücksichtigt, dass die Zuckerausscheidung nach einer einmaligen Einfuhr von Traubenzucker sehr rasch erfolgt und je nach der Individualität des Falles verhältnissmässig schnell wieder aufhört, so halte ich es für gut, auch den Genuss einer je nach der Individualität des Falles zu fixirenden Menge Brod auf einmal anzuordnen, da in diesem Fall der als schädlich angesehene Körper doch nur *für eine bestimmte Zeit* im Blute kreist. Ganz anders ist es, wenn der Pat. dieselbe Menge auf einzelne nicht weit auseinander liegende Zeitabschnitte vertheilt zu sich nimmt. Die auf die erste Portion erfolgende Zuckerausscheidung wird kaum beendet sein, so macht sich schon wieder der Einfluss der nächsten Brodportion geltend u. s. f.

Der incriminierte Stoff wird perpetuirlich im Blute kreisen. Man könnte einwenden, dass wenn das Brodquantum auf einmal genossen wird, der Zucker auch in grösserer Menge im Blute kreise und auch wohl als stärkerer Reiz dann wirke, kurz die schädlichen Folgen auch bedeutender wären, als im andern Falle. Trotzdem ich diesen Punct wohl erwogen habe, habe ich mich für das erste Verfahren entschieden.

Ich habe nämlich beobachtet, dass wenn Diabetiker ein und dasselbe, namentlich auf einzelne Tageszeiten vertheilte, Quantum von Amylaceen *fortgesetzt* geniessen, die Fähigkeit, eine gewisse Menge davon zu assimiliren, deutlich abnimmt<sup>1)</sup>. In Folge dessen rathe ich meinen Patienten, ab und zu sich des Genusses von Amylaceen *ganz* zu enthalten. Ich will durch diese interimistische totale Abstinenz amylonhaltiger Nahrung den Organismus wieder unter normale Bedingungen setzen und ihm so gewissermassen die frühere Fähigkeit, Kohlenhydrate in bestimmter Menge zu assimiliren, in derselben Intensität erhalten resp. regeneriren. Dadurch, dass man nun das pro die erlaubte Brodquantum *auf einmal* geniessen lässt, ahmt man diese interimistische Abstinenz sogar alle 24 Stunden nach.

Die Thatsache, dass bei Diabetes der Effect der Zufuhr von Kohlenhydraten schnell auftritt und auch in verhältnissmässig kurzer Zeit verschwindet, hat eine grössere Bedeutung, als man ihr ursprünglich beizumessen geneigt sein könnte; die Kenntniss derselben ist für die Diagnose des Leidens in gewissen Fällen wichtig. Ich würde es nicht besonders hervorheben, wenn mir nicht ein Fall vorgekommen wäre, den ich ohne Berücksichtigung dieser Thatsache nicht erkannt haben würde. Ein academischer Lehrer hatte einen Magencatarrh überstanden. Er fühlte sich soweit wieder wohl, nur klagte er über ein gewisses Gefühl von Unbehaglichkeit, das er zum

---

1) Sicher habe ich diese Beobachtung bis jetzt nur bei Diabetikern der leichten Form gemacht.

Theil als eine Folge einiger starker Aufregungen, die er in letzter Zeit gehabt hatte, anzusehen geneigt war. Zugleich meldete er von selbst, dass es ihm schiene, als liesse er mehr und öfter Urin als sonst. Der frisch gelassene Harn hatte ein spec. Gew. von 1.007; er enthielt weder Eiweiss noch Zucker. Ich bat ihn den Harn von 24 Stunden 5 Tage lang zu sammeln und mir einen Theil davon zur Untersuchung zu überlassen. Die 24stündige Menge betrug nach seinen eigenen Messungen stets etwas über 3 Liter, das spec. Gewicht schwankte von 1.007 — 1.009. Es war weder Zucker noch Eiweiss trotz genauester Untersuchung nachzuweisen. Das Durstgefühl konnte der Pat. nicht gerade als vermehrt bezeichnen. Abgesehen von der Ruhe, die ich dem Pat. dringend anempfahl, verordnete ich ihm, da er nicht gut schlief, eine kleine Dosis Opium. Der Schlaf besserte sich hierauf, während sonst der Zustand derselbe blieb. Auch nach der Zeit, wo ich den Harn vom Pat. nicht mehr sammeln liess, habe ich den frisch (Vormittags) gelassenen Harn noch einige Mal vergeblich auf Zucker untersucht. 3 Wochen nach der Zeit, wo mir Pat. zum ersten Male über vermehrtes Harnlassen geklagt hatte, theilte mir Pat. freudig mit, dass er jetzt einen ausgezeichneten Appetit habe. Ich fühlte mich in Folge dessen nochmals veranlasst, eine Harnuntersuchung vorzunehmen. Der (Vormittags) frisch gelassene Harn enthielt wiederum keinen Zucker. Um endlich über den Fall ganz im Klaren zu sein, rieth ich dem Pat. noch an denselben Tage eine amylaceenreiche Mahlzeit zu nehmen. Der um 4 Uhr gelassene Harn enthielt 1.1 %. Zucker. Als ich vom Pat. wiederum auf mehrere Tage den Harn von 24 Stunden sammeln liess, schwankte der Zuckergehalt des Harns von 0.7 — 0.9 %. Die tägliche Harnmenge betrug immer noch etwas über 3 Liter. Seit dieser Zeit enthielt der Harn constant Zucker.

Bei einer näheren Erkundigung nach der Lebensweise des Pat. ergab es sich, dass derselbe früh nur eine Tasse Kaffee ohne Zucker und ohne Gebäck zu sich nahm und so bis zum

Mittagsessen ging. Der Pat. blieb also vom Abendessen bis zum Mittagsessen *ohne Amylaceen*. Es erklärt sich somit leicht, dass auch später in dem Vormittags gelassenen Harn kein Zucker gefunden wurde. Man muss wohl den Fall so deuten, dass Pat. zuerst an einem Diabetes insipidus litt, den er sich *vielleicht* in Folge der starken Aufregungen acquirirt hatte, dass der Diabetes insipidus später in D. mellitus übergegangen ist. Dass beide Zustände in einander übergehen, ja sogar alterniren können, dafür finde ich in der Literatur zwei schlagende Belege.

Mannkopff<sup>1)</sup>) beobachtete bei einem 47jährigen Tischler, der an Meningitis cerebrospinalis epidemica litt, dass der selbe während dieses Leidens einen reichlichen hellgelben Harn von saurer Reaction liess von fast immer sehr geringem spec. Gewicht und mit *zeitweisem* Zuckergehalt. Bald trat der Zucker in diesem Fall nur in Spuren, bisweilen aber auch bis zu 1% auf.  $\frac{1}{4}$  Jahr nach der Entlassung aus der Berliner Charité liess Pat. zwar noch reichlich Harn (3500 CC.) von blasser Farbe. Zucker liess sich indess selbst nach reichlichem Genuss von Amylaceen mindestens nicht mit Sicherheit nachweisen.

Haughton (Dubl. Quart. Journ. 1863. Nov.) theilt einen Fall mit, der einen 55jährigen Mann betrifft. Bei der ersten Untersuchung betrug die tägliche Urinmenge 6 Pinten mit einem Zuckergehalt von 147 Gran. Das specifische Gewicht des Harns war 1.007. Zwei Monate später wurden 7 $\frac{1}{2}$  Pinten Harn von 1.002 spec. Gewicht ausgeschieden. Derselbe enthielt keinen Zucker mehr. Verfasser glaubt daher, dass es sich hier um einen Ausgang von D. mellitus in D. insipidus handele.

---

1) *Meningitis cerebrospin epidemic.*

---

## II. Versuche mit Mannit.

Das Verhalten dieser Zuckerart im diabetischen Organismus habe ich zunächst aus theoretischen Gründen geprüft. Es darf als ausgemacht betrachtet werden, dass der Traubenzucker ein Aldehyd ist. Für die Richtigkeit dieser Auffassung sprechen die reducirenden Eigenschaften des Traubenzuckers und das Verhalten desselben bei weiterer Oxydation. Der Traubenzucker kann durch Behandeln mit Natriumamalgam und Wasser in Mannit übergeführt werden; es findet bei dieser Reaction eine directe Anlagerung von 2 Wasserstoffatomen statt. Zwar hat Linnemann<sup>1)</sup>, der diese Reaction zuerst kennen lehrte, sich aber bei seinen Versuchen des *Invertzuckers* bediente, die Ansicht aufgestellt, der Mannit resultire aus dem Fruchtzucker und nicht etwa aus dem Traubenzucker. Indessen Dewar<sup>2)</sup>, der mit reinem Traubenzucker experimentirte, hat die Unrichtigkeit der Ansicht von Linne-mann dargethan. Der Mannit ist demnach der dem Traubenzucker zugehörige Alkohol. Es ist noch nicht gelungen, den Traubenzucker aus Mannit darzustellen. Schorlemmer sagt zwar in seinem Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen S. 338: „Künstlich erhält man Mannit aus Traubenzucker, wenn man auf dessen wässrige Lösung mit Natriumamalgam einwirkt; durch gemässigte Oxydation kann man umgekehrt den Mannit wieder in gährungsfähigen Zucker verwandeln.“ Mir sind indess keine Versuche bekannt geworden, worauf diese letztere Angabe fusst. Auch Fittig<sup>3)</sup>, der, wenn solche bekannt geworden wären, sie gewiss berücksichtigt hätte, bemerk't ausdrücklich, dass man bis jetzt den Traubenzucker durch Oxydation des Mannits nicht dargestellt habe. Dass diese Darstellung noch gelingen wird, ist ja schliesslich nicht zu bezweifeln. — Ueber das Verhalten des Mannits im normalen

1) Annal. d. Chem. u. Pharmac. Bd. 123, S. 136.

2) Zeitschrift für Chemie 6, S. 413.

3) Ueber die Constitution der sog. Kohlenhydrate. Tübingen 1871.

Organismus ist nicht gerade viel bekannt. Nach den Untersuchungen von Frémy<sup>1)</sup>) verwandelt sich der Mannit, mit thierischen Häuten (Labmagen) zusammengebracht, in Milchsäure. In den Magen gebracht, bewirkt man in grossen Dosen Abführen, von Borborygmen und Blähungen begleitet. Diese Wirkung tritt bisweilen schon nach kurzer Zeit (1<sup>1/2</sup>. St.) auf. Die Entleerungen enthalten Buttersäure; einige haben sehr geringe Mengen Mannit darin gefunden, andere gar keinen. Der in den Magen eingeführte Mannit scheint zum Theil gespalten, zum Theil als solcher resorbirt zu werden.

Witte<sup>2)</sup> nahm 45 Grm. Mannit ein und fand in dem Harn, den er innerhalb 12 Stunden darauf ausschied, nur 5 G.m. wieder; die Fäces reagirten sauer und enthielten nur geringe Mengen Mannit. Einem Hunde spritzte er 13 Grm. in die Vene ein und fand im 24stündigen Harn nur 5 Grm. davon wieder, so dass man hieraus auf eine weitere im Blute erfolgende Umsetzung schliessen muss. Bemerkenswerth ist noch, dass nach Witte die purgirende Wirkung ausbleibt, wenn der Mannit ins Blut gespritzt wird. Witte scheint anzunehmen, dass aus Mannit im Blute milchsaure Alkalien hervorgehen.—

Ich wandte den Mannit bei Diabetes an, indem ich von der Idee ausging, dass, wenn der zum Theil resorbirte Mannit im Blute einer *allmähligen* Oxydation anheimfalle, daraus zunächst Traubenzucker entstehen müsse; dass, wenn aber einmal Traubenzucker daraus gebildet wäre, derselbe als solcher zum Theil wenigstens im Harn auftreten würde. In 8 Fällen, von denen 5 der leichten, 3 der schweren Form angehörten, habe ich mit Mannit eingehende Versuche angestellt. Die Pat. enthielten sich der Amylaceen gänzlich während dieser Versuche. Bei der leichten Form habe ich ihn zu 30 — 90 Grm. nehmen lassen, bei der schweren Form zu 30 — 50 Grm. Von Seiten

1) Compt. rend. VIII. p. 98, LX. p. 46 u. 165.

2) Meletemata de sachari, manni et glycyrrhincini in organismo mutationibus. Dorp. 1856.

des Darmkanals traten dieselben Erscheinungen auf, wie sie bereits oben geschildert wurden: Borborygmen, flatus, Diarrhoe ohne Leibschnieden. Je nach der Dose treten diese Erscheinungen mit verschiedener Intensität auf. Bei den Fällen, die der leichten Form angehörten, fand ich nach Einfuhr von Mannit im Harn keinen Traubenzucker, bei den Fällen, welche der schweren Form angehörten, wurde die Zuckerausscheidung nicht vermehrt gefunden. In zwei Fällen habe ich den Harn, welcher innerhalb 24 Stunden nach dem Genuss von Mannit entleert wurde, auf Mannit untersucht. Es ist mir nur in dem einen Falle gelungen, geringe Mengen davon wieder zu finden. Hiernach wird es nicht wahrscheinlich, dass der resorbirte Mannit im Blute einer langsamem Oxydation unterliegt; man muss sich vielmehr wohl der Annahme hinneigen, dass er vor der Oxydation gespalten wird.

Da die Patienten mit einer Ausnahme über keine Beschwerden klagten, vor allen Dingen da die Versuche übereinstimmend ergeben, dass der eingeführte Mannit auch nicht zum Theil als Traubenzucker im Harn auftritt, so habe ich meinen Patienten empfohlen, den Kaffee mit Mannit zu süßen. Bekanntlich gebrauchen die Italiener den Mannazucker bald als Versüssungsmittel des Kaffee's, bald mit Citronensaft als abführende Limonade. Hierbei bleiben jene belästigenden Wirkungen aus. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass der Mannit ausser in der gewöhnlichen essbaren Manna in mehreren Pflanzen aufgefunden worden ist, so in den Blättern und Wurzeln von Apium graveolens, in der Schwarzwurzel (*Scorzonera hispanica*), in den Oliven, in den Champignons (*Agaricus campestris*), in der Trüffel (*Tuber cibarium*), im Eierschwamm (*Cantharellus cibarius*), ferner in verschiedenen Seetangarten.

Endlich will ich noch darauf aufmerksam machen, dass dem Mannit in Zukunft vielleicht noch eine therapeutische Wirkung beigemessen werden darf. Die Beobachtung von Frémy, nach dem der Mannit nach Behandlung mit Lab-

magen in Säure übergeht, sowie das Factum <sup>1)</sup>), dass unter den Zersetzungsp producten, die entstehen, wenn man Mannit mit Kreide und Käse oder Pankreasgewebe stehen lässt, auch Milchsäure auftritt, machen es nicht unwahrscheinlich, dass auch der in den Organismus eingeführte Mannazucker zum Theil in Milchsäure umgewandelt wird. Da nun Cantari und Primavera <sup>2)</sup> mit Milchsäure bei der leichten Form der Zuckerruhr sehr günstige Resultate erzielt haben wollen, so wäre es von Interesse, bei etwaiger Wiederholung der Versuche, diesen Punct nicht unberücksichtigt zu lassen.

### III. Versuche mit Inulin und Levulose.

Die *Levulose* ist zuerst von Dubrunfaut <sup>3)</sup> rein dargestellt worden; sie ist wie die Dextrose ein Aldehyd und wirkt als solcher reducirend. Der dazu gehörige Alkohol ist mit Sicherheit nicht bekannt. Ihre Constitution muss von der des Traubenzuckers verschieden sein; denn wenn man Levulose in wässriger Lösung mit Chlor und dann mit feuchtem Silberoxyd behandelt, so zerfällt sie in Glycolsäure <sup>4)</sup>), während aus Dextrose bei derselben Behandlung Gluconsäure <sup>5)</sup> entsteht. Dieselbe Zersetzung wie die Levulose erleidet auf Einwirkung von Chlor das zur Levulose in engster Beziehung stehende Sorbin. Während die Dextrose, mit Salpetersäure oxydirt, Zuckersäure liefert, entsteht aus Sorbin bei gleicher Behandlung Aposorbinsäure; dieselbe wird sich auch höchstwahrscheinlich bei der Oxydation des Fruchtzuckers mit Salpetersäure bilden; es liegen jedoch noch keine genaueren Untersuchungen

1) Gazz. med. ital. No. 40. Jahrg. 1872.

2) Berthelot, Annales de chim. et de phys. Bd. 50. S. 334; Pasteur ibidem. Bd. 52. S. 404.

3) Ann. Chim. Phys. (3) XXI. 161; Compt. rend. XXIX. 51; XLII 803. 901.

4) Hlasiwetz und Habermann, Liebig's Annalen 155, 129.

5) Liebig's Annalen 155, 123.

darüber vor. Die Levulose krystallisiert nicht, löst sich in Wasser und Alkohol leichter als Dextrose. Levulose zersetzt sich bei einer niedrigeren Temperatur als Dextrose. Verdünnte Säuren zersetzen Levulose leichter als Dextrose, ganz entgegengesetzt ist das Verhalten beider Zuckerarten gegen Alkalien. Mit Hefe in Berührung gebracht, spalten sich beide Zuckerarten in Kohlensäure und Alkohol. Die Levulose zeigt jedoch gegen die Einwirkung von Hefe eine grössere Widerstandskraft als die Dextrose. Mit Kalk gehen Levulose und Dextrose Verbindungen ein. Levulose-Kalk ist fest, krystallinisch, in Wasser schwer löslich; Dextrose-Kalk bildet eine breiige Masse.

Für das isolirte Vorkommen der Levulose ist der Nachweis bis jetzt nicht geliefert worden. In Begleitung von Dextrose findet sich Levulose in den meisten süßen Früchten und im Honig. Der Zucker der meisten süßen Früchte ist höchstwahrscheinlich ursprünglich Rohrzucker, welcher nach Buignet durch eine organische Verbindung, welche die Rolle eines Fermentes spielt, beim Reifen der Früchte in Invertzucker übergeführt wird. In einigen Birnen- und Aepfelarten fand Buignet mehr Levulose als Dextrose. Man darf wohl annehmen, dass in solchen Fällen weitere Momente vorherrschend auf die Dextrose zersetzend eingewirkt haben.

*Darstellung.* Ich habe mich an drei der renommirtesten chemischen Fabriken um Fruchtzucker gewandt; keine hatte solchen vorrätig; alle lehnten die Darstellung des Präparates ab. Wer also die Untersuchungen wiederholen will, wird, wie ich, genöthigt sein, sich selbst Fruchtzucker darzustellen. Ich lasse daher die einzelnen Darstellungsmethoden hier folgen:

1) Man löst 10 Grm. invertirten Rohrzucker in 10 Grm. Wasser auf und verreibt die Lösung mit 6 Grm. Kalkhydrat. Die anfangs flüssige Masse verwandelt sich nach kurzer Zeit in einen dicken Brei; der feste Theil des Breies ist Levulose-Kalk, der flüssige Glycose-Kalk. Letztere Verbindung entfernt man durch starkes Auspressen mittelst einer guten Presse.

Der Levulose-Kalk wird in Wasser vertheilt und durch eine Oxalsäurelösung oder durch einen Kohlensäurestrom zerlegt. Das Filtrat davon wird durch Verdampfen auf dem Wasserbade concentrirt. Besondere Sorgfalt verlangt die Inversion des Rohrzuckers. Lässt man die verdünnten Säuren (Schwefelsäure oder Salzsäure) zu lange einwirken, so finden weitergehende Zersetzung statt, was man an der Verfärbung der Flüssigkeit erkennt. Maumené<sup>1)</sup> stellt reinen Invertzucker folgendermassen dar: Man wäscht reinen weissen Candis mit Aether und absolutem Alkohol, löst ihn in der vier- bis fünf-fachen Gewichtsmenge Wasser auf und versetzt die Lösung mit 1 CC. rauchender Salzsäure, einem Quantum, welches zur Inversion von 1 Kilogramm Rohrzucker ausreicht. Nachdem dieses Gemisch bis zur beginnenden Färbung auf dem Wasserbade 3 — 4 Stunden erwärmt worden ist, wird die Salzsäure durch Silber und dieses durch Schwefelwasserstoff entfernt, das Filtrat auf dem Wasserbade eingeengt. Sehr gut und vollständig gelingt die Inversion, wie ich mich überzeugt habe, wenn man nach Neubauer und Pillitz<sup>2)</sup> verfährt: „2 — 3 Grm. möglichst weisser, feinzerriebener und getrockneter Kandis werden in zugeschmolzenen Röhren mit 35 bis 40 CC. äusserst schwach angesäuertem Wasser (1.5 — 2 CC. verdünnte Schwefelsäure von 1.12 spec. Gew. auf 1000 CC. Wasser 3 Stunden lang im Paraffinbade bei 130 — 135° C. digerirt. Die Temperatur bleibe so constant wie möglich und übersteige namentlich 135° C. nicht, da sonst durch Caramelisirung Verluste erlitten werden.“ Man hat bei dieser Methode die Entfernung der zur Inversion verwandten Säure nicht nöthig, kann aber dafür auch um so weniger Rohrzucker auf einmal verarbeiten.

2) Man bedient sich der grössern Widerstandskraft der Levulose gegen Fermente zu ihrer Darstellung. Bei der Einwirkung von Hefe geht der nicht direct gährungsfähige Rohr-

---

1) Compt. rend. LXIX, 1008, 1197, 1242.

2) Zeitschrift für analytische Chemie. X, 457.

zucker erst in Invertzucker über. Beobachtet man nun nach dem Eintritt der Gährung von Zeit zu Zeit das Drehungsvermögen der Flüssigkeit, so wird bei einem gewissen Zeitpunkte ein Maximum in der Ablenkung nach links eintreten, ein Zeichen, dass die Dextrose vergohren ist. Von da ab nimmt dann bei weiterer Einwirkung die Linksdrehung ab. Unterbricht man bei jenem Moment die Gährung, so enthält die Flüssigkeit nur noch Levulose. Nach meinen Erfahrungen kann ich diese Methode, die im Prinzip recht gut klingt, nicht empfehlen.

3) Am reinsten stellt man den Fruchtzucker aus Inulin dar, indem man verdünnte Säuren längere Zeit darauf einwirken lässt.

Die Methoden lesen sich alle leichter, als sie sich ausführen lassen. Ein gewisses Lehrgeld wird jeder, der sie zum ersten Male übt, zahlen müssen. Wem es nicht auf absolute Genauigkeit ankommt und wer nicht viel Zeit mit der Reindarstellung hinbringen will, dem empfehle ich folgendes Verfahren, welches ich auch einige Mal eingeschlagen habe: Man löst eine geringe Menge Inulin in Wasser unter Erwärmung, versetzt die Lösung mit 2 — 3 CC. verdünnter Salzsäure und erhitzt sie 2 — 3 Stunden auf dem Wasserbade. Die Säure neutralisiert man darauf mit doppelkohlensaurem Natrium. Für die Wiederholung der Versuche genügt dies Verfahren vollständig. Erwähnt sei noch, dass Inulin mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr auf 100° C. erhitzt, sich je nach der Dauer der Operation ganz oder zum Theil in Levulose verwandelt (Dubrunfaut, Bouchardat, Crookwit).

Die Levulose ist hinsichtlich des Studiums ihres Verhaltens im Organismus bis jetzt gar nicht berücksichtigt worden. Ich habe wenigstens trotz eifrigem Suchens keine Notiz darüber finden können. Man hat die willkürliche Unterstellung gemacht, dass die Levulose im Organismus ein gleiches Verhalten zeige wie der Traubenzucker. Dazu mögen Veranlassung gegeben haben gewisse beiden Körpern gemeinsame Eigen-

schaften: die Aldehydnatur, die daraus resultirende Reduktionskraft, der auf Einwirkung von Hefe erfolgende Zerfall in Alkohol und Kohlensäure. In Bezug auf den letztern Punct möchte ich hier eine Bemerkung einschalten. Wenn man sagt, der Traubenzucker zerfalle, mit Hefe in Berührung gebracht, in Alkohol und Kohlensäure, so ist dies nur zum Theil richtig. Es ist durch Pasteur<sup>1)</sup> und Andere festgestellt, dass bei der Gährung aus Traubenzucker neben Alkohol und Kohlensäure Glycerin und Bernsteinsäure, Cellulose, Fett, Aethyl-, Propyl-, Butyl- und Amylalkohol sich noch bilden. Wenn nun auch Dextrose wie Levulose bei der Gährung Alkohol und Kohlensäure als Hauptproducte liefern, so ist noch gar nicht gesagt, in wie weit die sich dabei bildenden Nebenproducte qualitativ übereinstimmen. Für die Levulose sind mit Rücksicht auf diesen Punct meines Wissens keine Untersuchungen geführt worden. Ich habe oben absichtlich die Eigenschaften, die man ja in jedem grössern chemischen Handbuch angegeben findet, recapitulirt, ich habe sie parallelisirt mit denen der Dextrose. Man wird bei einer Musterung derselben die Ueberzeugung gewinnen, dass beide Körper immerhin trotz ihrer grossen Ähnlichkeit verschieden sind. Es ist durchaus nicht unmöglich, ja sogar sehr wahrscheinlich, dass eine scheinbare irrelevante Eigenschaft, so z. B. das verschiedene Verhalten beider Körper gegen Säuren und Alkalien bestimmend ist für die Verschiedenheit der Schicksale beider Körper im Organismus. Ohne mich in theoretische Speulationen zu verlieren, begnügen ich mich für jetzt zunächst, die Aufmerksamkeit auf jenen Punct hingelenkt zu haben. Dass beide Zuckerarten sich im Organismus verschieden verhalten, wird aus der Mittheilung der Versuche unzweifelhaft hervorgehen.

Das *Inulin* steht zur Levulose in demselben Verhältniss wie das Amylum zur Dextrose. Mit Sicherheit ist es bis jetzt nur in den Compositen aufgefunden worden und zwar bergen

---

1) *Annales de chim et de phys.* [8] Bd. 58, 328.

es nach Dragendorff<sup>1)</sup>) nur die unterirdischen Theile der zwei- und mehrjährigen Pflanzen in *gelöstem* Zustande, niemals in Körner abgeschieden. Je nach dem Alter der Wurzeln, dem Standort und der Zeit der Aufbewahrung derselben wechselt der Gehalt an Inulin. Cultivirte Pflanzen enthalten nach D. im allgemeinen mehr Inulin als wildgewachsene. Während des Sommers sammelt es sich im Parenchym der Rinde und Markstrahlen an, am reichlichsten ist es im Herbst darin vorhanden. Während der Inulengehalt der Wurzeln im Winter derselbe bleibt, nimmt er im Frühjahr ab; es verwandelt sich ganz oder nur zum Theil in Levulose.

Zur Darstellung eignen sich nur die Alantwurzel, die Wurzel vom Löwenzahn und der Cichorie, sowie die Knollen der Georginen. In den bei 100° getrockneten Wurzeln fand Dragendorff folgende Mengen von Inulin: In *Inula Helenium* 22.3%, bis 44.3%; *Taraxacum officinale* 24.3%; *Cichorium Intybus* 36.5%; *Dahlia* 34 bis 42.5%.

Die Darstellung selbst ist im allgemeinen folgende: Die klaren, heissbereiteten wässrigen Auszüge werden möglichst rasch im Wasserbade concentrirt, dann kalt gestellt. Das sich abscheidende Inulin wird von der braunen Flüssigkeit getrennt, wiederholt mit kaltem Wasser gewaschen, nöthigenfalls nochmals heiss gelöst, filtrirt, durch Erkalten abgeschieden und vor dem Trocknen mit Weingeist gewaschen. Zur Extraction der getrockneten Wurzeln genügt nach D. halb- bis einstündige Digestion mit Wasser von etwa 90° C.

In Betreff aller Einzelheiten der Darstellung, die man übrigens je nach dem dazu verwandten Rohmaterial zweckmässig modifizirt, verweise ich auf die Arbeit Dragendorff's<sup>2)</sup>), der diesen Stoff am besten und ausführlichsten abhandelt.

Das Inulin stellt ein sehr feines, schneeweisses Pulver dar, welches aus mikroskopischen Körnchen mit krystallinischer

---

1) Materialien zu einer Monographie des Inulins. Petersburg 1870.

2) A. a. O.

Structur (Sachs) besteht, ist geruch- und geschmacklos, in kaltem Wasser sehr wenig, in Wasser von über 55° C. sehr leicht löslich, unlöslich in Alkohol und Aether. Aus der heissen wässrigen Lösung scheidet es sich beim Erkalten wieder pulverig ab. Durch Jod wird es nicht blau gefärbt. Es löst sich in Kalilauge und fällt auf Zusatz von Säuren unverändert nieder. Die wässrige Lösung von Inulin wird durch Barytwasser gefällt. Mit Wasser längere Zeit gekocht, geht es in Levulose über. Dieselbe Umwandlung erleidet es beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren und zwar gelingt die Ueberführung in Levulose unter dem Einfluss verdünnter Säuren weit leichter, als die Ueberführung von Amylum in Dextrose. Hefe und Diastaset üben gar keine oder nach Dragendorff nur eine sehr geringe saccharificirende Wirkung auf das Inulin aus. Es lenkt den polarisirten Lichtstrahl nach links ab.

Ueber das physiologische Verhalten des Inulins ist wenig bekannt. Nach Frerichs äussert der Speichel auf Inulin keine umwandelnde Kraft. Dragendorff schreibt dem Speichel bei Blutwärme eine geringe saccharificirende Wirkung auf das Inulin zu, von dem pankreatischen Saft und der Galle stellt er dagegen eine derartige Wirkung in Abrede. Ich habe reinen Speichel, den ich mittelst Canülisirung des Ganges gewonnen hatte, ohne Einwirkung auf Inulin gefunden, ebenso pankreatischen Saft und Galle. In der Arzneimittellehre von Ph. Falck findet sich folgende Stelle: Im Magen wird es (das Inulin) in Zucker verwandelt und seine constitutionellen Wirkungen sollen mit denen des Rohrzuckers übereinstimmen (Bouchardat).“ Ich habe diese Angabe in den mir zugänglichen Schriften Bouchardat's, denen sie entlehnt ist, leider nicht finden können und weiss somit nicht, auf Grund welcher Versuche Bouchardat behauptet, dass Inulin im Magen in Zucker (doch wohl Fruchtzucker) umgewandelt würde. Mir ist diese Umwandlung im Magen aus folgendem Versuch mindestens nicht wahrscheinlich geworden.

Ich liess einen Kranken, der an Magenektasie litt, früh nüchtern bleiben. Die letzte Mahlzeit hatte er am Abend zuvor eingenommen. Vermittelst eines Heberapparats spülte ich ihm den Magen mit destillirtem lauwarmen Wasser gehörig aus. Das abfliessende Wasser reagirte stark sauer. Nachdem der Magen so gereinigt war, führte ich eine Inulinlösung von 40° C. ein. Nach 15 Minuten liess ich den Inhalt des Magens vermittelst des Heberapparats abfliessen und spülte ihn wiederum aus. Die so gewonnene Flüssigkeit reagirte stark sauer; nach kurzer Zeit schied sich daraus Inulin ab. Ich habe den Versuch mit demselben Erfolge wiederholt, nachdem die Inulinlösung 20 Minuten im Magen verblieben war. Da die aus dem Magen geheberte Flüssigkeit, aus der sich das Inulin absetzte, stark sauer reagirte, so kann wohl nicht der Einwand gemacht werden, dass in Folge mangelnder Säure das Inulin nicht in Fruchtzucker umgewandelt sei.

Lehmann sagt in seiner physiologischen Chemie<sup>1)</sup>: „Gegen Inulin verhalten sich die Verdauungsflüssigkeiten ganz wie gegen Amylon; ja wir dürfen sogar behaupten, dass den von uns damit angestellten (allerdings nicht genaueren quantitativen) Untersuchungen nach jener Stoff schneller noch umgewandelt wird, als das gewöhnliche Stärkemehl.“

Ich muss es jedem überlassen, sich diese Stelle zu interpretiren, ich für mein Theil kann sie nicht verstehen. Von Interesse dürfte noch folgender von mir mehrmals angestellter Versuch sein: Ich suspendirte Inulin in Wasser von 38° C. und spritzte davon einem Kaninchen in die Ven. jugularis ext. ein. Der Harn, welcher 20 Minuten durch Druck auf die Blase entleert wurde, reagirte alkalisch. Nach einigen Minuten schied sich Inulin daraus ab. Das Filtrat des Harns reducirte bei 70° C. Kupferlösung nicht; erst nach längerem Kochen schied sich gelbes Kupferoxydulhydrat ab. Man muss sich wohl vorstellen, dass das Inulin, welches in der Injections-

---

1) 2. Auflage, Bd. III, S. 243.

flüssigkeit nur zum Theil gelöst war, im alkalischen Blut sich vollständig löste und so mit dem *alkalischen Harn* ebenfalls *gelöst* ausgeschieden wurde. Die Ausscheidung aus dem stehen gelassenen Harn erfolgte wahrscheinlich in Folge der Berührung mit Luft; denn Dragendorff beobachtete, dass heiss bereitete Inulinlösungen, wenn sie in Flaschen, die mit Baumwolle verstopft waren, der Ruhe überlassen wurden, oft in sehr langer Zeit kein Inulin abschieden, während an offener Luft durch darin suspendirte Staubtheile beim Erkalten eine schnelle Abscheidung erfolgte.

Ob Blut im Stande ist, ihm einverleibtes Inulin in Fruchtzucker zunächst überzuführen, will ich einstweilen dahingestellt lassen. Es steht ferner durchaus nichts der Annahme im Wege, dass in den Tractus intest. eingeführtes Inulin von den alkalischen Verdauungssecreten gelöst und als solches resorbirt wird.

a. Versuche an Herrn V--z (s. die 5. Beobachtung).

<sup>25</sup>/<sub>4</sub> Pat nahm früh 9 Uhr 50 Grm. Inulin.

Tagharn : 695 CC. 1.025 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 975 „ 1.015 „ „ „

<sup>26</sup>/<sub>4</sub> Pat: nahm früh 9 Uhr 70 Grm. Inulin.

Tagharn : 870 CC. 1.019 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 900 „ 1.009 „ „ „

<sup>27</sup>/<sub>4</sub> Pat. nahm früh 9 Uhr 100 Grm. Inulin.

Tagharn : 810 CC. 1.017 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 910 „ 1.011 „ „ „

<sup>28</sup>/<sub>4</sub> Pat. nahm früh von 9—10 Uhr 100 Grm. Fruchtzucker.

Tagharn : 740 CC. 1.024 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 990 „ 1.014 „ „ „

<sup>29</sup>/<sub>4</sub> Pat. nahm 100 Grm. Fruchtzucker in derselben Weise.

Tagharn : 870 CC. 1.021 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 990 „ 1.012 „ „ „

<sup>30</sup>/<sub>4</sub> Tagharn : 550 CC. 1.030 spec. Gew. zuckerfrei

Nachtharn: 996 „ 1.013 „ „ „

b. Versuche an Herrn M-r (s. die 6. Beobachtung).

- 2/3 Pat. nahm früh 9 Uhr 60 Grm. Inulin.  
Tagharn : 770 CC. 1.029 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 515 " 1.029 " " "  
2/3 Pat. nahm 80 Grm. Inulin zu derselben Zeit.  
Tagharn : 860 CC. 1.024 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 870 " 1.024 " " "  
2/3 Pat nahm 100 Grm. Inulin früh 9 Uhr.  
Tagharn : 890 CC. 1.029 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 700 " 1.032 " " "  
2/3 Pat. nahm früh von 9 bis 10 Uhr 100 Grm. Fruchtzucker.  
Tagharn : 740 CC. 1.035 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 990 " 1.021 " " "  
2/3 100 Grm. Fruchtzucker in derselben Weise genommen.  
Tagharn : 747 CC. 1.023 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 934 " 1.021 " " "

c. Versuch an Herrn F-s (s. die 8. Beobachtung).

- 2/3 Pat. nahm Abends 70 Grm. Inulin. Der Nachtharn: 957 CC. war zuckerfrei.

d. Versuche an Frau K-r (s. die 10. Beobachtung).

- 2/3 Pat. nahm 100 Grm. Inulin früh 9 Uhr.  
Tagharn : 490 CC. zuckerfrei  
Nachtharn: 1020 " " "  
2/3 Pat. nahm 130 Grm. Fruchtzucker früh von 9 bis 10 Uhr.  
Tagharn : 520 CC. zuckerfrei  
Nachtharn: 939 CC. zuckerfrei

e. Versuche an Herrn R-n (s. die 11. Beobachtung).

- |                            |      |        |            |                    |
|----------------------------|------|--------|------------|--------------------|
| 2/3 Tagharn : 1113 CC.     | 0.6% | Zucker | 6.678 Grm. | Zucker             |
| Nachtharn : 2160 "         | 0.4% | "      | 8.640 "    | "                  |
| 24st. Harnmenge : 3273 CC. |      |        |            | 15.318 Grm. Zucker |

3/₄ Pat. nahm 60 Grm. Inulin früh 9 Uhr.

Tagharn : 1108 CC. 1.1% Zucker 12.188 Grm. Zucker  
Nachtharn : 1852 „ zuckerfrei

24st. Harnmenge : 2960 CC. 12.188 Grm. Zucker

4/₄ Pat. nahm 100 Grm. Levulose früh von 9 bis 10 Uhr.

Tagharn : 1374 CC. 0.5% Zucker 6.870 Grm. Zucker  
Nachtharn : 1834 „ 0.4% „ 7.336 „ „

24st. Harnmenge : 3208 CC. 14.206 Grm. Zucker

3/₄ Tagharn : 1210 CC. 0.6% Zucker 7.260 Grm. Zucker  
Nachtharn : 913 „ zuckerfrei

f. Versuche an Herrn K-t (s. die 7. Beobachtung).

5/₄ Pat. nahm 50 Grm. Inulin früh 10 Uhr.

	Spec.	Gewicht.	Zucker	Zucker.
Tagharn :	930 CC.	1.030	2.3%	21.39 Grm.
Nachtharn :	1030 „	1.033	2.5%	25.75 „

24st. Harnmenge : 1960 CC. 47.14 Grm.

6/₄ Pat. nahm 60 Grm. Inulin früh 10 Uhr.

	Spec.	Gewicht.	Zucker	Zucker.
Tagharn :	900 CC.	1.032	2.5%	22.5 Grm.
Nachtharn :	1075 „	1.033	2.4%	25.8 „

24st. Harnmenge : 1975 CC. 48.3 Grm.

10/₄ Pat. nahm früh von 10 bis 11 Uhr 60 Grm. Fruchtzucker.

	Spec.	Gewicht.	Zucker	Zucker.
Tagharn :	1005 CC.	1.030	2.3%	23.115 Grm.
Nachtharn :	996 „	1.034	2.6%	25.896 „

24st. Harnmenge : 2001 CC. 49.011 Grm.

11/₄ Pat. nahm 70 Grm. Fruchtzucker früh von 10 bis 11 Uhr.

	Spec.	Gewicht.	Zucker	Zucker.
Tagharn :	1134 CC.	1.029	2.0%	22.68 Grm.
Nachtharn :	1073 „	1.030	2.4%	25.752 „

24st. Harnmenge : 2207 CC. 48.432 Grm.

g. Versuche an Herrn B-m (s die 9. Beobachtung).

		Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
%	Tagharn : 1740 CC.	1.026	1.5%	26.10 Grm.
	Nachtharn : 1860 „	1.018	1.1%	20.46 „
24st.	Harmenge : 3600 CC.			46.56 Grm.
		Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
%	Tagharn : 908 CC.	1.029	2.2%	19.976 Grm.
	Nachtharn : 1794 „	1.023	1.5%	26.910 „
24st.	Harmenge : 2702 CC.			46.886 Grm.
%	Pat. nahm 50 Grm. Inulin früh 9 Uhr.			
		Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
	Tagharn : 1168 CC.	1.025	2.1%	24.528 Grm.
	Nachtharn : 1542 „	1.022	1.4%	21.588 „
24st.	Harmenge : 2710 CC.			46.116 Grm.
%	Pat. nahm 70 Grm. Inulin früh 9 Uhr.			
		Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
	Tagharn : 1573 CC.	1.023	1.7%	26.74 Grm.
	Nachtharn : 1724 „	1.021	1.3%	22.412 „
24st.	Harmenge : 3397 CC.			49.153 Grm.
%	Pat. nahm 80 Grm. Fruchtzucker früh von 9 bis 10 Uhr.			
		Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
	Tagharn : 1570 CC.	1.025	1.5%	23.55 Grm.
	Nachtharn : 1771 „	1.020	1.4%	24.794 „
24st.	Harmenge : 3341 CC.			48.344 Grm.

Zur richtigen Beurtheilung der mitgetheilten Versuche muss ich noch einige Einzelheiten hervorheben. Bei 3 Fällen untersuchte ich je 2mal die nach der Verabreichung entleerten Fäces auf Inulin, stets jedoch mit negativem Erfolg. Bei keinem Versuchsindividuum konnte nach Genuss von Inulin dasselbe im Harn nachgewiesen werden. Der Harn der Fälle mit leichter Form zeigte nie eine Linksdrehung. In den mit der schweren Form behafteten Fällen habe ich nach Verab-

reichung von Inulin und Fruchtzucker den Zuckergehalt des Harns optisch und massanalytisch bestimmt, ohne jedoch Differenzen zu finden, die über die bekannten Schwankungen beider Methoden hinausgingen. Ich empfehle jedoch demjenigen, welcher die Angaben prüfen will, diese doppelte Zuckerbestimmung. Die mitgetheilten Versuche zeigen übereinstimmend, dass in den Fällen der leichten wie der schweren Form Inulin und Levulose vollständig assimiliert wurde. Ich muss jedoch hier auf eine Stelle aufmerksam machen, die sich in der zoochemischen Analyse von Gorup-Besanez (S. 131) findet: „Der unwiderleglichste Beweis für die Gegenwart des Zuckers im Harn wird durch die Reindarstellung desselben in Substanz geliefert; allein abgesehen davon, dass diese Darstellung nur gelingt, wenn der Harn einigermassen erhebliche Mengen Zucker enthält, findet sich im diabetischen Harn zuweilen eine bedeutende Menge Zucker, der vollkommen unkristallisirbar ist, und sich in dieser Beziehung sowohl, als auch in Bezug auf sein Rotationsvermögen (er lenkt den polarisierten Lichtstrahl nach links ab) wie *Fruchtzucker* verhält.“ Vorausgesetzt, dass diese Beobachtung von Gorup-Besanez selbst gemacht, kurzuum richtig ist, so muss man immer die *Möglichkeit* offen halten, dass es Fälle von Diabetes giebt, die nach der Einfuhr von Fruchtzucker auch denselben theilweise durch den Harn eliminiren. Wenn dies von einem Fall sicher constatirt ist, so ist es höchst wahrscheinlich, dass auch das eingeführte Inulin zum Theil in Form von Fruchtzucker mit dem Harn ausgeschieden wird. Das Factum, dass der Milchzucker von den Diabetikern so auffällig verschieden vertragen wird, lässt es nicht undenkbar erscheinen, dass dies auch mit dem Fruchtzucker in gewissem Grade der Fall ist. Vom höchsten Interesse ist es, an Thieren festzustellen, ob Fütterungen mit Inulin und Levulose die Glycogenbildung in der Leber steigern. Würde diese Frage bejaht werden, so würde die keineswegs erwiesene Theorie, nach der „jedes als Zucker eingeführtes Nahrungsatom früher Leberamylum geworden war, ehe es als

Harnzucker zur Ausscheidung kam“, wesentlich erschüttert. Es ist übrigens gar nicht unmöglich, dass aus Inulin und Levulose in der Leber ein dem Glycogen verwandter Körper gebildet wird.

Die Resultate, welche ich an Diabetikern durch Verabreichung von Inulin und Fruchtzucker beobachtet habe, sind für die Diätetik der Zuckerruhrkranken von grosser Tragweite.

Es war oben erwähnt worden, dass in den meisten Früchten der Zucker als Invertzucker vorkomme, ja dass nach den Untersuchungen von Buignet in manchen Birnen und Aepfelarten die Menge des Fruchtzuckers vor der des Traubenzuckers vorherrsche. Wenn man bedenkt, dass Birnen und Aepfel zwischen 8—13%, die verschiedenen Beerenarten zwischen 4—5%, Zucker und Dextrin enthalten, so wird man bei Diabetes einen mässigen Genuss dieser Früchte nicht ängstlich zu vermeiden haben; denn die Levulose wird ganz assimiliert, von der Dextrose und dem Dextrin, namentlich in den Fällen der leichten Form, ein grosser Theil umgesetzt.

Von der grössten Bedeutung sind diese Beobachtungen für die Brodfrage, die in der Diätetik des Diabetikers stets die Hauptschwierigkeit gebildet hat.

Ueber das von Bouchardat im Jahre 1840 zuerst empfohlene *Glutenbrod*<sup>1)</sup> spricht sich Troussseau bereits vor 11 Jahren folgendermassen aus: „Je conseille le pain de frooment ou de seigle et non le pain de gluten, d'un goût si peu agréable, et qui, prescrit aux malades en vue d'une théorie chimique n'offre en réalité aucun avantage.“ Kürzer und tref-

---

1) Ich bemerke von vorn herein, dass ich sämmtliche bei Diabetes empfohlene Brodsurrogate aus eigener Anschauung kenne; ich habe grösstenteils die Bereitung derselben selbst geübt. Herr Fabricius hatte die Güte, mir die in Karlsbad verkäuflichen Surrogate aus bester Quelle zu beziehen. Zu einem Vergleich sandte er mir Kleien- und Mandelbrod, welches er mit Modification der ursprünglichen Vorschriften selbst gebacken hatte. Das von ihm bereitete Mandelbrod übertrifft das Karlsbader Fabrikat an Aussehen und Geschmack bei weitem.

fender kann es kaum kritisirt werden. Man muss sich wirklich wundern, mit welcher Hartnäckigkeit immer noch viele von diesem gänzlich unbrauchbaren Fabrikate sprechen. —

Ebenso verwerflich ist das von Prout empfohlene *Kleienbrod*. Es ist von distinguirt schlechtem Geschmack, führt in Folge des reichen Gehalts an Cellulose meistens Gastrointestinalbeschwerden herbei und in Bezug auf den Nährwerth ist es gleich Null zu betrachten. Ist denn wirklich etwas gewonnen, wenn man ein Fabrikat anwendet, das mit dem wirklichen Brod weiter nichts gemeinsam hat, als dass es im Aussehen eine entfernte Aehnlichkeit damit hat? Einer meiner Patienten bemerkte mir mit Rücksicht auf das Kleienbrod und zwar mit Recht, dass es schliesslich wohl auch gelänge, Sägezähne brodähnlich zu formiren.

In Neuenahr wird, wohl auf Veranlassung des Herrn Dr. Schmitz, von einem Apotheker ein Zwieback gefertigt, der nach meinen Geschmacksbegriffen für sich allein ungeniessbar ist. Zwei Patienten, die nach ihrem dortigen Aufenthalt in meine Behandlung gelangten, versicherten, dass sie es selbst in geringer Menge nicht vertragen könnten.

Das beste von allen bis jetzt vorgeschlagenen Ersatzmitteln für das Brod ist unstreitig das *Mandelbrod*, wenn es nach einer guten Vorschrift bereitet wird. Pavy sagt mit Recht, dass der Diabetiker in dieser Anwendung der Mandeln einen nicht unwichtigen oder unschmackhaften Beitrag zu der geringen Liste von Nahrungsmitteln finden wird, die ihm zu geniessen gestattet sind, ohne eine Verschlimmerung seines Leidens zu bewirken. Einwände, dass das von Pavy empfohlene Mandelbrod so hart wäre, dass es für Diabetiker, die meist schlechte Zähne haben, gar nicht geniessbar sei, lassen sich durch kleine Modificationen<sup>1)</sup> in der Bereitungsweise sicher beseitigen. Ein Hauptübelstand ist jedoch der, dass es nicht immer gut vertragen wird.

---

1) Cohn, Wiener med. Wochenschrift. No. 16. 1865.

Auf Grund der mitgetheilten Versuche kam ich auf die nunmehr naheliegende Idee, aus Inulin ein Brod zu formiren. Der Hauptvortheil, den ein solches Brod vor allen übrigen Surrogaten voraus hat, liegt darin, dass in dem Inulin dem Diabetiker ein *Kohlenhydrat* zugeführt wird, welches er assimiliert. Ich habe die Versuche, aus Inulin ein Brod zu bereiten, nicht in der Weise, wie ich es gewünscht hätte, ausdehnen können. Der hohe Preis — das Pfund kostet 10 Thlr. — hat mich, der ich alles aus eigenen Mitteln bestreiten muss, allein daran gehindert. Die Fortsetzung dieser Versuche muss ich denen überlassen, die in der Lage sind, ihre Untersuchungen auf Kosten eines Instituts zu machen. Dass der Preis des Inulins vorläufig ein so hoher ist, darf nicht verwundern, da es bis jetzt im reinen Zustande keine praktische Verwendung gefunden hat, wie auch Husemann in seinen „Pflanzenstoffen“ bemerkt. Wenn man bedenkt, dass noch vor wenigen Jahren das Chlorallhydrat kaum für Geld zu beschaffen war, so wird man hoffen dürfen, dass auch der Preis des Inulins bei grösserem Bedarf fallen wird. Die etwas umständliche Darstellung eines *reinen* Präparates wird zwar eine bedeutende Preisermässigung nicht wahrscheinlich machen; allein es ist wesentlich, dass das Rohmaterial, aus dem das Inulin dargestellt wird, billig zu beschaffen und überall leicht zu cultiviren ist. Ausserdem scheint mir ein ganz reines Præparat für die Brodbereitung nicht absolut erforderlich, so dass die Herstellung weniger Zeit und Mühe beansprucht.

Ich bin in meinen Versuchen so weit gekommen, aus Inulin einen Biscuit herzustellen, der, abgesehen von dem erwähnten Hauptvortheil, dass dem Diabetiker ein assimilirbares Kohlenhydrat darin zugeführt wird, an Aussehen und Geschmack dem Mandelbrod, als dem besten Surrogate, mindestens gleichkommt. Um anderen unnütze Mühe zu ersparen, lasse ich eine Beschreibung der Bereitungsweise folgen: Man bringt 50 Grm. Inulin in eine grössere Porzellanschale, wie deren auf chemischen Laboratorien gebraucht werden, und stellt sie

auf ein Gefäss mit kochend heissem Wasser, das am besten kochend erhalten wird. Unter Zusatz von etwas kochend heissem Wasser und etwa 30 CC. Milch wird das Inulin<sup>1)</sup> mit einem Pistill oder einem Holzlöffel sorgfältig zu einem homogenen Brei verrieben. Zu diesem Brei fügt man das Gelbe von 4 Eiern und etwas Salz. Nachdem die Masse durch Umrühren innig gemischt ist, wird das zu einem feinen Schnee geschlagene Weisse von 4 Eiern ebenfalls hinzugerehrt. Die Masse wird schliesslich in Blechformen, die mit Butter bestrichen sind, gebracht und gebacken. Durch Zusatz von irgend einem Gewürz (Vanille, Citrone u. s. w.) wird die Schmackhaftigkeit dieses Biscuits noch erhöht.

Schliesslich möchte ich noch auf eine Stelle aufmerksam machen, die sich in Moleschott's Physiologie der Nahrungsmittel findet. „Die wichtigste Pflanze“, heisst es daselbst S. 348, „die aus der Familie der Flechten als Nahrungsmittel benutzt wird, ist das sogenannte isländische Moos, die isländische Panzerflechte, Cetraria islandica, welche besonders in Island, Lappland, dem nördlichen Asien und Amerika vorkommt. Die dortigen Völker und in Deutschland die Bewohner des Harzes bereiten aus dem Mehl dieser Flechte eine Art Brod, nachdem sie es durch wiederholtes Aufwaschen von einem bittern Extractivstoff befreit haben. Der Apotheker Keller zu Freiburg im Breisgau und der Apotheker Brandenburg zu Mohilev haben ebenfalls solches Flechtenbrod oder Moosbrod bereitet, und sie rühmen es als eine wahrschmeckende und nahrhafte Speise.“ Der Hauptbestandtheil der Cetraria islandica ist bekanntlich eine Abart des Inulins, die sogenannte Moosstärke (Lichenin). Meine Bemühungen, Genaueres über die Bereitungsweise dieses Flechtenbrodes zu erfahren, sind bis jetzt erfolglos geblieben. Da es sich jedenfalls billig herstellen lässt, so wäre es wünschenswerth, durch Versuche festzustellen, ob es für die Diabetes-Therapie verwendbar ist.

---

1) Herr H. Trommsdorff in Erfurt liefert Inulin in vorzüglicher Reinheit.

#### IV. Versuche mit Rohrzucker.

Bouchardat und Sandras<sup>1)</sup>) stellen die Behauptung auf, dass der Magensaft Rohrzucker in Traubenzucker umwandele.

Frerichs<sup>2)</sup> stellt es in Abrede, dass Speichel und Magensaft Rohrzucker in einen andern Zucker umwandle.

Lehmann<sup>3)</sup> bestätigt die Wirkungslosigkeit von Speichel auf Rohrzucker, beobachtete aber wiederholt, dass sowohl bei Kaninchen, die mit Runkelrüben gefüttert werden, als bei solchen, denen grössere Mengen von in Wasser gelöstem Rohrzucker in den Schlund injicirt wurden, sich 1 Stunde später im Magen wie im ganzen Dünndarm *mir* Traubenzucker fand.

v. Becker<sup>4)</sup> ist zu demselben Resultat gelangt.

*Reiner* Speichel und *reiner* Magensaft verändert; wie ich mich oft genug überzeugt habe, Rohrzucker selbst nach langer Digestion nicht.

v. Becker nimmt an, dass die Umwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker bedingt sei durch im Darm stets anwesende, in Umwandlung begriffene Stoffe. Bei einer Katze, die 12 Stunden gehungert hatte, fand er nach Injection von 10 Grm. in Wasser gelöstem Rohrzucker erst in der Mitte des Jejunums Traubenzucker, während er bei Kaninchen, deren Magen nie entleert wird, d. h. in Umwandlung begriffene Stoffe enthält, nach Injection von Rohrzucker im Magen bereits Traubenzucker fand.

Nach Leube<sup>5)</sup> führt der aus Fisteln nach Thiry gewonnene Darmsaft Rohrzucker in Traubenzucker über; er glaubt, dass das die Umwandlung bewirkende Ferment enthalten sei in den Flocken, die sich im reinen Darmsaft stets finden.

1) Compt. rend. T. 20, p. 143.

2) Art. Verdauung in Wagners Handw. Bd. 3, p. 806.

3) Physiolog. Chemie. Bd. 3, 255.

4) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. V. (1854).

5) Centralbl. der med. Wissensch. Nr. 19. 1868.

Paschutin<sup>1)</sup>) gelang es, das Ferment, welches Rohrzucker in Traubenzucker überführt, zu isoliren.

Es ist mir unbegreiflich, dass weder Leube noch Paschutin mit keiner Silbe des Fruchtzuckers gedenken. Wenn man berücksichtigt, dass der Rohrzucker unzweifelhaft eine Combination von Traubenzucker und Fruchtzucker ist, dass er unter dem Einfluss von verdünnten Säuren sich in Trauben- und Fruchtzucker spaltet, dass er durch Einwirkung von Hefe dieselbe Spaltung erleidet, dass ferner Hoppe-Seyler<sup>2)</sup> aus der Hefe das Ferment dargestellt hat, welches den Rohrzucker in Invertzucker umwandelt, so lässt sich die Vermuthung, dass auch jenes im Darm befindliche, von Paschutin isolirte Ferment den Rohrzucker in derselben Weise spalte, nicht von der Hand weisen. Mir scheint es, dass jene Autoren auf den Fruchtzucker gar nicht geachtet haben. Wenn in der That jenes Ferment den Rohrzucker in Traubenzucker umwandelte, so hätte diese höchst bemerkenswerthe Thatsache dem skeptischen Leser durch besondere Versuche bewiesen werden müssen.

a. Versuche an Herrn V—z<sup>3)</sup> (s. die 5. Beobachtung).

$\frac{2}{3}$ /4 Pat. nahm 60 Grm. Rohrzucker, in 250 CC. Wasser gelöst, und zwar früh von 8 Uhr an viertelstündlich 2 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 853 CC.	1.021	1.1%	9.38 Grm.
Nachtharn : 820 „	1.009	zuckerfrei	
24st. Harnmenge : 1673 CC.			9.38 Grm.

1) Einige Versuche mit Fermenten, welche Stärke und Rohrzucker in Traubenzucker umwandeln. Reichert's Archiv 1871, 305.

2) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. zu Berlin, IV, S. 810.

3) Während der Versuche war die Diät aller Patienten frei von Kohlenhydraten.

$\frac{2}{4}$  Pat. nahm dieselbe Menge Rohrzucker in derselben Weise wie  $\frac{2}{4}$ .

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 840 CC.	1.021	1.2%.	10.08 Grm.
Nachtharn : 985 „	1.009	zuckerfrei	
24st. Harnmenge : 1825 CC.			10.08 Grm.

b. Versuche an Herrn F-s (s. die 8. Beobachtung).

$\frac{9}{5}$  Pat. nahm 100 Grm. Rohrzucker, in 250 CC. Wasser gelöst, früh 8 Uhr.

6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	83 CC.		
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	234 „	1.4% Zucker	3.276 Grm. Zucker
10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> :	194 „	1.9% „	3.686 „ „
12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	206 „	1.7% „	3.502 „ „
1 <sup>h</sup> :	46 „	zuckerfrei	
4 <sup>h</sup> :	242 „	„	
6 <sup>h</sup> :	241 „	„	
Tagharn :	1246 CC.		10.464 Grm. Zucker
Nachtharn :	740 CC.	zuckerfrei.	

$\frac{12}{5}$  Pat. nahm 100 Grm. Rohrzucker, in 250 CC. Wasser gelöst, früh 8 Uhr auf einmal.

6 <sup>h</sup> — 9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	185 CC. Harn	0.9% Zucker	1.665 Grm. Zucker
10 <sup>h</sup> :	125 „	2% „	2.500 „ „
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	348 „	„	zuckerfrei
1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	220 „	„	
4 <sup>h</sup> :	195 „	„	
6 <sup>h</sup> :	168 „	„	

Tagharn :	1241 CC.		4.165 Grm. Zucker
Nachtharn :	685 CC.	zuckerfrei.	

$\frac{13}{5}$  Pat. nahm 100 Grm. Rohrzucker früh 8 Uhr auf einmal.

6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	122 CC.	Harn	zuckerfrei
9 <sup>h</sup> :	275 "	"	spurenhaft zuckerhaltig
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	269 "	"	0.8% Zucker 2.152 Grm. Zucker
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	207 "	"	zuckerfrei
1 <sup>h</sup> :	242 "	"	"
2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	183 "	"	"
3 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> :	155 "	"	"
6 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> :	220 "	"	"

Tagharn : 1673 CC. 2.152 Grm. Zucker  
Nachtharn : 932 CC. zuckerfrei.

14/5 Pat. nahm 200 Grm. Rohrzucker auf einmal um 8 Uhr.

6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	102 CC.	Harn	zuckerfrei
9 <sup>h</sup> :	161 "	"	2.8% Zucker 4.508 Grm. Zuckér
10 <sup>h</sup> :	181 "	"	3.3% " 5.973 " "
10 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> :	98 "	"	1.6% " 1.568 " "
11 <sup>h</sup> :	78 "	"	0.9% " 0.702 " "
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	84 "	"	zuckerfrei
12 <sup>h</sup> :	102 "	"	"
2 <sup>h</sup> :	240 "	"	"
4 <sup>h</sup> :	232 "	"	"
6 <sup>h</sup> :	246 "	"	"

Tagharn : 1524 CC. 12.751 Grm. Zucker  
Nachtharn : 887 CC. 1.026 spec. Gewicht zuckerfrei.

Die beiden Patienten, an denen die bis jetzt mitgetheilten Versuche angestellt wurden, waren mit der „leichten“ Form behaftet. Die Versuche ergeben unzweifelhaft, dass eine beträchtliche Menge des eingeführten Rohrzuckers umgesetzt wurde. Befremden muss es, dass Pat. F-s auf ein und dieselbe Menge Rohrzucker erheblich differirende Mengen Traubenzucker ausschied. Zur Zeit als ich diese Versuche anstellte, wusste ich keine Erklärung für diese wechselnden Resultate. Es zeigte sich jedoch später, dass bei diesem Pat. die Körperbewegung einen starken und zwar günstigen Einfluss auf die

Zuckerausscheidung übte.<sup>1)</sup> Die Differenzen werden durch dieses Moment genügend erklärt.

e. Versuche an Herrn B-m (s. die 9. Beobachtung).

<sup>25/</sup>, 73 Pat. nahm früh von 8<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup> 50 Grm. Rohrzucker, in 200 CC. Wasser gelöst.

Harn.	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 9 <sup>h</sup> : 187 CC.	—	2.8%	5.236 Grm.
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 354 „	—	3.5 ‰	12.390 „
2 <sup>h</sup> : 292 „	—	2.8‰	8.176 „
6 <sup>h</sup> : 232 „	—	1.9‰	4.408 „
Tagharn : 1065 CC.			30.210 Grm.
Nachtharn : 2060 „	1.022	1.4‰	28.840 „
24st. Harnmenge : 3125 CC.			59.050 Grm.

<sup>26/</sup>, Pat. nahm 50 Grm. Rohrzucker, in 200 CC. Wasser gelöst, früh von 8<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup>.

Harn.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 232 CC.	1.3‰	3.016 Grm.
9 <sup>h</sup> : 134 „	2.6‰	3.484 „
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 362 „	3.6‰	13.032 „
1 <sup>h</sup> : 344 „	3.1‰	10.664 „
4 <sup>h</sup> : 516 „	2.0‰	10.320 „
4 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> früh : 1940 „	1.2‰	23.280 „
24st. Harnmenge : 3528 CC.		63.796 Grm.

<sup>27/</sup>, Pat. nahm 50 Grm. Invertzucker, in 200 CC. Wasser gelöst, früh von 8<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup>.

1) S. die Abhandlung: Ueber den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung.

Harn.	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 126 CC.	1.026	1.3% <sub>o</sub>	1.638 Grm.
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 187 „	1.031	1.6% <sub>o</sub>	2.992 „
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 383 „	1.029	1.7% <sub>o</sub>	6.511 „
2 <sup>h</sup> : 317 „	1.028	2.8% <sub>o</sub>	8.876 „
5 <sup>h</sup> : 529 „	1.026	2.2% <sub>o</sub>	11.638 „
5 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> früh : 1937 „	1.024	1.7% <sub>o</sub>	32.929 „

24st. Harnmenge : 3479 CC. 64.584 Grm.

28/5 Pat. nahm dieselbe Menge Invertzucker, in 200 CC. Wasser gelöst, zur selben Zeit.

Harn.	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 227 CC.	1.025	1.5% <sub>o</sub>	3.405 Grm.
9 <sup>h</sup> : 179 „	1.028	2.0% <sub>o</sub>	3.580 „
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 361 „	1.027	3.5% <sub>o</sub>	12.635 „
12 <sup>h</sup> : 302 „	1.020	3.0% <sub>o</sub>	9.060 „
4 <sup>h</sup> : 435 „	1.026	2.1% <sub>o</sub>	9.135 „
4 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> früh : 2080 „	1.021	1.1% <sub>o</sub>	22.880 „

24st. Harnmenge : 3584 CC. 60.695 Grm.

An den beiden folgenden Tagen, die zur Nachbeobachtung dienten, nahm Pat. weder Rohr- noch Invertzucker.

Harn.	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 7 <sup>h</sup> : 244 CC.	1.025	1.4% <sub>o</sub>	3.416 Grm.
9 <sup>h</sup> : 222 „	1.023	1.5% <sub>o</sub>	3.330 „
11 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 360 „	1.025	1.6% <sub>o</sub>	5.760 „
1 <sup>h</sup> : 154 „	1.025	1.7% <sub>o</sub>	2.618 „
4 <sup>h</sup> : 500 „	1.020	0.9% <sub>o</sub>	4.500 „
8 <sup>h</sup> Abends : 281 „	1.025	1.1% <sub>o</sub>	3.091 „
11 <sup>h</sup> : 390 „	1.026	1.4% <sub>o</sub>	5.460 „
3 <sup>h</sup> früh : 474 „	1.025	1.4% <sub>o</sub>	6.630 „
6 <sup>h</sup> : 373 „	1.027	1.4% <sub>o</sub>	5.222 „

24st. Harnmenge : 2998 CC. 40.027 Grm.

9/5	6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 237 CC.	1.025	1.1%	2.607	Grm.
	10 <sup>h</sup> : 202 "	1.026	1.2%	2.424	"
	1 <sup>h</sup> : 346 "	1.024	1.2%	4.152	"
	3 <sup>h</sup> : 316 "	1.025	1.4%	4.424	"
	5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 484 "	1.023	1.5%	7.260	"
	11 <sup>h</sup> : 906 "	1.015	1.1%	9.966	"
	11 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> : 839 "	1.024	1.6%	13.424	"

24st. Harnmenge : 3330 CC. 44.257 Grm.

Uebersicht der Resultate.

Datum.	24st. Harnmenge.	Zuckergehalt.	Menge des eingeführten Rohr- resp. Invertzuckers.
25/5	3125 CC.	59.050 Grm.	50 Grm. Rohrzucker
26/5	3528 "	63.796 "	50 Grm. Rohrzucker
27/5	3479 "	64.584 "	50 Grm. Invertzucker
28/5	3584 "	60.695 "	50 Grm. Invertzucker
29/5	2998 "	40.027 "	
30/5	3330 "	44.257 "	

d. Versuche an Herrn K-t (s. die 7. Beobachtung).

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
20/4 Tagharn :	930 CC. 1.032	2.3%	21.390 Grm.
Nachtharn :	865 "	1.035	3.1% 26.815 "

24st. Harnmenge : 1795 CC. 48.205 Grm.

21/4 Pat. nahm 60 Grm. Rohrzucker, in 250 CC. Wasser gelöst, früh von 8 Uhr an  $\frac{1}{4}$  stdl. 2 Esslöffel.

24st. Harnmenge : 2210 CC. 1.035 spec. Gewicht 3.2% Zucker 70.72 Grm. Zucker.

22/4 90 Grm. Rohrzucker wurden in 250 CC. Wasser gelöst. Pat. nahm von dieser Lösung früh von 8 Uhr an  $\frac{1}{4}$  stdl. 2 Esslöffel voll.

24st. Harnmenge : 2680 CC. 1.034 spec. Gewicht 3.6% Zucker 96.48 Grm. Zucker.

<sup>23</sup>/<sub>4</sub> Pat. nahm 100 Grm. Rohrzucker, in 250 CC. Wasser gelöst, zu derselben Zeit.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1920 CC.	1.030	4%	76.8 Grm.
Nachtharn : 1200 „	1.032	2.5%	30.0 „

24st. Harnmenge : 3120 CC. 106.8 Grm.

<sup>24</sup>/<sub>4</sub> Pat. nahm 100 Grm. Invertzucker in derselben Weise.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1707 CC.	1.030	4.7%	80.229 Grm.
Nachtharn : 850 „	1.034	2.9%	24.650 „

24st. Harnmenge : 2557 CC. 104.879 Grm.

An den beiden folgenden Tagen, die zur Nachbeobachtung dienten, nahm Pat. weder Rohr- noch Invertzucker.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 835 CC.	1.032	3.2%	26.72 Grm.
Nachtharn : 1055 „	1.033	2.4%	25.32 „

24st. Harnmenge : 1890 CC. 52.04 Grm.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1057 CC.	1.031	2.2%	23.264 Grm.
Nachtharn : 870 „	1.034	2.6%	22.620 „

24st. Harnmenge : 1927 CC. 45.884 Grm.

#### Uebersicht der Resultate.

Datum.	24st. Harnmenge.	Zuckergehalt.	Menge des eingeführten Rohrzucker resp. Invertzuckers.
<sup>20</sup> / <sub>4</sub>	1795 CC.	48.205 Grm.	
<sup>21</sup> / <sub>4</sub>	2210 "	70.720 "	60 Grm. Rohrzucker
<sup>22</sup> / <sub>4</sub>	2680 "	96.480 "	90 Grm. Rohrzucker
<sup>23</sup> / <sub>4</sub>	3120 "	106.800 "	100 Grm. Rohrzucker
<sup>24</sup> / <sub>4</sub>	2557 "	104.879 "	100 Grm. Invertzucker
<sup>25</sup> / <sub>4</sub>	1890 "	52.040 "	
<sup>26</sup> / <sub>4</sub>	1927 "	45.884 "	

Die Patienten B—m und K—t waren mit der „schweren“ Form des Diabetes behaftet. Bei einer Diät, die von Kohlenhydraten absolut frei war, schied Pat. B—m täglich 40 — 50 Grm. Traubenzucker aus; bei Pat. K—t betrug unter denselben Verhältnissen die tägliche Ausscheidungsgrösse des Traubenzuckers 45 — 52 Grm. Berücksichtigt man unter Zugrundelegung dieser mittleren Werthe die Traubenzuckermengen, welche nach Einverleibung einer bestimmten Quantität Rohrzucker mit dem Harn ausgeschieden wurden, so ergiebt sich ohne weiteres, dass auch bei der schweren Form der eingeführte Rohrzucker dem Gewicht nach nicht in Form von Traubenzucker ausgeschieden wird <sup>1)</sup>). In Anbetracht dessen, dass in der schweren Form bei absoluter Fleischdiät die Menge des ausgeschiedenen Traubenzuckers Schwankungen unterworfen ist, lassen sich ganz scharfe Rechnungen nicht anstellen; es ist jedoch auffällig, dass der eingeführte Rohrzucker bei der schweren Form nur etwa zur Hälfte als Traubenzucker erscheint. Beachtenswerth ist ferner, dass nach Einfuhr von Invertzucker dieselbe Menge Traubenzucker ausgeschieden wird als nach Genuss einer gleichen Menge Rohrzucker.

Ich stelle den Satz auf, dass bei Diabetes der eingeführte Rohrzucker zunächst in Traubenzucker und Fruchtzucker gespalten wird, dass der daraus resultirende Fruchtzucker ganz assimiliirt wird, während der Traubenzucker je nach der Individualität des Falles und nach Einfluss besonderer Momente (Körperbewegung), zu einem grössern oder geringeren Theil im Harn auftritt. Gestützt wird dieser Satz durch folgende Thatsachen:

- 1) Der Rohrzucker ist unzweifelhaft eine Combination von Trauben- und Fruchtzucker.
- 2) Die Versuche von Lehmann und Becker einerseits und Leube und Paschutin andererseits sprechen dafür,

---

1) In allen Versuchen, die ich mit Rohrzucker angestellt, habe ich im Harn weder Rohrzucker noch Fruchtzucker nachweisen können.

dass normaliter der Rohrzucker im Darmrohr eine Spaltung in Traubenzucker und Fruchtzucker erleidet. Die genannten Autoren reden zwar von einer Umwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker; aus ihren Arbeiten geht jedoch hervor, dass sie auf den Fruchtzucker nicht geachtet haben.

- 3) Der Fruchtzucker wird, wie die damit angestellten Versuche (s. S. 130) übereinstimmend zeigen, von Diabetikern der schweren wie leichten Form assimiliert.
- 4) In der schweren Form wird dem Gewicht nach etwa die Hälfte des eingenommenen Rohrzuckers in Form von Traubenzucker ausgeschieden.
- 5) Wird die Spaltung des Rohrzuckers in Trauben- und Fruchtzucker ausserhalb des Organismus vollzogen, mit andern Worten wird Invertzucker eingeführt, so ist die Menge des ausgeschiedenen Traubenzuckers dieselbe wie nach Einverleibung eines gleichen Quantum Rohrzucker.

Für die Diätetik sind diese Beobachtungen keineswegs gleichgültig. Es folgt daraus, dass eine gleiche Menge Amylon (resp. Traubenzucker) und Rohrzucker für die Ernährung des Diabetikers nicht gleichwertig sind. Im ungünstigsten Falle erwächst dem Diabetiker nur ein halb so grosser Schade, wenn er ein bestimmtes Quantum Rohrzucker zu sich nimmt, als wenn er dieselbe Menge Amylon resp. Traubenzucker geniesst. Mit dem Schaden, den er sich durch den Genuss von Rohrzucker zufügt, erwächst ihm gleichzeitig ein Nutzen, indem er den aus der Spaltung des Rohrzuckers resultirenden Fruchtzucker assimiliert.

Schliesslich möchte ich noch darauf hinweisen, dass man Gemüse, die den Zucker als Rohrzucker enthalten, wie z. B. die Möhren, dem Diabetiker nicht so ängstlich wie bisher ganz zu verbieten hat.

---

## V. Versuche mit Milchzucker.

Hinsichtlich des Milchzuckers und seiner Spaltungsproducte, die entstehen, wenn derselbe mit verdünnten Säuren behandelt wird, herrscht in der Literatur ein Namengewirr, auf das ich den Leser aufmerksam machen zu müssen glaube. Einige Autoren brauchen für den Milchzucker die Bezeichnung Lactose, für seine Spaltungsproducte auf Einwirkung verdünnter Säuren die Bezeichnung Galactose. Andere Autoren gebrauchen für den Milchzucker gar kein Synonymum und bezeichnen die erwähnten Spaltungsproducte als Lactose. *Meistens* wird nun angenommen, dass der Milchzucker, wenn er längere Zeit hindurch mit verdünnten Mineralsäuren gekocht wird, sich unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser in 2 Moleküle einer neuen direct gährungsfähigen Zuckerart übergeht. Der Milchzucker würde danach aus zwei gleichen Hälften bestehen. Dieser Annahme stehen wichtige Bedenken gegenüber:

- 1) Wird nämlich der Milchzucker der Oxydation mit Salpetersäure unterworfen, so entstehen zwei Säuren: Zuckersäure und Schleimsäure und zwar nur halb so viel Schleimsäure, als das gleiche Gewicht Lactose. Die Zuckersäure bildet sich auch bei gemässigter Oxydation des Mannits, die Schleimsäure bei der Oxydation des Dulcits (Melampyrit's). Der Milchzucker liefert demnach, mit Salpetersäure oxydiert, die Säuren des Mannits und Dulcits.
- 2) Bei der Spaltung des Milchzuckers treten zwei verschiedene Arten von Krystallen auf, sechsseitige Tafeln und rhombische Tafeln. Nach den Beobachtungen von Pasteur<sup>1)</sup> kann der Traubenzucker in sechsseitigen Tafeln krystallisiren und Fudakowski<sup>2)</sup> lieferte den Nachweis, dass die sechsseitigen Tafeln Traubenzucker sind, während die rhombischen Prismen einer andern Zuckerart angehören, für die man die Bezeichnung Lactose ebenfalls braucht.

1) Compt. rend. 42, 347.

2) Jahresbericht 1859. 667.

Man darf es daher wohl als sicher betrachten, dass der Milchzucker eine Combination von Dextrose und Lactose (specifisches Spaltungsproduct des Milchzuckers) repräsentirt. In welcher Weise diese beiden Zuckerarten im Milchzucker combinirt sind, ist zur Zeit noch streitig.

Ueber das Verhalten des Milchzuckers im Darmkanal, über seine Resorption und seine Umwandlungen resp. Verwendung im Stoffwechsel, im Blut gewährten die bis jetzt vorliegenden Untersuchungen noch keine befriedigende Aufklärung.

Frerichs<sup>1)</sup> beobachtete nach Fütterung mit Milch ein rasches Verschwinden des Milchzuckers aus dem Magen.

Claude Bernard<sup>2)</sup> hält dafür, dass der Milchzucker als solcher zum Theil resorbirt werden könne; indess soll er nach demselben Forscher in Berührung mit pankreatischem Saft in Traubenzucker übergehen.

Nach Kersting<sup>3)</sup> soll das Blut des grossen Kreislaufs nach dem Genuss von Milchzucker keinen Zucker enthalten, ebensowenig der Harn; in die Vena jugularis gespritzt, geht er in den Harn als solcher über.

Auch Mitscherlich, Tiedemann und Gmelin haben im Blute den Milchzucker nicht finden können, während Guillot und Leblanc<sup>4)</sup> ihn im Blute von Milchkühen gefunden haben wollen.

Nach Lehmann's und v. Becker's<sup>5)</sup> Erfahrungen verhält sich Milchzucker im Darmkanale wie Traubenzucker; „er durchreilt sehr schnell den ganzen Dünndarm, ist etwa eine Stunde nach seiner Aufnahme durch die Mundhöhle noch bis zum Blinddarme hin zu verfolgen, hinterlässt aber gleich Krümme- und Rohrzucker im Jejunum und Ileum eine intensiv

1) Handwörterbuch der Physiologie. Bd. III. Art. Verdauung.

2) Nouvelle fonction du foie. Paris 1853 und Arch. général de méd Janvier 1863.

3) s. Philipp Falck's Arzneimittellehre und Toxicologie. S. 197.

4) Compt. rend. T. 31. p. 585.

5) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. V. 161.

saure Reaction, die erst in der dritten oder vierten Stunde nach der Aufnahme des Zuckers aus dem Dünndarm verschwindet.“

Nach Gorup-Besanez<sup>6)</sup> erleidet er ausser seiner Lösung bis in das Iejunum in Ileum keine Veränderung, geht aber jedenfalls zum Theil und insofern er bis dahin noch nicht resorbirt ist, in Milchsäure über.

a. Versuche an Herrn V-z (s. die 5. Beobachtung).

1/4 Tagharn : 660 CC. 1.018 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 740 „ 1.017 „ „ „

24st. Harnmenge : 1400 CC.

1/4 Pat. nahm 40 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 1/4 stdl. 2 Esslöffel.

Tagharn : 845 CC. 1.018 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 840 „ 1.017 „ „ „

24st. Harnmenge : 1685 CC.

1/4 Pat. nahm 60 Grm. Milchzucker in 300 CC. Wasser von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 1/4 stdl. 2 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker	Zucker.
Tagharn :	972 CC.	1.015	0.2% <sub>o</sub>
Nachtharn :	735 „	1.009	zuckerfrei

24st. Harnmenge : 1707 CC.

1/4 Tagharn : 460 CC. 1.014 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 815 „ 1.017 „ „ „

24st. Harnmenge : 1275 CC.

1/4 Tagharn : 820 CC. 1.016 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn: 845 „ 1.020 „ „ „

24st. Harnmenge : 1665 CC.

6) Physiolog. Chemie. S. 767.

¾ Tagharn : 735 CC. 1.014 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn : 790 „ 1.015 „ „ „

24st. Harnmenge : 1525 CC.

¾ Pat. nahm 60 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> ¼ stdl. 2 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn :	870 CC.	1.023	0.8%
Nachtharn :	850 „	1.030	1.1%
24st. Harnmenge : 1720 CC.			16.31 Grm.

¾ 60 Grm. Milchzucker, in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn :	840 CC.	1.030	2.0%
Nachtharn :	970 „	1.022	0.8%
24st. Harnmenge : 1810 CC.			24.66 Grm.

¾ 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn :	620 CC.	1.032	2.4%
Nachtharn :	920 „	1.025	0.8%
24st. Harnmenge : 1540 CC.			22.24 Grm.

¾ 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn :	985 CC.	1.030	1.9%
Nachtharn :	875 „	1.017	zuckerfrei
24st. Harnmenge : 1860 CC.			früh 18.7 Grm.

¾ Pat. nahm 60 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser von 8<sup>h</sup> — 5<sup>h</sup> Nachmittags ¼ stdl. 1 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn :	880 CC.	1.018	0.3%
Nachtharn :	940 „	1.011	zuckerfrei
24st. Harnmenge : 1820 CC.			2.54 Grm.

1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 775 CC.	1.024	0.6%	4.65 Grm.
Nachtharn : 780 „	1.026	1.1%	8.58 „

24st. Harnmenge: 1555 CC. 13.23 Grm.

1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 810 CC.	1.029	1.7%	13.770 Grm.
Nachtharn : 605 „	1.031	0.7%	4.235 „

24st. Harnmenge: 1415 CC. 18.005 Grm.

1<sup>4</sup>/<sub>4</sub> Pat. nahm wieder 60 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 1/4 stdl. 2 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 420 CC.	1.038	3.3%	13.86 Grm.
Nachtharn : 885 „	1.026	0.8%	7.08 „

24st. Harnmenge: 1305 CC. 20.94 Grm.

b. Versuche an Herrn M-r (s. die 6. Beobachtung).

2<sup>9</sup>/<sub>5</sub> Tagharn : 700 CC. 1.035 spec. Gew. zuckerfrei  
Nachtharn : 520 „ 1.039 „ „ „

24st. Harnmenge: 1220 CC.

3<sup>0</sup>/<sub>3</sub> Pat. nahm 30 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 1/4 stdl. 2 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 700 CC.	1.036	1%	7.00 Grm.
Nachtharn : 495 „	1.040	0.4%	1.98 „

24st. Harnmenge: 1195 CC. 8.98 Grm.

3<sup>1</sup>/<sub>3</sub> 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 850 CC.	1.036	1.2%	10.2 Grm.
Nachtharn : 755 „	1.036	0.2%	1.5 „

24st. Harnmenge: 1605 CC. 11.7 Grm.

1/4 80 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 480 CC.	1.039	1.8%	8.64 Grm.
Nachtharn : 418 „	1.041	0.2%	0.84 „
24st. Harnmenge : 898 CC.			9.48 Grm.

2/4 Tagharn : 830 CC. 1.029 spec. Gewicht zuckerfrei

Nachtharn : 495 „ 1.039 „ „ „

24st. Harnmenge : 1325 CC.

3/4 Tagharn : 1170 CC. 1.022 spec. Gewicht zuckerfrei

Nachtharn : 900 „ 1.017 „ „ „

24st. Harnmenge : 2070 CC.

4/4 Tagharn : 460 CC. 1.030 spec. Gewicht zuckerfrei

Nachtharn : 785 „ 1.029 „ „ „

24st. Harnmenge : 1245 CC.

5/4 Tagharn : 810 CC. 1.022 spec. Gewicht zuckerfrei

Nachtharn : 730 „ 1.020 „ „ „

24st. Harnmenge : 1540 CC.

6/4 Pat. nahm, nachdem er 4 Tage keine Kohlenhydrate zu sich genommen hatte, 60 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> — 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 1/4 stdl. 2 Esslöffel.

Tagharn : 990 CC. 1.016 spec. Gewicht zuckerfrei

Nachtharn : 880 „ 1.029 „ „ „

24st. Harnmenge : 1870 CC.

7/4 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1125 CC.	1.017	0.2%	2.25 Grm.
Nachtharn : 725 „	1.020	zuckerfrei	
24st. Harnmenge : 1850 CC.			2.25 Grm.

⅔ 60 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 840 CC.	1.024	0.6%	5.04 Grm.
Nachtharn : 765 „	1.021	zuckerfrei	
24st. Harnmenge : 1605			5.04 Grm.

c. Versuche an Herrn F-s (s. die 8. Beobachtung).

⅔ Tagharn : 1044 CC. 1.026 spec. Gewicht zuckerfrei

Nachtharn : 1060 „ 1.028 „ „ „

24st. Harnmenge : 2104 CC.

⅔ Pat. nahm 100 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup>.

6<sup>h</sup> — 8<sup>h</sup> : 105 CC. Harn zuckerfrei

10<sup>h</sup> : 247 „ „ 1.4% Zucker 3.458 Grm. Zucker

11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> : 256 „ „ 2.2% „ 5.632 „ „

1<sup>h</sup> : 102 „ „ zuckerfrei

3<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> : 185 „ „ „

6<sup>h</sup> : 310 „ „ „

24st. Harnmenge : 1205 CC. 9.090 Grm. Zucker

Nachtharn : 870 „ zuckerfrei

⅔ Pat. nahm, nachdem er sich 5 Wochen der Kohlenhydrate vollständig enthalten hatte und der Harn *absolut* zuckerfrei war, 100 Grm. Milchzucker früh von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 1/4 stündlich 25 Grm. Um 7 Uhr nahm Pat. ein Frühstück, bestehend in Kaffee, Eiern und Wurst, ein.

8<sup>h</sup> : 68 CC. Harn zuckerfrei

8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> : 78 „ „ 1.1% Zucker 0.858 Grm. Zucker

9<sup>h</sup> : 99 „ „ 2.0% „ 1.980 „ „

9<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> : 105 „ „ 0.6% „ 0.630 „ „

10<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> : 69 „ „ 0.4% „ 0.276 „ „

10<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> : 68 „ „ Menge nicht  
bestimmbar

11<sup>h</sup> 30<sup>h</sup> : 44 „ „ zuckerfrei

3.744 Grm. Zucker

11\*

<sup>3/10</sup> Pat. nahm. von 7<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 100 Grm. Milchzucker,  
1/4stdl. 25 Grm.

7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	19 CC. Harn	zuckerfrei					
8 <sup>h</sup> :	31 „ „	0.3% Zucker	0.093	Grm. Zucker			
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	68 „ „	3.0% „ „	2.040	“ “			
9 <sup>h</sup> :	50 „ „	3.3% „ „	1.650	“ “			
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	53 „ „	2.3% „ „	1.219	“ “			
10 <sup>h</sup> :	36 „ „	0.3% „ „	0.108	“ “			
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	42 „ „	0.3% „ „	0.126	“ “			
11 <sup>h</sup> :	43 „ „	zuckerfrei					
12 <sup>h</sup> :	85 „ „	“ “					
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	51 „ „	“ “					
							5.236 Grm. Zucker

d. Versuche an Frau K-r (s. die 10. Beobachtung).

<sup>20/6</sup> Pat. nahm 100 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh  
von 7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> — 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

6<sup>h</sup> — 8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> : 36 CC. Harn zuckerfrei

12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> : 96 „ „ Spuren von Zucker

3<sup>h</sup> : 72 „ „ zuckerfrei

6<sup>h</sup> : 122 „ „ „

Nachtharn : 760 „ zuckerfrei

<sup>21/6</sup> Pat. nahm 200 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh  
von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> — 8<sup>h</sup>.

6<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup> : 84 CC. Harn zuckerfrei

12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> : 15 „ „ „

6<sup>h</sup> : 50 „ „ „

Nachtharn : 615 „ zuckerfrei

Pat. hatte Nachmittag 2 Uhr 2 diarrhoische Stuhlgänge.

<sup>22/6</sup> 200 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

6<sup>h</sup> — 9<sup>h</sup> : 102 CC. Harn zuckerfrei

1<sup>h</sup> : 70 „ „ „

6<sup>h</sup> : 56 „ „ „

Nachtharn : 713 „ zuckerfrei

Pat. hatte um 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 2mal kurz hintereinander 2 diarrhoische Stuhlgänge.

e. Versuche an Herrn K-t (s. die 7. Beobachtung).

$\frac{2}{4}$  Pat. nahm 50 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 8<sup>h</sup> ab  $\frac{1}{4}$  stdl. 2 Esslöffel.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1380 CC.	1.029	3.7%	51.06 Grm.
Nachtharn : 655 „	1.026	2.4%	15.72 „
24st. Harnmenge : 2035 CC.			66.78 Grm.

$\frac{3}{4}$  70 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1565 CC.	1.034	4.4%	68.86 Grm.
Nachtharn : 980 „	1.034	3.1%	30.38 „
24st. Harnmenge : 2545 CC.			99.24 Grm.

$\frac{4}{4}$  90 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1345 CC.	1.034	4.4%	59.18 Grm.
Nachtharn : 950 „	1.035	3.3%	31.35 „
24st. Harnmenge : 2295 CC.			90.53 Grm.

$\frac{5}{4}$  70 Grm. Milchzucker in derselben Weise genommen.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1520 CC.	1.027	3.4%	51.68 Grm.
Nachtharn : 1530 „	1.031	2.7%	41.30 „
24st. Harnmenge : 3050 CC.			92.98 Grm.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 910 CC.	1.034	3.4%	30.94 Grm.
Nachtharn : 1100 „	1.032	2.6%	28.60 „
24st. Harnmenge : 2010 CC.			59.54 Grm.

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1100 CC.	1.028	2.2%	24.20 Grm.
Nachtharn : 1360 „	1.030	2.3%	31.28 „
24st. Harnmenge : 2460 CC.			55.48 Grm.

f. Versuche an Herrn B-m (s. die 9. Beobachtung).

	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
22/₅ Tagharn : 908 CC.		2.2%	19.976 Grm.
Nachtharn : 1794 „ 1.023		1.5%	26.910 „
24st. Harnmenge : 2702			46.886 Grm.
23/₆ Pat. nahm 50 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser früh von 7 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> .			
	Spec. Gewicht.	Zucker.	Zucker.
Tagharn : 1893 CC.	1.027	2.6%	49.218 Grm.
Nachtharn : 1920 „	1.026	1.7%	32.640 „
24st. Harnmenge : 3813 CC.			81.858 Grm.
24/₆ Pat. nahm 50 Grm. Milchzucker in derselben Weise.			
Tagharn : 1722 CC.	1.025	2.9%	49.938 Grm.
Nachtharn : 1758 „	1.026	1.8%	31.644 „
24st. Harnmenge : 3480 CC.			81.582 Grm.
25/₆ Tagharn : 1740 CC.	1.026	1.5%	26.10 Grm.
Nachtharn : 1860 „	1.018	1.1%	20.46 „
24st. Harnmenge : 3600			46.56 Grm.

g. Versuche an Herrn R-n (s. die 11. Beobachtung).

21/₇ Pat. nahm 100 Grm. Milchzucker in 250 CC. Wasser von 8 <sup>h</sup> — 9 <sup>h</sup> .			
Tagharn : 1749 CC.	1.8%	Zucker	31.482 Grm. Zucker
Nachtharn : 1528 „	0.6%	„	9.168 „ „
24st. Harnmenge : 3277 CC.			40.650 Grm. Zucker
22/₇ Pat. nahm 100 Grm. Milchzucker in derselben Weise.			
Tagharn : 1488 CC.	2.0%	Zucker	29.760 Grm. Zucker
Nachtharn : 1776 „	0.3%	„	5.328 „ „
24st. Harnmenge : 3264 CC.			35.088 Grm. Zucker

Den mitgetheilten Versuchen nach zu urtheilen, ist das Verhalten der Diabetiker hinsichtlich der Ausscheidung des

Traubenzuckers nach Einfuhr von Milchzucker auffallend verschieden. Ursprünglich hatte ich mir die Ansicht gebildet, dass der Milchzucker, ähnlich dem Rohrzucker, im Darmkanal eine Spaltung erleide, dass die daraus resultirende specifische Zuckerart (Lactose) zur Umsetzung gelange, der Traubenzucker dagegen zum grössern oder geringern Theil im Harn erscheine. Mehrere Versuche sprechen auch für die Zulässigkeit dieser Ansicht, andere Versuchsresultate finden jedoch durch sie allein keine völlig befriedigende Erklärung. Nicht ohne Einfluss auf die Umsetzung des Milchzuckers sind sicher die Darmbewegungen und der jeweilige Zustand des Darmkanals. Der Umstand, dass sich bei der Pat. K—r, die den Milchzucker auffallend gut vertrug, nach Einfuhr grosser Quantitäten (200 Grm.) diarrhoische Stuhlgänge einstellten, spricht dafür, dass der Milchzucker zum grossen Theil in Milchsäure übergeht. Ich glaube wenigstens, dass die Diarrhoe so ihre einfachste Erklärung findet. Um übrigens den Diabetikern, welche nach Genuss von Milchzucker verhältnissmässig viel Traubenzucker ausscheiden, die Annehmlichkeit, saure Milch zu geniessen, nicht zu entziehen, resp. ihnen den Genuss derselben weniger schädlich zu machen, empfehle ich, die geronnene Milch in ein Sieb oder einen Durchschlag zu bringen. Dadurch wird mit den ablaufenden Molken der grösste Theil des Milchzuckers eliminiert.

*Milchdiät* ist meines Wissens zuerst von Richard Morton gegen Diabetes angewandt worden. In seiner „Phthisiologia“<sup>1)</sup> theilt er drei hierauf bezügliche Krankengeschichten mit, die ich, da sie auch noch in casuistischer Beziehung grosses Interesse bieten, hier folgen lasse:

*Histor. Prima.*

Filius Domini Pettit, à Diabete, cuius curatio diu neglecta fuit, non tantum epilepticis, et Vertiginosis affectibus frequenter fuit afflictus, verùm etiam, progressu morbi, valde tabidus evasit. Verùm usu aquarum Tunbrigiensium, lacteae

1) Lib. I. Cap. 8, S. 48—52.

*diaetae, et Electuariorum adstringentium* perfectè restitutus est,  
et jam post decem annos rectè valet.

*Histor. Secunda.*

Ipse Dominus Pettit, prioris Aegri Pater Incoláque cuiusdam vici dicti *Longlane*, jam fere septuagenarius, à *Diabete* in summam hecticam, ultimùmque *Marasmi* gradum redactus, lectóque per tres septimanas affixus, usu *diaetae lacteae* accuratissime institutae, et *Julapiorum, Electuariorumque adstringentium*, à *Diabete*, et febre, tandemque à Tabe ipsâ sanus evasit, estque adhuc, quantum ego scio, jam post 5. annos superstes.

*Historia Tertia.*

Dominus Wheeler, Incola vici dicti *Princes street*, licet jam tres puellas habeat vivas, et sanas, omnes tamen filios, primâ infantiâ (ubi scil. primùm coepérunt denturire) diabeticâ Tabe sublatos, amisit. Nomen quidem morbi ignoravit, verùm, dum observaret eodem modo omnes filios periisse, idque, fere circa idem aetatis tempus, atque id, in extremam emaciationem redactos, cum perpetuâ, et inextingibili siti, et profluvio Urinae mirabili, me tandem consuluit de quarto filio, qui tunc denturiebat. Atque, sicuti tres priores jam defuncti, incipiebat immodicè sitire, atque etiam aequa immodicè mingere, quo caro valde flaccida reddebaratur, calórque hecticus suborriebatur. Ita, melleâ Urinae dulcedine fultus, sententiâ firmatâ, Phthisin diabeticam à dentitione ortam pronunciavi; qualis perfectam curationem admittere non possit, usquedum dentium eruptio jam plane completa fuerit. Intra unius, vel alterius mensis spatium, ad faciem Hippocraticam, ultimámque tabis scenam misellus infans redigi videbatur; quippe qui colliquationem per Diarrhoeam, aequa ac per diabetem pateretur, licet sine Tussi, vel aliâ aliquâ pulmonum affectione. Utcunque, in praesentem symptomatum allevationem, praescripsi accuratissimam *diaetam lacteam*, et *Electuarium adstringens*, jussique, ut sitiens lac solùm aquis *Islingtoniensibus mixtum* per totam aestatem biberet. Quò sitis, et profluvium

Urinae aliquantum supprimi, caroque resarciri videbantur. Morbo autem, incertis intervallis, recrudescente, cum insigni per alvum, aequo ac per renes colliquatione, quoties scilicet instabat nova dentium eruptio, secundum prognosticon initio habitum, praescripsi tandem gr. vj. viij. vel viij. *Rhabarbari*, omni mane, et tantillum *diascordii* horâ somni sumendum. Quorum remediorum diligentius usui infantem committebam, atque in horum usu persistebat per duos annos, ad minimum, donec scilicet omnes dentes erupissent, quod vires, carnésque continuo resarciebantur, meliusque in dies sese habuit, etsi aliquantum siti, profluvióque Urinae detineretur, usquedum totum numerum dentium complevisset. Jam vero, quarto aetatis anno finito, sanitate firmata, et athletico corporis statu frui videtur, ac si nunquam morbo aliquo affectus fuisset.

In neuerer Zeit ist Donkin<sup>1)</sup> als ein eifriger Vertheidiger der Milchkur aufgetreten und röhmt die Erfolge, welche er damit erzielt hat.

Balfour<sup>2)</sup> beobachtete unter Anwendung des Donkin'schen Verfahren bei einer 51jährigen Frau eine erhebliche Besserung.

Verhehlen wir uns indessen nicht, dass auch gegentheilige Erfolge beobachtet sind.

Thorne<sup>3)</sup> musste bei einem Pat. von dieser Behandlung abstehen, da sich der Zustand desselben rasch verschlechterte; es traten Diarrhoen auf, die den Kranken sehr schwächten.

Nicol<sup>4)</sup> sah einen 15jährigen Diabetiker, der sehr geschwächt in Behandlung kam, bei Milchdiät in kurzer Zeit sterben.

Pyle<sup>5)</sup> liess in 2 Fällen abgerahmte Milch bis zu 8 Pinten trinken, ohne dass er jedoch einen Erfolg constatiren konnte.

1) *Lancet* II, Nr. 22 u. 23 1869; *Med. Times and Gaz.* Febr. 12, 1870; *The Lancet* 1873 I, Nr. 2 u. 3.

2) *Edinb. med. Journ.* Febr. 798 u. ff. 1870.

3) *Lancet* 1870. Febr. 19.

4) *Brit. med. Journ.* 1871. 64.

5) *Lancet* 1872. May 25.

Nach Roberts<sup>1)</sup>) wurde durch die Milchkur, welche er bei einem 16jährigen diabetischen Mädchen anwandte, keinerlei Besserung herbeigeführt.

Whyte Barclay<sup>2)</sup>), der früher schon mit der Milchkur bei Diabetes ungünstige Erfahrungen gemacht hatte, theilt ausführlich einen Fall mit, in dem sich der Gebrauch der abgerahmten Milch ganz nach der Vorschrift Donkin's als schädlich erwies.

Ohne die von Donkin mitgetheilten Fälle kritisch zu beleuchten, wird man schon nach den eben gemachten Mittheilungen so viel sich sagen dürfen, dass die Milchdiät nicht angethan ist, als Universalmittel gegen Diabetes präconisirt zu werden. Wie Donkin schon früher den kurmässigen Gebrauch von sorgfältig abgerahmter Milch betont hat, so warnt er auch neuerdings wieder nachdrücklich vor der planlosen Anwendung der Milch. In den ersten Wochen soll keine andere Nahrung daneben gestattet sein. Je nach der Individualität des Falles soll die Menge der täglich zu geniessenden abgerahmten Milch 5—10 Pinten betragen.

Ich will nicht in Abrede stellen, dass ein kurmässiger Gebrauch der Milch mehr leistet; es möchte jedoch Donkin schwer werden, *trifftig* zu begründen, weshalb die Milch „abgerahmt“ sein muss. Ausser dem Milchzucker ist mir in der Milch kein Bestandtheil bekannt, der vom Diabetiker nicht etwa vertragen würde. Nach den mitgetheilten Versuchen wird es dem Leser nicht mehr zweifelhaft erscheinen, dass in einem speciellen Falle von Diabetes die Indication einer Milchkur lediglich abhängt von dem Grade, in welchem der Milchzucker vertragen resp. assimiliert wird. Auch hier werden nur methodisch geleitete Vorversuche mit Milchzucker über die Zulässigkeit der Cur entscheiden können. Die schablonenmässige Verordnung der Milchdiät bei Diabetes ist entschieden zu missbilligen.

---

1) Brit. med. Journ. 1872. Jan. 27.

2) Lancet 1873 I, Nr. 21.

## VI. Versuche mit Inosit.

Vohl<sup>1)</sup>) beobachtete bei einem Diabetiker, dessen Harn er jeden 3. Tag genau untersuchte, dass die Menge des Traubenzuckers fortwährend abnahm, während die Quantität des täglich gelassenen Harns in einer bedenklichen Weise zunahm, so dass trotz der Verminderung des Traubenzuckers der Kranke stets leidender wurde. In Erinnerung an die Untersuchungen von Cloëtta<sup>2)</sup>), der im Harn von an Albuminurie Leidenden den Inosit nachgewiesen hatte, kam er auf die Idee, ob nicht in dem Leiden dieser Kranken eine solche Modification eingetreten sein könnte, die statt Traubenzucker eine Inositausscheidung zur Folge hätte. Diese Vermuthung wurde durch die genauere Untersuchung bestätigt. Der Traubenzucker konnte schliesslich nicht mehr nachgewiesen werden, während die Inositausscheidung so beträchtlich wurde, dass Vohl aus der täglichen Harnmenge 18—20 Grm. reinen Inosit darstellen konnte. Verschiedene Versuche, den Inosit aus Traubenzucker oder Milchzucker darzustellen, brachten Vohl zu der Ueberzeugung, dass die Ueberführung auf rein chemischem Wege nicht gelingen könnte.

Neukomm<sup>3)</sup> untersuchte in Anbetracht der nahen Beziehung, in welcher der im Körper an mehrern Orten vorkommende Inosit zum Traubenzucker steht, 500 CC. Harn von einem Diabetiker auf Inosit und constatirte denselben unzweifelhaft. Die Leber des Pat., der bald zur Section kam, enthielt viel Zucker aber keinen Inosit.

Die Untersuchungen von N. Gallois<sup>4)</sup>) bestätigen, dass der Inosit bei Diabetes mellitus neben Traubenzucker im Harn vorkommen kann. In 30 Fällen von Zuckerruhr fand Gallois

1) Archiv für physiologische Heilkunde. Jahrg. 1858.

2) Liebig's Aunalen. XCIX. p. 289.

3) Ueber das Vorkommen von Leucin, Tyrosin und anderer Umsatzstoffe im menschlichen Körper bei Krankheiten. Dissertation. Zürich 1859.

4) De l'inosurie. Paris 1864.

fünfmal Inosit und zwar theils neben viel theils neben wenig Traubenzucker. Von besonderem Interesse ist es, dass der selbe Forscher den *Inosit* neben Eiweiss im Harn eines Kranken constatirte, der früher an Diabetes gelitten hatte, so dass Gallois der Ansicht ist, der Traubenzucker sei in diesem Falle durch Inosit ersetzt worden. Gallois hegte in Folge dessen die Vermuthung, dass der Inosit wie der Traubenzucker aus der glycogenen Substanz der Leber stamme. Diese Vermuthung wurde bei ihm zur Gewissheit erhoben durch das Thierexperiment (?). Gallois liess von Bernard die piqûre an einem kräftigen und gut ernährten Kaninchen ausführen. Die zuerst entleerte Harnportion (10 CC.) enthielt keinen Traubenzucker, aber Inosit im Bleiniederschlag. Der 2 Stunden nach dem Stich entleerte Harn (25 CC.) enthielt viel Traubenzucker ohne Inosit. In dem Harn, welcher 4—5 Stunden nach der piqûre entleert wurde, war ebenfalls kein Inosit. In den folgenden 20 Stunden wurden noch 40 CC. Harn gesammelt, worin wieder Inosit nachweisbar war. Bei 2 andern Kaninchen konnte nach der piqûre im Harn wohl Traubenzucker aber kein Inosit nachgewiesen werden. Versuche, den Inosit aus der glycogenen Substanz direct darzustellen, missglückten. Bemerkenswerth ist, dass Thiere, die täglich mehrere Gramme Inosit in ihren Körper einführen, dessen ungeachtet keine merkliche Menge desselben in den Harn ausscheiden; auch der Mensch scheidet nach ihm unter normalen Verhältnissen Inosit nur dann aus, wenn sehr grosse Mengen davon dem Magen einverleibt worden sind.

Diese wenigen Angaben, welche sich in der Literatur über das Vorkommen von Inosit im diabetischen Harn überhaupt vorfinden, liessen es wünschenswerth erscheinen, zu prüfen, ob Inosit, in den Magen eines Diabetikers gebracht, im Harn als solcher oder in Form von Traubenzucker erscheint oder ob er assimiliert wird. Da ich der Sicherheit der Schlüsse halber die Versuche mit den einzelnen Kohlenhydraten stets auf mehrere Diabetiker ausgedehnt habe, so

war die Beschaffung einer dazu ausreichenden Menge reinen Inosits unmöglich. Ich habe daher einen andern Weg betreten, den ich überdies auch Praktikern, wenn sie sich einem speciellen Zuckerruhrkranken nützlich erweisen wollen, empfehlen kann. Ich habe den Inosit in Form von sehr jungen grünen Bohnen verabreicht. Nach den Angaben von Vohl, der den Inosit zuerst in den grünen Bohnen entdeckte und bekanntlich Phaseomannit nannte, beträgt die Ausbeute  $\frac{3}{4}\%$  vom Gewicht der Bohnen; der wirkliche Gehalt der grünen Bohnen an diesem Zucker beträgt selbstverständlich weit mehr. Die Bohnen wurden so jung gewählt, dass von den eigentlichen Bohnen noch nichts zu sehen war, oder da sie so klein von den Gärtnern nicht gern abgegeben werden, so wurden absichtlich auch weit ältere grosse dazu verwandt. Die eigentliche Frucht wurde zuvor entfernt oder wo dies nicht gut ging, wurden nur die Interstitien von einer Frucht zur andern verwandt. Der Harn jedes einzeln Patienten war im Laufe der Zeit, während welcher ich ihn zu beobachten überhaupt Gelegenheit hatte, *mehrmals* (2 — 3mal) auf Inosit untersucht. Ausserdem wurde unmittelbar vor Anstellung dieser Versuche nochmals eine Untersuchung des Harns auf Inosit vorgenommen. Ich bemerke, dass hier nicht etwa bequeme aber auch unsichere Methoden für den Nachweis benutzt wurden; es wurde vielmehr die Fällung mit Bleiessig in Anwendung gezogen. Wo der Inosit auf diese Weise isolirt wurde, war für die Diagnose dieses Körpers die Krystallform allein nicht massgebend; es wurden mit der isolirten Menge die bekannten Proben von Cloëtta, Scherer und Gallois angestellt, so dass eine Verwechslung wohl ausgeschlossen war. Die Menge des für die Untersuchung auf Inosit verwandten Harns betrug stets 1000 CC. Von acht hierauf untersuchten Fällen wurde nur in einem Falle (Pat. K — t s. die 7. Beobachtung und S. 119) Inosit in geringer aber nachweisbarer Menge gefunden. Die Bohnen wurden von den Patienten abwechselnd theils in Form von Gemüse, theils in Form von Salat gegessen. Die Quan-

titäten waren so gross, als die Patienten überhaupt essen konnten. Herr F—s nahm sie in so reichlicher Menge zu sich, dass sich eine Familie daran recht gut hätte satt essen können. Von den meisten (5) Pat. wurden die Bohnen in so grosser Menge 3 Tage lang gegessen. In keinem Falle konnte danach das Auftreten von Inosit im Harn constatirt werden; in dem einzigen Falle, wo Inosit vor dem Genuss der Bohnen im Harn gefunden wurde, konnte er wider Erwarten nicht als vermehrt nachgewiesen werden. Es ist selbstverständlich, dass bei allen Versuchen Kohlenhydrate absolut ausgeschlossen waren. In den Fällen mit leichter Form (6) trat auch nach dem Genuss der Bohnen kein Traubenzucker auf, in den Fällen der schweren Form (2) wurde die Traubenzuckerausscheidung nicht vermehrt gefunden.

Da das Endresultat aller Versuche übereinstimmend ausfiel, so habe ich es, um die Zahlenbelege nicht zu weit auszudehnen, in dieser kurzen Form mitgetheilt. Im gegebenen Falle wird immer nur der directe Versuch darüber entscheiden können, ob man dem Pat. den Genuss der grünen Bohnen gestatten darf oder nicht. Wenn ein solcher Versuch ergiebt, dass der Pat. grüne Bohnen verträgt, d. h. dass er den darin enthaltenen Inosit assimiliert, so ist der Nutzen ein doppelter. Da die Speisekarte des Diabetikers immerhin schon eine beschränkte ist, so muss schon aus rein gustatorischen Gründen jede Erweiterung derselben freudig begrüsst werden, in diesem Falle um so mehr, als Bohnen billig zu beschaffen sind, ferner frisch und eingemacht, überhaupt in mehreren Formen gegessen werden können. Dann aber führt sich der Diabetiker mit den grünen Bohnen ein Kohlenhydrat zu, was seinen Organismus nicht nutzlos passirt.

Ueber die Verwandlung des Inosits im Organismus liegen keine Untersuchungen vor. Höchstwahrscheinlich ist die Milchsäure eines seiner Zwischenproducte, bevor seine Endproducte: Kohlensäure und Wasser sich bilden. Man darf dies aus der Thatsache schliessen, dass Inosit und Milchsäure häufig gleich-

zeitig im Organismus vorkommen, so wie aus der bereits von Vohl gemachten Beobachtung, dass Inosit mit faulendem Käse in Berührung gebracht, Milch- und Buttersäure liefert. Nach den Untersuchungen von Hilger<sup>1)</sup>) ist die aus Inosit hervorgehende Milchsäure identisch mit der Paramilchsäure Liebig's, Engelhardt's und Streckers.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass einer meiner Patienten nach Genuss grosser Mengen von grünen Bohnen fast regelmässig etwas Diarrhoe bekam. Es ist nicht unmöglich, dass der Inosit unter Umständen schon im Darmkanal eine Spaltung erleidet und die Diarrhoe von dem Auftreten der Milchsäure abzuleiten ist.

\* \* \*

Als ich die Krankengeschichte des Pat. K-r (s. S. 11—13) mittheilte, bemerkte ieh, dass dieser Fall durch einen eigenthümlichen Verlauf ausgezeichnet wäre, über den weiter unten genauer berichtet werden sollte. Es war dies der erste Fall, an dem ich meine Untersuchungen über den Einfluss der einzelnen Kohlenhydrate auf die Zuckerausscheidung anstellte. Die Versuche, deren Details aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen sind, sollten mir zur vorläufigen Orientirung dienen. Am 23. Januar ging Pat. durch Herrn Prof. Horstmann der medicinischen Klinik zu. Der Zuckergehalt des Harns war beträchtlich (6%). Am 25. Januar wurden Kohlenhydrate von der Nahrung absolut ausgeschlossen. Um den Pat. bei guter Laune zu erhalten, erhielt er, wie aus der Tabelle hervorgeht, vom 4.—9. Febr. zu seiner reichlichen Fleischkost etwas Gemüse und 1 Flasche Bier. Während der Versuche mit den einzelnen Kohlenhydraten war die Diät absolut streng. Am 23. Febr. war der Harn vollkommen zuckerfrei, trotzdem Pat. grosse Mengen von Milchzucker zu sich nahm. Auch während der Nachbeobachtung, die sich bis zum 25. März erstreckte, wo Pat. entlassen wurde, blieb der Harn bei gemischter Kost,

---

1) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 160. S. 333.

die absichtlich gewählt wurde, zuckerfrei. Ich möchte mich ausdrücklich gegen die Unterstellung verwahren, dass ich den Pat. durch ein „Receptchen“ geheilt habe. Der Fall ist einfach von selbst zur Verheilung gekommen. Dass die Erkrankung noch verhältnissmässig frisch war, dass der Fall der leichten Form angehörte, dass der Pat. seinem anstrengenden Dienst, in dem er den Unbilden der Witterung ausgesetzt war, entzogen und auf eine kräftige, seinem Leiden entsprechende Diät gesetzt wurde, sind sicherlich der Heilung günstige Momente gewesen. 3 Monate nach seiner Entlassung stellte sich Pat. mir wieder vor. Der Harn zeigte, im Polarisationsapparat untersucht, keine Drehung; die Reduction bei der Trommerschen Probe war zweifelhaft. Es versteht sich von selbst, dass ich den Fall im Auge behalten werde.

Datum.	Harmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker %	Absolute Zuckermenge in Grms.	D i ä t .	Menge der einzelnen Kohlenhydrate, welche eingeführt wurden.
1. 24	1960	1.036	6.0	117.6		
25	1080	1.032	1.0	10.8	Kohlenhydrate absolut ausgeschlossen; reichliche Fleischkost.	
26	1080	1.028	0.3	3.24		50 Grm. Inulin.
27	1055	1.026	—	—		50 Grm. Mannit.
28	1090	1.027	—	—		60 Grm. Mannit.
29	1250	1.029	—	—		30 Grm. Rohrzucker.
30	1040	1.029	—	—		50 Grm. Milchzucker.
31	845	1.028	0.7	5.915		100 Grm. Dextrose.
2. 1	1050	1.026	0.4	4.20		
2	1000	1.030	1.1	11.0		
3	830	1.026	—	—		
4	880	1.026	1.0	8.8	Pat. erhält zur bisherigen Kost 1 Port. Gemüse und 1 Flasche Bier.	
5	1080	1.026	1.4	15.1		
6	885	1.027	1.0	8.85		

Datum.	Harnmenge.	Spec. Gewicht.	Zucker %	Absolute Zucker- menge in Grms.	D i ä t.	Menge der einzelnen Kohlenhydrate, welche eingeführt wurden.
2. 7	1200	1.036	0.8	10.80		
8	1000	1.028	0.6	6.0		
9	900	1.030	1.8	16.2		
10	1300	1.026	0.6	7.8	Kohlenhydrate wieder- um absolut ausge- schlossen.	170 Grm. Traubenzucker
11	1200	1.027	1.8	21.6		200 Grm. Traubenzucker
12	1060	1.027	0.9	9.5		250 Grm. Traubenzucker
13	1000	1.026	0.1	1.0		
14	900	1.026	—	—		
15	1090	1.036	1.3	14.17		200 Grm. Rohrzucker.
16	820	1.032	0.8	6.56		200 Grm. Rohrzucker.
17	960	1.039	1.6	15.36		300 Grm. Rohrzucker.
18	1050	1.025	—	—		
19	1300	1.024	—	—		100 Grm. Inulin.
20	1100	1.020	0.5	5.5		100 Grm. Traubenzucker
21	1330	1.019	0.2	2.66		100 Grm. Rohrzucker.
22	1020	1.026	—	—		
23	1540	1.018	—	—		120 Grm. Milchzucker.
24	1040	1.023	—	—		170 Grm. Milchzucker.
25	1490	1.020	—	—		150 Grm. Milchzucker.
26	1000	1.125	—	—	Pat. erhält 3 Wecke u. 1 Port. Gemüse zu.	
27	1400	1.021	—	—		
28	1580	1.020	—	—		
3. 1	1640	1.016	—	—		
2	1250	1.020	—	—	Pat. erhält noch 2 Port. gebratene Kartoffeln zu.	
3	1400	1.021	—	—		
4	1450	1.020	—	—		
5	1050	1.024	—	—		
6	1100	1.020	—	—		
7	1250	1.019	—	—		
8	1120	1.016	—	—		
9	1110	1.018	—	—		
10	1100	1.017	—	—		

Datum.	Harmenge.	Spec Gewicht.	Zucker %	Absolute Zuckermenge in Grms.	D i ä t	Menge der einzelnen Kohlenhydrate, welche eingeführt wurden.
3. 11	1100	1.017				
12	1130	1.018				
13	1130	1.018				
14-19	fehlt	fehlt				
20	1050	1.020				
21	1090	1.018				
22	1075	1.016				
23	1080	1.014				
24	1100	1.015				

## **Ueber den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung.**

---

Die Form der Versuche, welche den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung eruiren sollen, ist, namentlich wenn man den Gang der früheren Untersuchungen berücksichtigt, einfach. Es sind jedoch vorher gewisse Ueberlegungen durchzumachen, gewisse Versuchscautelen zu berücksichtigen, ohne welche die erhaltenen Resultate sonst nicht beweiskräftig sein würden. Im allgemeinen war der Versuchsplan folgender: Pat. sollte 7 Tage lang täglich auf einmal eine bestimmte Quantität Amylaceen geniessen und nach dem Genuss sich so lange ganz ruhig verhalten, bis in dem zeitweise entleerten und genau analysirten Harn kein Zucker mehr enthalten war. Darauf sollte Pat. weitere 7 Tage lang täglich ganz dieselbe Menge Amylaceen zu sich nehmen, unmittelbar darauf aber einen tüchtigen Marsch machen. Die während und nach dem Marsch entleerten Harnportionen mussten wie in den Ruhetagen analysirt werden. Aus der Vergleichung der Versuchsresultate sollte der Schluss über den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung gezogen werden. Es versteht sich von selbst, dass man derartige Versuche nur mit einem gebildeten, zuverlässigen, sodann aber auch genügend kräftigen Pat. anstellen kann. Sodann ist es wünschenswerth, dass das Versuchsindividuum an der leichten Form leidet. Alle diese Vorzüge vereinigte Herr F—s in hohem Masse in sich. Er hatte in der That ein wissenschaftliches Interesse an diesen Versuchen. Die Abwägung des Brodes, die Aufsammlung des Harns besorgte er so exact, dass ich es selbst nicht besser

machen könnte. Die einzelnen Portionen wurden mit einem Tropfen Kreosotwasser versetzt, um, da es heiss war, jede Gährung zu verhüten. Pat. wohnt in F-t. Ich erhielt täglich mit dem Schnellzug die einzelnen Harnportionen in Kästen, die sich Pat. dazu hatte eigens machen lassen, übersandt. Die einzelnen Flaschen waren auf meinen speciellen Wunsch von ihm selbst mit seinem eigenen Siegel versehen, so dass eine Täuschung von Seiten des Schaffners nicht unentdeckt bleiben konnte. Auf die Unversehrtheit des Siegels ist von mir stets vor der Eröffnung jeder einzelnen Flasche geachtet worden. Zunächst musste nun festgestellt werden, ob der Schweiss des Pat. Zucker enthielt. Fletcher <sup>1)</sup>, Driessen <sup>2)</sup>, Semmola <sup>3)</sup>, Grissinger <sup>4)</sup>, Nitzelnadel <sup>5)</sup> u. A. haben im Schweiss von Diabetischen Zucker gefunden. Ich selbst habe, trotzdem ich stets darauf geachtet habe, diese Beobachtung nie gemacht. Wäre in der 2. Versuchsperiode z. B. die Zuckerausscheidung eine veränderte gewesen, so hätte ja ohne Berücksichtigung dieses Umstandes das günstige Resultat nur ein vorgetäusches sein können. Gelegentliche Prüfungen, die Pat. zum Theil selbst vorgenommen hatte — Pat. war mit dem Nachweis des Zuckers durchaus vertraut — ergaben, dass der Schweiss zuckerfrei war. Für eine sorgfältige Experimentaluntersuchung, namentlich wenn man nicht immer Gelegenheit dazu hat, schien mir eine erneute Prüfung nothwendig. Pat. ass zu dem Behuf am 29. Mai von 12<sup>h</sup> bis 12<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> beim Mittagsmahl 4 Brödchen im Gewicht von 169 Grm. Kurz darauf ging er in's römisch-irische Bad und sammelte von 1<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> bis 1<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 100 CC. Schweiss, ferner von 2<sup>h</sup> bis 2<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> in der heissen Abtheilung 80 CC. Schweiss von verschiedenen Körperstellen. In den beiden Portionen war kein Zucker nachzuweisen. Einmal zur Controle, dann aber

1) Med. Times 1847. vol. 16, p. 394.

2) Diss. de phosphoruria et diabete mellito. Groning 1818. p. 42,

3) Comptes Rendus 10. Sept. 1855. p. 430.

4) Archiv für physiologische Heilkunde. 1859. p. 30.

5) Ueber nervöse Hyperidrosis und Anidrosis. Dissert. Jena 1867. p. 46.

auch um dem möglichen Einwande zu begegnen, dass der Zucker erst später im Schweiss aufgetreten wäre, wurde ein zweiter Versuch angestellt. Pat. ass von 11<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> bis 11<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 4 Brödchen (167 Grm.) ging 1<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> in's römisch-irische Bad. Von 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 2<sup>h</sup> sammelte er 90 CC. Schweiss, von 2<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> bis 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 475 CC. Schweiss wieder von verschiedenen Körperstellen. Beide Schweissportionen enthielten keine Spur von Zucker. Die Harn- und Zuckerausscheidung war an diesem Tage folgende:

Harnmenge.	Zucker.	
12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 77 CC.	0.5%	0.385 Grm.
1 <sup>h</sup> : 131 "	2.8%	3.668 "
2 <sup>h</sup> : 226 "	3.5%	7.910 "
3 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 98 "	3.0%	2.940 "
4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 109 "	0.6%	0.654 "
		15.557 Grm. Zucker.

Man sieht hieraus, dass Pat. in's Bad ging, als die Zuckerausscheidung durch den Harn im vollsten Gange war. Als die Zuckerausscheidung durch die Nieren ihren Höhepunkt bereits überstiegen hatte, war in dem Schweiss noch kein Zucker nachzuweisen. Ausserdem steht die Zuckermenge, die er auf Genuss der 167 Grm. Weissbrod ausgeschieden hatte, sehr gut mit früheren und späteren Resultaten im Einklang.

Durch frühere Versuche hatte ich mich überzeugt, dass Pat. nach Einverleibung einer bestimmten Menge Traubenzucker, zu welcher Tageszeit er sie auch einnehmen möchte, immer fast dieselbe Quantität Zucker mit dem Harn ausschied. Ich hebe dies besonders hervor, da sich Diabetiker hierin, wie ich oben wahrscheinlich gemacht habe (s. S. 109), verschieden verhalten; denn es war vorauszusehen, dass Pat. nicht immer ganz genau dieselbe Zeit innehalten konnte, namentlich nicht in den später zu erwähnenden Respirationsversuchen, wo Pat. sich den Bestimmungen des Herrn Dr. v. P-r accommodiren musste. Die Versuchsperiode, worin sich Pat. stark bewegen

musste, habe ich *absichtlich* der *Ruheperiode folgen lassen*. Denn ich weiss aus zahlreichen Versuchen, dass die Zuckerausscheidung bei länger fortgesetztem Genuss von Amylaceen, trotzdem die eingeführte Menge täglich genau dieselbe war, gesteigert werden kann. Nahm im vorliegenden Falle also die Zuckerausscheidung in der Bewegungsperiode ab, so war das Resultat um so mehr beweisend.

Die Brödchen wurden, wie schon bemerkt, sehr genau verwogen, stets von demselben Bäcker zu derselben Zeit geholt und von gleicher Farbe gewählt, so dass Pat. wohl stets die gleiche Menge Amylaceen zu sich genommen hat. Man könnte einwenden, das Verfahren wäre weit exakter gewesen, wenn Pat. eine Lösung reinen Traubenzuckers genommen hätte. Ich habe das Letztere absichtlich nicht gethan. Eine Traubenzuckerlösung wäre, da sie sofort eine grosse Angriffsfläche bietet, jedenfalls schneller resorbirt worden, als eine entsprechende Quantität Brod, dessen Amylaceen ja schon zur Umwandlung in Traubenzucker einiger Zeit bedürfen. Da nun die Körperbewegung unmittelbar der Einnahme der Brödchen folgte, so wäre vielleicht bei Verabreichung von Traubenzuckerlösung ein Theil desselben dem Einfluss der Bewegung, wenn überhaupt ein solcher sich geltend machte, entzogen worden.

Ich lasse nunmehr nach Besprechung der Versuchscautelen in aller Kürze die Versuche selbst folgen, die für die Orientirung keine Schwierigkeiten mehr bieten.

#### I. Versuchsperiode (Ruhe).

##### 1. Tag.

Pat. ass früh von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker.
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 173 CC.	3.2% 5.536 Grm.
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 105 „	3.2% 3.260 „
12 <sup>h</sup> : 243 „	0.6% 1.458 „
1 <sup>h</sup> : 114 „	zuckerfrei
	10.354 Grm. Zucker.

2. Tag.

Pat. ass früh von 7<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> bis 8<sup>h</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 128 CC.	2.1% 2.688 Grm.
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 116 "	3.6% 4.176 "
10 <sup>h</sup> : 120 "	2.1% 2.520 "
11 <sup>h</sup> : 100 "	0.3% 0.300 "
12 <sup>h</sup> : 65 "	zuckerfrei
	9.676 Grm. Zucker.

3. Tag.

Pat. ass früh von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 66 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 34 "	2.3% 0.782 Grm.
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 54 "	3.9% 2.106 "
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 125 "	3.2% 4.000 "
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 102 "	1.3% 1.326 "
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 94 "	0.2% 0.188 "
	8.402 Grm. Zucker.

4. Tag.

Pat. ass von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 72 CC.	0.1% 0.072 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 101 "	2.2% 2.222 "
9 <sup>h</sup> : 108 "	3.4% 3.672 "
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 95 "	3.0% 2.850 "
10 <sup>h</sup> : 56 "	1.7% 0.952 "
11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 122 "	0.4% 0.488 "
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 76 "	zuckerfrei
	10.256 Grm. Zucker.

5. Tag.

Pat. ass von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 52 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 74 „ 0.3% 0.222 Grm.	
10 <sup>h</sup> : 262 „ 1.9% 4.978 „	
11 <sup>h</sup> : 160 „ 0.8% 1.280 „	
12 <sup>h</sup> : 75 „ zuckerfrei	

6.480 Grm. Zucker.

6. Tag.

Pat. ass von 8<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> bis 8<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 40 CC. 0.5% 0.200 Grm.	
10 <sup>h</sup> : 245 „ 3.1% 7.595 „	
11 <sup>h</sup> : 109 „ 0.9% 0.981 „	
12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 197 „ zuckerfrei	

8.776 Grm. Zucker.

7. Tag.

Pat. ass von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 126 Grm. Brod.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 168 CC. 1.5% 2.520 Grm.	
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 163 „ 2.8% 4.564 „	
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 139 „ 1.1% 1.529 „	
12 <sup>h</sup> : 198 „ zuckerfrei	

8.613 Grm. Zucker.

II. Versuchsperiode (Bewegung).

1. Tag.

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> bis 6<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> 126 Grm. Brod. 6<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> war er schon auf der Strasse und machte einen starken Marsch von 3 Stunden.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 27 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 29 „ 1.4% 6.406 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 32 „ 2.4% 0.768 „	
9 <sup>h</sup> : 24 „ 0.1% 0.024 „	
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 34 „ zuckerfrei	
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 40 „ „	
11 <sup>h</sup> : 45 „ „	
12 <sup>h</sup> : 77 „ „	
	1.198 Grm. Zucker.

2. Tag.

Pat. ass von 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> 126 Grm. Brod und machte unmittelbar darauf einen tüchtigen Marsch von 3 Stunden.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 64 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 29 „ 0.7% 0.203 Grm.	
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 26 „ 1.9% 0.494 „	
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 22 „ 0.2% 0.044 „	
10 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> : 32 „ zuckerfrei	
12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 135 „ „	
	0.741 Grm. Zucker.

3. Tag.

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 126 Grm. Brod und marschirte sofort nach dem Essen tüchtig bis 9<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 46 CC. 0.3% 0.138 Grm.	
8 <sup>h</sup> : 28 „ 1.2% 0.336 „	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 46 „ 2.6% 1.196 „	
9 <sup>h</sup> : 31 „ 0.8% 0.248 „	
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 30 „ 0.1% 0.030 „	
10 <sup>h</sup> : 34 „ zuckerfrei	
11 <sup>h</sup> : 120 „ „	
	1.948 Grm. Zucker.

4. Tag

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> bis 6<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 126 Grm. Brod. Darauf 2stündiger Marsch.

Harnmenge.	Zucker
7 <sup>h</sup> : 36 CC. zuckerfrei	
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 35 „ 0.5% 0.175 Grm.	
8 <sup>h</sup> : 50 „ 1.7% 0.850 „	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 32 „ 0.5% 0.160 „	
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 31 „ 0.1% 0.031 „	
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 94 „ zuckerfrei	
	1.216 Grm. Zucker.

5. Tag.

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> bis 6<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 126 Grm. Weissbrod. Darauf 3stündiger Marsch.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> : 35 CC. 0.3% 0.105 Grm.	
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 42 „ 0.8% 0.336 „	
8 <sup>h</sup> : 57 „ 1.9% 1.083 „	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 42 „ 0.9% 0.378 „	
9 <sup>h</sup> : 32 „ 0.1% 0.032 „	
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 30 „ zuckerfrei	
	1.934 Grm. Zucker.

6. Tag.

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> bis 6<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> 126 Grm. Brod und ging darauf 2 Stunden auf ganz ebener Landstrasse. Das Wetter war sehr kühl; Pat. schwitzte in Folge dessen sehr viel weniger, als an den früheren Tagen.

Harnmenge.	Zucker
6 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 52 CC. 0.4% 0.208 Grm.	
7 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 61 „ 0.7% 0.427 „	
7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 66 „ 1.5% 0.990 „	
8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 65 „ 0.4% 0.260 „	
8 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 46 „ zuckerfrei	
11 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> : 228 „ „	
	1.885 Grm. Zucker.

7. Tag.

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> bis 6<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> 126 Grm. Brod; darauf 1½ stündiger Marsch. Das Wetter war kühl, so dass Pat. wieder weniger schwitzte.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> : 52 CC.	0.3% 0.156 Grm.
7 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> : 54 „	0.3% 0.162 „
8 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> : 82 „	0.9% 0.738 „
8 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> : 74 „	0.4% 0.296 „
9 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> : 108 „	zuckerfrei
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 121 „	„

1.352 Grm. Zucker.

Ich bemerke noch, dass der unmittelbar vor dem Genuss des Brodes gelassene Harn während beider Versuchsperioden stets zuckerfrei war. Der Kürze halber habe ich die Harnportionen, welche gelassen wurden, nachdem der Versuch als beendigt anzusehen war, nicht mehr hier notirt. Sie sind indess stets auf Zucker sorgfältig geprüft worden, indess mit negativem Befund. Ausser den 126 Grm. Weissbrod nahm Patient während beider Versuchsperioden keine Amylaceen zu sich.

Das Resultat der Versuche ist, glaube ich, so evident, dass es einer besondern Besprechung nicht bedarf. *Angestrenzte Körperbewegung drückte in diesem Falle die Zuckerausscheidung herab.*

Da die Bewegung kein einfacher Factor ist, so kam es darauf an, zu eruiren, durch welchen der bei der Bewegung in's Spiel kommenden Factoren das günstige Resultat bedingt sei. Vor allem sind hier zwei hervorzuheben: die modifizirte Athmung und die Muskelaction. Durch die 1. Versuchsperiode war dargethan, wie viel Pat. in der Ruhe bei gewöhnlicher Athmung nach Genuss einer bestimmten Quantität Amylaceen im Mittel Zucker ausschied. Es war von Interesse, zu studiren,

wie sich ceteris paribus die Zuckerausscheidung bei *modificirter Athmung* gestaltete. Eine Modification der Athmung erzielte ich dadurch, dass ich den Pat. in comprimirter Luft athmen liess. Leider konnte er den Apparat des Herrn Dr. v. P-r nur von 10—12 Uhr zu diesen Versuchen benutzen und somit nicht die Zeit bei den früheren Versuchen innehalten. Da ich mich indess überzeugt hatte, dass Pat. nach Genuss einer bestimmten Menge Traubenzucker, zu welcher Tageszeit er sie auch zu sich nahm, immer fast die gleiche Menge Zucker ausschied (s. S. 181), so war dies ohne Belang. Zwischen der letzten Versuchsperiode und der neuen lag ein Zeitraum von 5 Tagen, während welcher Pat. sich der Amylaceen enthielt, so dass die spätere Zuckerausscheidung eher vermindert als vermehrt werden konnte. Da Pat. bis zum Beginn des Versuchs nicht ganz nüchtern bleiben mochte, so ass er früh 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> drei ganz flüssige Eier.

### 1. Tag.

Pat. ass kurz vor 10<sup>h</sup> 126 Grm. Brod und ging sodann in den Apparat. Dauer der Sitzung: 2 Stunden.

Harnmenge.	Zucker.
10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 65 CC.	1.7% 1.105 Grm.
11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 122 „	4.9% 5.978 „
11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 143 „	5.0% 7.150 „
12 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 112 „	4.4% 4.928 „
1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 78 „	4.1% 3.198 „
2 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 190 „	2.4% 4.560 „
3 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 130 „	0.7% 0.910 „
3 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 60 „	0.3% 0.180 „
28.009 Grm. Zucker.	

### 2. Tag.

Kurz vor 10<sup>h</sup> ass Pat. 126 Grm Brod. Dauer der Sitzung: 2 Stunden.

Harmenge.	Zucker.
11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 94 CC.	5.3% 4.982 Grm.
11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 132 „	5.5% 7.260 „
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 103 „	5.1% 5.253 „
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 116 „	3.6% 4.176 „
3 <sup>h</sup> : 178 „	2.1% 3.738 „
4 <sup>h</sup> : 82 „	0.5% 0.410 „
5 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 82 „	zuckerfrei

25.819 Grm. Zucker.

**Anmerkung.** Pat. liess auch um 10<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> etwa 40 CC. Harn. Das Glas verunglückte

### 3. Tag.

Versuchsanordnung dieselbe.

Harmenge.	Zucker
10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 103 CC.	2.6% 2.678 Grm.
11 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 134 „	4.9% 6.566 „
11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 130 „	4.2% 5.460 „
1 <sup>h</sup> : 129 „	3.8% 4.902 „
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 32 „	2.0% 0.640 „
3 <sup>h</sup> : 150 „	1.1% 1.650 „
3 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 85 „	0.6% 0.510 „
4 <sup>h</sup> : 56 „	0.1% 0.056 „

26.462 Grm. Zucker.

Aus Rücksicht für den Pat., der übrigens die bereits verabredeten Versuche fortsetzen wollte, unterbrach ich diese Versuche, sie zeigten mir in guter Uebereinstimmung, dass *in diesem Fall* die Zuckerausscheidung durch das Athmen in comprimirter Luft zunahm. An dem letzten Versuchstage hatte sich Pat., wie er mir mittheilte, einen Aerger zugezogen; er war in schlechter Stimmung.

Der unmittelbar darauf folgende Tag wurde dazu benutzt, den Einfluss der *Zimmergymnastik* auf die Zuckerausscheidung zu studiren. Pat. sollte unmittelbar nach dem Genuss des

Brodes  $\frac{1}{2}$  Stunde hanteln *bei möglichst ruhiger Atmung*. Der Versuch wurde in doppelter Absicht unternommen. Einmal ist es bekannt, dass Diabetiker sich leicht erkälten, so dass es nicht gerathen erscheint, dass sich Patienten bei schlechtem Wetter den günstigen Einfluss der körperlichen Bewegung zu Nutze machen. Schon aus diesem Grunde war es wünschenswerth zu erfahren, ob die Zimmerygmastik schon hinreiche, die Zuckerausscheidung herabzudrücken. Dann aber sollte der Versuch wenigstens einen Fingerzeig geben, ob die Muskelcontraction das die Zuckerausscheidung herabdrückende Moment sei.

Pat. ass von 6<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 126 Grm. Brod und hantelte darauf sofort  $1\frac{1}{2}$  Stunden. Der vor Beginn des Versuchs gelassene Harn war zuckerfrei.

Harmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 56 CC. 0.5%	0.280 Grm.
8 <sup>h</sup> : 39 „ 0.8%	0.312 „
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 82 „ 2.7%	2.214 „
9 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 132 „ 2.8%	3.696 „
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 100 „ 2.5%	2.500 „
10 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 92 „ 1.7%	1.564 „
11 <sup>h</sup> : 72 „ 0.9%	0.648 „
11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 76 „ 0.3%	0.228 „
<hr/>	
	11.442 Grm. Zucker.

Pat. hatte also halb so viel Zucker ausgeschieden, als an den Tagen, wo er in comprimirter Luft geathmet hatte und etwa so viel Zucker, als an einem Tage in der Ruheperiode. Nach der Meinung des Pat. war die Muskelanstrengung stärker als bei den Bewegungsversuchen. Pat. schwitzte dabei ebenfalls sehr stark. Tags darauf sollte Pat. nun noch einmal einen starken Marsch machen.

Von 7<sup>h</sup> bis 7<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> ass Pat. 126 Grm. Brod. Unmittelbar darauf 2 stündiger starker Marsch.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 40 CC.	0.5% 0.200 Grm.
8 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 44 „	2.5% 1.100 „
8 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 62 „	4.6% 2.852 „
9 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 60 „	4.4% 2.640 „
10 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> : 69 „	3.5% 2.415 „
10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 60 „	2.1% 1.260 „
12 <sup>h</sup> : 97 „	1.2% 1.164 „
1 <sup>h</sup> : 84 „	0.6% 0.504 „

12.135 Grm. Zucker.

Nach diesem Versuch zu urtheilen, hatte die Muskelaction im Zimmer auf die Zuckerausscheidung denselben Effect, als die starke Bewegung im Freien. Ich brach diese Versuche mit dem Pat. ab, lediglich deshalb, weil Pat. sehr verstimmt war. Ich behaupte es nicht, ich bin aber zu der Annahme geneigt, dass das auffallend schlechte Resultat, welches der letzte Bewegungsversuch ergab, bedingt war durch die nervöse Gereiztheit, die sich des Pat., auch nach Aussage seiner Umgebung, in Folge des oben gedachten Aergers bemächtigt hatte. Es ist aber auch möglich, dass der evident ungünstige Einfluss, den *bei diesem Patienten* das Athmen in comprimirter Luft auf die Zuckerausscheidung ausübte, noch fortwirkte. Für die erstere Erklärung kann ich genug Analogia anführen, für die letztere dagegen nicht aus Mangel an Erfahrung.

Pat. machte hierauf eine grössere Reise, auf der er eine strenge Diät nicht innehalten konnte. Nach der Rückkehr wurden alle Kohlenhydrate von der Nahrung ausgeschlossen. Erst als der Zucker vollständig aus dem Harn geschwunden war, wurden die Versuche wieder aufgenommen.

*In allen Versuchsperioden ass Pat. täglich früh von 7<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> bis 7<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> 126 Grm. Weissbrot.*

1. Versuchsperiode.

Sie umfasste 6 Tage. Pat. verhielt sich unmittelbar nach Genuss des Brodes ruhig.

1. Versuchstag ( $^{15}/_{10}$ ).

Harn.	Zucker.
7 <sup>h</sup> : 97 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 191 "	0.9% 1.719 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 92 "	3.6% 3.312 "
9 <sup>h</sup> : 117 "	4.3% 5.031 "
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 117 "	3.6% 4.212 "
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 149 "	2.6% 3.874 "
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 82 "	2.4% 1.968 "
11 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 37 "	1.1% 0.407 "
11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 49 "	0.3% 0.147 "
12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 39 "	0.2% 0.078 "
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 28 "	0.1% 0.028 "
	20.776 Grm. Zucker.

2. Versuchstag ( $^{16}/_{10}$ ).

Harn.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 80 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 33 "	1.9% 0.627 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 80 "	3.9% 3.120 "
9 <sup>h</sup> : 144 "	4.7% 6.768 "
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 110 "	4.3% 4.730 "
... 10 <sup>h</sup> : 82 "	3.8% 3.116 "
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 68 "	2.4% 1.632 "
11 <sup>h</sup> : 37 "	1.2% 0.444 "
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 33 "	0.2% 0.066 "
12 <sup>h</sup> : 40 "	zuckerfrei
1 <sup>h</sup> : 47 "	"
	20.503 Grm. Zucker.

3. Versuchstag ( $^{17}/_{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 138 CC.	0.5%
8 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> : 134	3.6%
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 133	3.7%
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 84	3.3%
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 84	2.7%
11 <sup>h</sup> : 96	1.6%
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 63	0.6%
12 <sup>h</sup> : 38	0.5%
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 31	0.3%

17.512 Grm. Zucker.

4. Versuchstag ( $^{18}/_{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 68 CC.	0.5%
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 101	2.7%
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 128	3.2%
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 152	3.5%
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 103	2.6%
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 65	2.1%
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 50	0.6%
12 <sup>h</sup> : 45	0.5%
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 40	0.4%

17.211 Grm. Zucker.

5. Versuchstag ( $^{19}/_{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 73 CC.	0.6%
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 78	2.9%
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 237	3.2%
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 92	2.0%
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 78	0.8%
11 <sup>h</sup> : 55	0.3%
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 33	zuckerfrei

12.913 Grm. Zucker.

6. Versuchstag ( $\frac{20}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 63 CC.	zuckerfrei
8 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 62 ,,	1.2% 0.744 Grm.
9 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> : 149 ,,	2.7% 4.023 "
9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 106 ,,	2.3% 2.438 "
10 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> : 100 ,,	1.5% 1.500 "
	—————
	8.705 Grm. Zucker.

II. Versuchsperiode.

Sie erstreckte sich auf 3 Tage. Pat. contrahirte unmittelbar nach dem Genuss des Brodes im Sitzen und bei ruhiger Athmung 1 $\frac{1}{2}$  Stunde lang abwechselnd einzelne Muskelgruppen möglichst stark.

1. Versuchstag ( $\frac{21}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 14 CC.	0.4% 0.056 Grm.
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 42 ,,	3.2% 1.344 "
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 95 ,,	4.8% 4.560 "
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 103 ,,	4.5% 4.635 "
11 <sup>h</sup> : 71 ,,	2.0% 1.420 "
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 27 ,,	0.6% 0.162 "
12 <sup>h</sup> : 38 ,,	zuckerfrei
	—————
	12.177 Grm. Zucker.

2. Versuchstag ( $\frac{22}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 63 CC.	0.4% 0.252 Grm.
9 <sup>h</sup> : 85 ,,	3.8% 3.230 "
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 64 ,,	4.7% 3.008 "
10 <sup>h</sup> : 94 ,,	4.0% 3.760 "

Zu übertragen 10.250 Grm. Zucker.

Harn.	Zucker.
Uebertrag 10.250 Grm.	
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 65 „ 2.7% 1.755 „	
11 <sup>h</sup> : 37 „ 1.0% 0.370 „	
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 35 „ zuckerfrei	
12 <sup>h</sup> : 33 „ „	

12.375 Grm. Zucker:

### 3. Versuchstag ( $\frac{23}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 97 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 79 „ 2.5% 1.975 Grm.	
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 137 „ 3.8% 5.206 „	
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 178 „ 3.8% 6.764 „	
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 60 „ 2.6% 1.560 „	
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 82 „ zuckerfrei	

15.505 Grm. Zucker.

### III. Versuchsperiode.

Sie umfasste 3 Tage. Pat. athmete unmittelbar nach dem Genuss des Brodes  $1\frac{1}{2}$  Stunde lang im Sitzen schnell. Durchschnittlich machte er in der Minute 30 Respirationen.

### 1. Versuchstag ( $\frac{24}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 67 CC. 1% 0.670 Grm.	
9 <sup>h</sup> : 67 „ 1.6% 1.072 „	
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 117 „ 2.6% 3.042 „	
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 111 „ 1.9% 2.109 „	
11 <sup>h</sup> : 73 „ 0.5% 0.365 „	
12 <sup>h</sup> : 70 „ zuckerfrei	

7.258 Grm. Zucker.

2. Versuchstag ( $\frac{25}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 136 CC.	0.6 % 0.816 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 106 "	2.9 % 3.074 "
9 <sup>h</sup> : 145 "	3.2 % 4.640 "
9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 110 "	2.3 % 2.530 "
10 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 59 "	0.6 % 0.354 "
10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 53 "	zuckerfrei
11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 40 "	"
11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 57 "	"
	11.414 Grm. Zucker.

3. Versuchstag ( $\frac{26}{10}$ ).

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 84 CC.	2.2 % 1.848 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 145 "	3.0 % 4.350 "
9 <sup>h</sup> : 211 "	3.2 % 6.752 "
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 136 "	2.8 % 3.808 "
10 <sup>h</sup> : 41 "	1.7 % 0.697 "
10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 33 "	0.6 % 0.198 "
11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> : 29 "	zuckerfrei
11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> : 25 "	"
1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 81 "	"
	17.653 Grm. Zucker.

IV. Versuchsperiode.

Sie dauerte nur 2 Tage. Pat. atmete unmittelbar nach Gemass des Brodes  $1\frac{1}{2}$  Stunde lang im Sitzen möglichst langsam. In der Minute machte er durchschnittlich 10 Respirationen.

1. Versuchstag ( $\frac{27}{10}$ ).

Harn.	Zucker
8 <sup>h</sup> : 85 CC.	1.1 % 0.935 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 88 "	2.7 % 2.376 "
9 <sup>h</sup> : 182 "	3.5 % 6.370 "
	Zu übertragen 9.681 Grm. Zucker.

Harn.		Zucker.	
	Uebertrag	9.681	Grm.
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 138 CC.	3.7%	5.106	"
10 <sup>h</sup> : 159 "	3.3%	5.247	"
10 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 99 "	3.0%	2.970	"
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 123 "	2.0%	2.460	"
12 <sup>h</sup> : 44 "	1.1%	0.484	"
12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 45 "	0.4%	0.216	"
		26.164	Grm. Zucker.

2. Versuchstag ( $^{28}/_{10}$ ).

Harn.		Zucker.	
8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 67 CC.	1.7%	1.139	Grm.
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 71 "	3.0%	2.130	"
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 113 "	4.5%	5.085	"
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 127 "	4.3%	5.461	"
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 102 "	4.3%	4.386	"
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 96 "	4.3%	4.128	"
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 103 "	3.0%	3.090	"
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 77 "	1.5%	1.155	"
1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 68 "	1.3 %	0.884	"
3 <sup>h</sup> : 119 "	1.3 %	1.546	"
		29.005	Grm. Zucker.

Wenn man die Resultate der letzten Versuchsperiode mit den früheren vergleicht, so hatte Pat. auf den Genuss von 126 Grm. Brod eine verhältnissmässig grosse Menge Zucker ausgeschieden. Es wäre jedoch voreilig, dieses ungünstige Resultat von der modifizirten Athmung ableiten zu wollen. Die Möglichkeit, dass Pat. durch den (12 Tage lang) fortgesetzten Brodgenuss an Toleranz gegen Kohlenhydrate eingebüsst hatte, dass überhaupt sein Leiden durch die erwähnte grössere Reise, auf der er keine strenge Diät halten konnte, eine andere und zwar ernstere Phase angenommen hatte, war nicht von der

Hand zu weisen. Um mich hierüber zu vergewissern, liess ich den Pat. im unmittelbaren Anschluss an diese Versuche einen starken Marsch in freier Luft machen. Er ass von 8<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> bis 8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 126 Grm. Weissbrod und machte unmittelbar darauf eine anstrengende Bergtour. Die Ausscheidungsverhältnisse waren folgende:

Harn.	Zucker.
8 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 87 CC.	zuckerfrei
9 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 16	" "
9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 4	" "
10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> : 4	" "
10 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> : 4	" "
11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 57	1.1% 0.627 Grm.
12 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 70	1.6% 1.120 "
2 <sup>b</sup> 30 <sup>m</sup> : 135	zuckerfrei
3 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 117	" "
6 <sup>h</sup> : 140	" "

1.747 Grm. Zucker.

Der Schweiss, welchen Pat. auf dieser Tour gesammelt hatte, enthielt keine Spur von Zucker.

#### Uebersicht der Resultate der letzten Versuchsreihe.

Datum.	Menge des Zuckers, den Pat. nach Ge- nuss von 126 Grm. Brod ausschied.	B e m e r k u n g e n .
15/10	20.776 Grm.	Ruhe.
16/10	20.503 "	
17/10	17.512 "	
18/10	17.211 "	
19/10	12.913 "	
20/10	8.705 "	
21/10	12.177 "	Muskelcontraction; ruhige Atmung.
22/10	12.375 "	
23/10	15.505 "	

Datum.	Menge des Zuckers, den Pat. nach Ge- nuss von 126 Grm. Brod ausschied.	Bemerkungen.
24/10	7.258 Grm.	Beschleunigte Atmung; keine Muskelcontractionen.
25/10	11.414 "	
26/10	17.653 "	
27/10	26.164 "	Verlangsamte Atmung; keine Muskelcontractionen.
28/10	29.005 "	
29/10	1.747 "	Bergtour.

Es dürfte sich kaum jemand finden lassen, der die Versuche mit einer solchen Exactheit ausführt, wie dieser Patient. Dessenungeachtet sieht man die Resultate nicht unerheblich schwanken in ein- und derselben Versuchsperiode. Immerhin bin ich nach dieser letzten Versuchsreihe geneigt, der modifirten Atmung *in diesem Falle* einen Einfluss auf die Zuckerausscheidung einzuräumen. Der evident günstige Einfluss, den die angestrengte Bewegung in freier Luft in diesem Fall auf die Zuckerausscheidung übte, scheint durch die Muskelaction und die beschleunigte Atmung bedingt zu sein, ohne damit sagen zu wollen, dass nicht noch andere Factoren dabei in's Spiel kämen. Für die Muskelaction als hierbei betheiligten Factor spricht die verminderte Zuckerausscheidung, welche sich geltend machte, als Pat. bei ruhiger Atmung hantelte ferner als er im Sitzen bei ruhiger Atmung abwechselnd einzelne Muskelgruppen stark kontrahirte; dass aber auch die beschleunigte Atmung in Anschlag zu bringen ist, dafür spricht einmal die verminderte Zuckerausscheidung bei beschleunigter Atmung, dann aber auch die vermehrte Zuckerausscheidung bei verlangsamter Atmung und bei der Respiration in comprimirter Luft.

\* \* \*

Herr M—r (s. die 6. Beobachtung) hatte im Schweiss keinen Zucker. Ueber den Grad seines Leidens war ich nach dem

oben Mitgetheilten genau orientirt. Jede Versuchsperiode umfasste sechs aufeinanderfolgende Tage, eine Pause fand zwischen beiden Versuchsreihen nicht statt. Patient ass täglich früh 7 Uhr 100 Grm. Weissbrot. In der zweiten Versuchsperiode machte er unmittelbar nach dem Genuss des Weissbrodes einen Marsch. Hierbei muss ich jedoch bemerken, dass der ziemlich phlegmatische Pat. in seiner Bewegungsweise nicht entfernt mit dem Herrn F-s zu vergleichen war. Alles übrige ergiebt sich ohne weiteres aus den Versuchen.

### I. Versuchsperiode (Ruhe).

#### 1. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 20 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 10 „ 0.8% 0.080 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 28 „ 5.3% 1.484 „	
9 <sup>h</sup> : 51 „ 5.0% 2.550 „	
10 <sup>h</sup> : 77 „ 4.1% 3.157 „	
12 <sup>h</sup> : 56 „ 1.9% 1.064 „	
	8.335 Grm. Zucker.

#### 2. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 37 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 39 „ 1.0% 0.390 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 66 „ 3.0% 1.980 „	
9 <sup>h</sup> : 97 „ 3.2% 3.104 „	
10 <sup>h</sup> : 143 „ 3.1% 4.433 „	
12 <sup>h</sup> : 106 „ 2.7% 2.862 „	
2 <sup>h</sup> : 65 „ 0.6% 0.390 „	
	13.159 Grm. Zucker.

3. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 28 CC: zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 16 "	"
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 50 "	4.9% 2.450 Grm.
9 <sup>h</sup> : 60 "	5.3% 3.180 "
10 <sup>h</sup> : 95 "	5.1% 4.845 "
12 <sup>h</sup> : 36 "	1.3% 0.468 "

10.943 Grm. Zucker.

4. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 18 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 19 "	0.7% 0.133 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 42 "	5.0% 2.100 "
9 <sup>h</sup> : 61 "	5.2% 3.172 "
10 <sup>h</sup> : 87 "	4.4% 3.828 "
12 <sup>h</sup> : 78 "	1.3% 1.014 "
2 <sup>h</sup> : 48 "	zuckerfrei

10.247 Grm. Zucker.

5. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 24 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 10 "	"
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 40 "	2.4% 0.960 Grm.
9 <sup>h</sup> : 67 "	3.1% 2.077 "
10 <sup>h</sup> : 101 "	3.4% 3.434 "
12 <sup>h</sup> : 126 "	3.5% 4.410 "
2 <sup>h</sup> : 72 "	0.9% 0.648 "

11.529 Grm. Zucker.

6. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 33 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 43 „ 1.2% 0.516 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 76 „ 2.0% 1.520 „	
9 <sup>h</sup> : 119 „ 2.4% 2.856 „	
10 <sup>h</sup> : 125 „ 3.0% 3.750 „	
12 <sup>h</sup> : 147 „ 2.9% 4.263 „	
2 <sup>h</sup> : 82 „ 1.4% 1.148 „	
	14.053 Grm. Zucker.

II. Versuchsperiode (Bewegung).

1. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 23 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 19 „ 2.6% 0.494 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 65 „ 4.3% 2.995 „	
9 <sup>h</sup> : 67 „ 4.9% 3.283 „	
10 <sup>h</sup> : 72 „ 5.2% 3.744 „	
12 <sup>h</sup> : 86 „ 2.8% 2.408 „	
2 <sup>h</sup> : 27 „ 1.2% 0.324 „	
	13.348 Grm. Zucker.

2. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 23 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 21 „ 1.2% 0.252 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 39 „ 2.9% 1.131 „	
9 <sup>h</sup> : 65 „ 5.4% 3.510 „	
10 <sup>h</sup> : 73 „ 4.8% 3.504 „	
12 <sup>h</sup> : 131 „ 4.3% 5.633 „	
2 <sup>h</sup> : 73 „ 2.4% 1.752 „	
	15.782 Grm. Zucker.

3. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 16 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 40 „ 3.9% 1.560 „	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 49 „ 4.0% 1.960 „	
9 <sup>h</sup> : 39 „ 3.6% 1.404 „	
10 <sup>h</sup> : 100 „ 2.5% 2.500 „	
12 <sup>h</sup> : 104 „ 2.1% 2.184 „	
2 <sup>h</sup> : 119 „ zuckerfrei	
	9.608 Grm. Zucker.

4. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 17 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 13 „ 0.6% 0.078 „	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 35 „ 4.0% 1.400 „	
9 <sup>h</sup> : 49 „ 5% 2.450 „	
10 <sup>h</sup> : 136 „ 4.6% 6.256 „	
12 <sup>h</sup> : 142 „ 2.1% 2.982 „	
2 <sup>h</sup> : 55 „ 1.5% 1.100 „	
	14.266 Grm. Zucker.

5. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 21 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 29 „ 0.7% 0.203 „	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 13 „ 2.3% 0.299 Grm.	
9 <sup>h</sup> : 42 „ 5.4% 2.268 „	
10 <sup>h</sup> : 87 „ 4.8% 4.176 „	
12 <sup>h</sup> : 187 „ 2.0% 3.740 „	
2 <sup>h</sup> : 44 „ zuckerfrei	
	10.686 Grm. Zucker.

6. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
7 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 24 CC. zuckerfrei	
8 <sup>h</sup> : 31 „ 2.9% 0.899 Grm.	
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 42 „ 3.5% 1.470 „	
9 <sup>h</sup> : 54 „ 3.1% 1.674 „	
10 <sup>h</sup> : 70 „ 2.3% 1.610 „	
12 <sup>h</sup> : 112 „ 1.0% 1.120 „	
2 <sup>h</sup> : 74 „ 0.3% 0.222 „	
	6.995 Grm. Zucker.

III. Versuchsperiode (comprimirte Luft).

Unmittelbar darauf athmete Pat. an 3 Tagen je 2 Stunden lang (von 9—11 Uhr Morgens) in comprimirter Luft. Kurz vor Beginn des Versuchs ass Pat. 100 Grm. Weissbrot.

1. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
9 <sup>h</sup> : 92 CC. zuckerfrei	
10 <sup>h</sup> : 104 „ 3.8% 3.952 Grm.	
11 <sup>h</sup> : 141 „ 3.8% 5.358 „	
12 <sup>h</sup> : 68 „ 2.5% 1.700 „	
1 <sup>h</sup> : 76 CC. 0.5% 0.380 „	
	11.390 Grm. Zucker.

2. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
9 <sup>h</sup> : 80 CC. zuckerfrei	
10 <sup>h</sup> : 114 „ 2.8% 3.192 Grm.	
11 <sup>h</sup> : 115 „ 2.8% 3.220 „	
12 <sup>h</sup> : 75 „ 1.4% 1.050 „	
1 <sup>h</sup> : 79 „ zuckerfrei	
	7.462 Grm. Zucker.

3. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
9 <sup>h</sup> : 97 CC. zuckerfrei	
10 <sup>h</sup> : 115 "	4% 4.600 Grm.
11 <sup>h</sup> : 123 "	4% 4.920 "
12 <sup>h</sup> : 93 "	3.6% 3.348 "
1 <sup>h</sup> : 124 "	0.3% 0.372 "
	13.240 Grm. Zucker.

Uebersicht der Resultate.

Versuchstage.	Menge des Zuckers, den Pat. nach Ge- nuss von 100 Grm. Brod ausschied.	Bemerkungen.
I. Periode.		
1. Tag.	8.335 Grm.	Ruhe.
2. "	13.159 "	
3. "	10.943 "	
4. "	10.247 "	
5. "	11.529 "	
6. "	14.053 "	
II. Periode.		
1. Tag.	13.348 "	Bewegung in frischer Luft.
2. "	15.782 "	
3. "	9.608 "	
4. "	14.266 "	
5. "	10.686 "	
6. "	6.995 "	
III. Periode.		
1. Tag.	11.390 "	Comprimierte Luft.
2. "	7.462 "	
3. "	13.240 "	

In der 1. Versuchsperiode (Ruhe) schied Pat. 68.266 Grm. Zucker aus, in der 2. (Bewegung) 70.685. Die Differenz ist so gering, dass man wohl sagen kann, die Zuckerausscheidung war in beiden Versuchsreihen im ganzen die gleiche. Auch durch die Atmung in comprimirter Luft ist die Zuckerausscheidung nicht modifizirt worden.

Zu einer weitern Prüfung der in Rede stehenden Frage wurde Herr R-n, dessen Schweiss sich als zuckerfrei erwiesen hatte, verwandt (s. die 11. Beobachtung). Pat., der vor Anstellung dieser Versuche bereits 3 Wochen von mir genau beobachtet war und sich an eine strenge Diät gewöhnt hatte, enthielt sich zunächst 3 Tage lang (vom  $\frac{3}{8}$  bis  $\frac{5}{8}$ ) absolut der Kohlenhydrate. An den beiden ersten Tagen ( $\frac{3}{8}$  und  $\frac{4}{8}$ ) wurde der Tagharn und Nachtharn gesammelt und analysirt. Am 3. Tage wurden, um von dem Gang der Zuckeraussoheidung in den einzelnen Tageszeiten eine Vorstellung zu erhalten, die zu bestimmten Stunden (s. unten die Versuche selbst) gelassenen Harnportionen einzeln analysirt. Von da ass Pat. 6 Tage hindurch täglich früh 8 Uhr 50 Grm. Weissbrod, im übrigen war die Diät, welche Pat. streng gehalten hat, frei von Kohlenhydraten. 3 Tage hindurch (vom  $\frac{6}{8}$  —  $\frac{8}{8}$ ) verhielt er sich nach dem 1. Frühstück ruhig; 3 Tage lang ( $\frac{9}{8}$  —  $\frac{11}{8}$ ) machte er unmittelbar nach dem 1. Frühstück einen 2stündigen Spaziergang und zwar marschirte er dabei so stark als er nur konnte. Die Untersuchungsresultate waren folgende:

$\frac{3}{8}$	Tagharn : 1280 CC.	0.8%	10.240	Grm. Zucker
	Nachtharn: 1760 „	0.4 %	7.040	„ „
	3040 CC.		17.280	Grm. Zucker.
$\frac{4}{8}$	Tagharn : 1210 CC.	0.6%	7.260	Grm. Zucker
	Nachtharn: 913 „	zuckerfrei		
	24st.Harmenge: 2123 CC.		7.260	Grm. Zucker.

	Harn.	Zucker.	
$\frac{5}{8}$	6 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> : 250 CC. zuckerfrei		
	8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 59 „ 1.0% 0.590	Grm.	
	9 <sup>h</sup> : 26 „ 1.2% 0.312	„	
	9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 105 „ 1.0% 1.050	„	
	10 <sup>h</sup> : 125 „ 0.7% 0.875	„	

Zu übertragen 2.737 Grm. Zucker:

Harnmenge.	Zucker.
	Uebertrag 2.737 Grm.
11 <sup>h</sup> : 168 „ 1.3%	2.184 „
12 <sup>h</sup> : 124 „ 1.7%	2.108 „
12 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> : 414 „ 0.9%	3.726 „
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> : 2057 „ 0.4%	8.228 „
3328 CC.	19.073 Grm. Zucker.
Tagharn : 1271 CC.	10.845 Grm. Zucker
Nachtharn: 2057 CC.	8.228 Grm. Zucker.

1. Versuchsperiode (Ruhe).

1. Tag ( $\frac{6}{8}$ 73).	
Harnmenge.	Zucker.
6 <sup>h</sup> 8 <sup>h</sup> : 238 CC.	0.9% 2.142 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 118 „	0.9% 1.062 „
9 <sup>h</sup> : 67 „	1.3% 0.871 „
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 110 „	1.8% 1.980 „
10 <sup>h</sup> : 107 „	2.2% 2.354 „
11 <sup>h</sup> : 97 „	2.1% 2.037 „
12 <sup>h</sup> : 112 „	2.1% 2.352 „
12 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> : 547 „	0.6% 3.282 „
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> : 1694 „	0.2% 3.388 „
24st. Harnmenge: 3090 CC.	19.468 Grm. Zucker.
Tagharn : 1396 CC.	16.080 Grm. Zucker
Nachtharn: 1694 CC.	3.388 Grm. Zucker.

2. Tag ( $\frac{7}{8}$ ).

Harnmenge.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> : 232 CC.	0.6% 1.392 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 64 „	1.0% 0.640 „
9 <sup>h</sup> : 68 „	1.7% 1.156 „
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> : 90 „	2.4% 2.160 „
Zu übertragen 454 CC.	5.348 Grm. Zucker.

	Harnmenge.	Zucker.
Uebertrag	454 CC.	5.348 Grm.
10 <sup>h</sup> :	124 „	2.7% 3.348 „
11 <sup>h</sup> :	100 „	2.4% 2.400 „
12 <sup>h</sup> :	163 „	1.7% 2.771 „
12 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	305 „	0.7% 2.135 „
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	1766 „	zuckerfrei
24st. Harnmenge :	2912 CC.	16.002 Grm. Zucker
Tagharn :	1146 CC.	16.002 Grm. Zucker
Nachtharn :	1766 CC.	zuckerfrei
3. Tag (%).		
	Harnmenge.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	239 CC.	0.2% 0.478 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	84 „	0.4% 0.336 „
9 <sup>h</sup> :	35 „	1.1% 0.385 „
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	28 „	2.1% 0.588 „
10 <sup>h</sup> :	71 „	3.2% 2.272 „
11 <sup>h</sup> :	100 „	3.0% 3.000 „
12 <sup>h</sup> :	70 „	2.5% 1.750 „
12 <sup>h</sup> — 3 <sup>h</sup> :	149 „	1.3% 1.937 „
3 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	283 „	1.3% 3.679 „
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	1143 „	0.8% 9.144 „
24st. Harnmenge :	2202 CC.	23.569 Grm. Zucker
Tagharn :	1059 CC.	14.425 Grm. Zucker
Nachtharn :	1143 CC.	9.144 Grm. Zucker

## II. Versuchsperiode (Bewegung).

### 1. Tag (%).

	Harnmenge.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	161 CC.	0.9% 1.449 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	32 „	1.7% 0.544 „
9 <sup>h</sup> :	53 „	2.8% 1.484 „
Zu übertragen	246 CC.	3.477 Grm. Zucker

	Harnmenge.	Zucker.
Uebertrag	346 CC.	3.477 Grm.
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	65 "	3.0% 1.950 "
10 <sup>h</sup> :	91 "	2.6% 2.366 "
11 <sup>h</sup> :	132 "	2.1% 2.772 "
12 <sup>h</sup> :	100 "	1.5% 1.500 "
12 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	513 "	2.0% 10.260 "
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	1949 "	0.6% 11.694 "

24st. Harnmenge :	3096 CC.	34.019 Grm. Zucker
Tagharn :	1147 CC.	22.325 Grm. Zucker
Nachtharn :	1949 "	11.694 " "

2. Tag (10%).

	Harnmenge.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	277 CC.	0.6% 1.662 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	60 "	0.9% 0.540 "
9 <sup>h</sup> :	64 "	1.5% 0.960 "
9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> :	51 "	2.5% 1.275 "
10 <sup>h</sup> :	73 "	3.0% 2.190 "
11 <sup>h</sup> :	191 "	2.4% 4.584 "
12 <sup>h</sup> :	132 "	2.4% 3.168 "
12 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	581 "	0.9% 5.229 "
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	1780 "	0.5% 8.900 "

24st. Harnmenge :	3209 CC.	28.503 Grm. Zucker
Tagharn :	1429 CC.	19.608 Grm. Zucker
Nachtharn :	1780 "	8.900 " "

3. Tag (11%).

	Harnmenge.	Zucker.
6 <sup>h</sup> — 8 <sup>h</sup> :	283 CC.	0.6% 1.698 Grm.
8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	224 "	0.9% 2.016 "
9 <sup>h</sup> :	37 "	2.0% 0.740 "
9 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> :	40 "	3.0% 1.200 "

Zu übertragen 584 CC. 5.654 Grm. Zucker.

	Harnmenge.	Zucker.
Uebertrag	584 CC.	5.654 Grm.
10 <sup>h</sup> :	51 "	3.3% 1.683 "
11 <sup>h</sup> :	77 "	0.5% 0.385 "
12 <sup>h</sup> :	132 "	1.9% 2.508 "
12 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	289 "	0.7% 2.023 "
6 <sup>h</sup> — 6 <sup>h</sup> :	2109 "	0.3% 6.327 "
24st. Harnmenge :	3242 CC.	18.580 Grm. Zucker
Tagharn :	1133 CC.	12.253 Grm. Zucker
Nachtharn :	2109 "	6.327 " "

Uebersicht der Versuchsresultate.

Datum.	24-stündige Harnmenge in C.C.	Zuckergehalt in Grms.	Zuckergehalt in Grms.	Diat. <sup>1)</sup>	Bemerkungen
1/8 30.10	17.280	Tagharn : 1280 CC.	10.240	Kohlenhydrate absolut ausge- schlossen.	Ruhe.
		Nachtharn : 1760 "	7.040		
4/8 21.23	7.260	Tagharn : 1210 "	7.260	" "	
		Nachtharn : 913 "	zuckerfr.		
5/8 33.28	19.073	Tagharn : 1271 "	10.845		
		Nachtharn : 2057 "	8.228	" "	
6/8 30.90	19.468	Tagharn : 1396 "	16.080	50 Grm. Brod.	
		Nachtharn : 1694 "	3.388		
7/8 29.12	16.002	Tagharn : 1146 "	16.002		
		Nachtharn : 1766 "	zuckerfr	" "	
8/8 22.02	23.569	Tagharn : 1059 "	14.425		
		Nachtharn : 1143 "	9.144	" "	
9/8 30.96	34.019	Tagharn : 1147 "	22.325		
		Nachtharn : 1949 "	11.694	" "	Bewegung.
10/8 32.09	28.508	Tagharn : 1429 "	19.608		
		Nachtharn : 1780 "	8.900	" "	
11/8 32.42	18.580	Tagharn : 1133 "	12.253		
		Nachtharn : 2109 "	6.327	" "	

1) Der Kürze wegen sind die Details der Fleischnahrung weggelassen und nur die Brodmengen notirt.

Aus den Versuchen, die weiter oben (s. S. 111 u. 112, 140 u. 141) mitgetheilt wurden, wie aus den daran geknüpften Bemerkungen (s. S. 113 u. 114) geht hervor, dass die Zuckerausscheidung *bei diesem Patienten* sowohl bei absoluter Fleischkost als nach Einfuhr ein und derselben Menge eines Kohlenhydrats erheblich schwankte. Diese Beobachtungen finden auf's neue ihre Bestätigung durch die soeben mitgetheilten Versuche, welche den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung feststellen sollten. Man musste sich von vornherein sagen, dass dieser Fall nicht sehr geeignet sei zur Entscheidung der Frage, ob angestrenzte Körperbewegung die Zuckerausscheidung herabdrückt; ein Blick auf die vorstehende Tabelle, welche eine Uebersicht der Versuchsresultate enthält, genügt jedoch zu dem Schlusse, dass die angestrenzte Körperbewegung in diesem Falle entschieden keinen günstigen Einfluss geäussert hat.

Die vierte Versuchsreihe, die ich zu machen Gelegenheit hatte, wurde an Hern G. angestellt. Pat., 42 Jahr alt, ist muskulös, mässig fettleibig. Seit einem Jahr ist er auf sein Leiden aufmerksam geworden. Er gehört der leichten Form an. Aus dem frisch entleerten Harn scheidet sich bald Harnsäure ab. Nachdem eine Woche lang die Kohlenhydrate gänzlich von der Nahrung ausgeschlossen waren, wurde die Untersuchung in analoger Weise geführt. Je eine Versuchsperiode umfasste 4 Tage. Pat. ass während der Versuchsdauer täglich früh 7 Uhr 140 Grm. Weissbrod. Nach dem Genuss desselben verhielt er sich in der ersten Periode ruhig, in der zweiten machte er sofort einen 2 stündigen starken Marsch. Der unmittelbar vor dem Brodgenuss (7 Uhr) entleerte Harn wurde stets zuckerfrei befunden. Pat. hat mit grosser Genauigkeit die Versuchsbedingungen innegehalten. Alles übrige ergiebt sich ohne weiteres aus den folgenden Daten:

1. Versuchsperiode (Ruhe).

1. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 125 CC.	2.2% 2.750 Grm.
9 <sup>h</sup> : 140 „	3.6% 5.040 „
10 <sup>h</sup> : 110 „	2.0% 2.200 „
11 <sup>h</sup> : 95 „	0.5% 0.475
12 <sup>h</sup> : 73 „ zuckerfrei	<hr/> 10.465 Grm. Zucker.

2. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 171 CC.	2.1% 3.591 Grm.
9 <sup>h</sup> : 162 „	3.4% 5.508 „
10 <sup>h</sup> : 121 „	1.8% 2.178 „
11 <sup>h</sup> : 76 „	0.7% 0.532 „
12 <sup>h</sup> : 83 „ zuckerfrei	<hr/> 11.809 Grm. Zucker.

3. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 182 CC.	1.8% 3.276 Grm.
9 <sup>h</sup> : 201 „	2.9% 5.829 „
10 <sup>h</sup> : 108 „	2.1% 2.268 „
11 <sup>h</sup> : 103 „	0.9% 0.927 „
12 <sup>h</sup> : 94 „ zuckerfrei	<hr/> 12.300 Grm. Zucker.

4. Tag.

Harnmenge.	Zucker
8 <sup>h</sup> : 163 CC.	2.0% 3.260 Grm.
9 <sup>h</sup> : 156 „	3.1% 4.836 „
10 <sup>h</sup> : 96 „	1.9% 1.824 „
11 <sup>h</sup> : 103 „	0.3% 0.309 „
12 <sup>h</sup> : 98 „ zuckerfrei	<hr/> 10.229 Grm. Zucker.

II. Versuchsperiode (Bewegung).

1. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 72 CC.	0.8% 0.576 Grm.
9 <sup>h</sup> : 81 „	1.7% 1.377 „
10 <sup>h</sup> : 63 „	0.2% 0.126 „
11 <sup>h</sup> : 115 „	zuckerfrei
12 <sup>h</sup> : 93 „	"
	2.079 Grm. Zucker.

2. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 68 CC.	0.5% 0.340 Grm.
9 <sup>h</sup> : 79 „	2.1% 1.659 „
10 <sup>h</sup> : 55 „	zuckerfrei
11 <sup>h</sup> : 95 „	"
12 <sup>h</sup> : 112 „	"
	1.999 Grm. Zucker.

3. Tag.

Harnmenge.	Zucker.
8 <sup>h</sup> : 81 CC.	0.4% 0.324 Grm.
9 <sup>h</sup> : 73 „	1.5% 1.095 „
10 <sup>h</sup> : 79 „	0.3% 0.237
11 <sup>h</sup> : 120 „	zuckerfrei
12 <sup>h</sup> : 105 „	"
	1.656 Grm. Zucker.

4. Tag.

Harnmenge.	Zucker
8 <sup>h</sup> : 101 CC.	0.7% 0.707 Grm.
9 <sup>h</sup> : 91 „	2.2% 2.002 „
10 <sup>h</sup> : 68 „	0.5% 0.340 „
11 <sup>h</sup> : 103 „	zuckerfrei
12 <sup>h</sup> : 117 „	"
	3.049 Grm. Zucker,

Die fünfte und letzte Beobachtungsreihe habe ich an einem Diabetiker der schweren Form gemacht. Pat. war verhältnismässig kräftig und machte täglich grössere Spaziergänge ohne über Ermüdung zu klagen. Als ich mich über die Zuckerausscheidung bei amylyonfreier Kost vergewissert hatte, wurde mit den Versuchen begonnen. Die Kost war während derselben absolut frei von Kohlenhydraten. In den ersten 6 Tagen verhielt sich Pat. ruhig, in den nächsten 6 Tagen bestieg er zweimal täglich eine in unmittelbarer Nähe Marburgs gelegene Anhöhe; ausserdem machte er noch täglich kleinere, weniger anstrengende Spaziergänge. Die Zuckerausscheidung war in beiden Perioden nahezu dieselbe. In der Ruheperiode schied er im Durchschnitt täglich 35 Grm. Zucker, in der Bewegungsperiode 37 Grm. Zucker aus.

Die vorstehenden Versuche zeigen zur Evidenz, dass wir in der angestrengten Körperbewegung ein mächtiges Mittel haben, die Zuckerausscheidung herabzudrücken, sie beweisen aber auch, dass diese Medication nicht schablonenmässig angewandt werden darf, sondern dass man individualisiren muss. Es ist möglich, dass man durch fortgesetzte Untersuchungen dahin kommen wird, nach der äussern Erscheinung der Patienten mit einiger Wahrscheinlichkeit den Erfolg oder Misserfolg dieser Curmethode voraus zu bestimmen; immerhin wird sich die *sichere* Indication für die Verwendbarkeit der Körperbewegung nur von einem methodisch geführten Vorversuch abstrahieren lassen. Die beiden Fälle, in denen die Bewegung einen günstigen Erfolg hatte, betrafen kräftige muskulöse Individuen, denen es geradezu ein Bedürfniss war, grössere Fussstouren zu machen, während die drei anderen Patienten von schlaffer Muskulatur und mit Ausnahme des einen, welcher der schweren Form angehörte, zur Bewegung wenig geneigt waren. Es liegt auf der Hand, dass diese Versuchsergebnisse mit wichtigen physiologischen Lehren in Beziehung zu bringen wären; ich sehe indess vorerst von allen theoretischen Specu-

lationen ab, bevor ich nicht über ein grösseres Versuchsmaterial verfüge.

\* \* \*

Weder beim Beginn noch nach dem Abschluss dieser Untersuchung war es mir bekannt, dass in der Literatur Beobachtungen über den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung existiren. Als das Manuscript bereits dem Druck übergeben war, fand ich in Troussseau's „Clinique médicale“ eine hierauf bezügliche Stelle<sup>1)</sup>) und in dem „Annuaire de thérapeutique pour 1865“ eine diesen Gegenstand betreffende grössere Arbeit Bouchardats<sup>2)</sup>). Es liegt mir eben so fern, die Priorität dieser Beobachtung zu usurpiren, als die Verdienste, welche sich namentlich Bouchardat um die Therapie der Zuckerruhr erworben hat, zu schmälern. Wenn mir aber auch die Beobachtungen beider Autoren bekannt gewesen wären, so würden sie mich keineswegs von dieser Untersuchung abgehalten haben.

Troussseau sagt: „Je ne veux terminer cette conférence, déjà si longue et si pleine de détails que vous avez peut-être trouvés superflus, sans vous dire deux mots de l'influenze immense de l'exercice. Un diabétique qui, chaque jour, fait à pied un exercice violent, peut, sans rien modifier à son régime, récupérer temporairement la santé qu'il avait perdue. J'ai connu des glycosuriques qui, au moment des chasses, cessaient de boire et d'uriner avec autant d'abondance, retrouvaient leurs forces, leur appétit, récupéraient, malgré les fatigues, leurs facultés viriles perdues depuis le début de la maladie. Aussi ne saurait-on jamais assez conseiller l'exercice à ces malades, et

---

1) Tome second. p. 605.

2) De l'entraînement ou de l'exercice forcé appliqué au traitement de la glycosurie. p. 291 — 336. Diese Arbeit Bouchardat's scheint in Deutschland fast gänzlich unbekannt geblieben zu sein. Ausser bei Seegen finde ich sie in keinem deutschen Handbuch berücksichtigt. Auch in Schmidt's Jahrbüchern ist sie nicht referirt, wenigstens nicht in den Jahrgängen 1865 und 1866.

l'on peut dire qu'avec un régime convenable, qui pourtant n'a rien de très sévère, et cette gymnastique quotidienne dont je viens de parler, le diabète, surtout celui que l'on observe chez les gens gras, consitue plutôt une indisposition qu'une maladie grave.“

Die Arbeit Bouchardat's lässt sich nicht gut excerptiren. Sie enthält viel Behauptungen, aber keinen einzigen controlirbaren Beleg, keinen einzigen methodisch angestellten Versuch. Bouchardat dehnt diese Behandlungsweise auf alle Fälle von Diabetes aus. Die Form des Diabetes berücksichtigt er gar nicht. Mehrere Fälle will Bouchardat mittelst dieser Behandlungsweise und strenger Diät vollkommen geheilt haben.

Das Urtheil Griesinger's, dass die Angaben Bouchardat's, da seine Arbeiten wegen ihrer manigfachen anderweitigen Irrthümer sich nicht halten konnten, bisher viel zu wenig beachtet und nachuntersucht sind, passt auch auf die in Rede stehende Arbeit: sie enthält Wahres und Falsches, vor allem fehlt darin die Präcision.

Auf Seegen müssen die Angaben Bouchardat's keinen Vertrauen erweckenden Eindruck gemacht haben, wie aus folgender Stelle<sup>1)</sup> hervorgeht: „In der Mitte zwischen diätetischen und therapeutischen Anordnungen stehen manche andere gegen Diabetes empfohlene Mittel, hierher gehören: körperliche Uebungen, Heilgymnastik. Bouchardat hat dieselbe empfohlen, weil er der Ansicht war, dass durch diese Gymnastik mehr Sauerstoff zugeführt und die Zuckerverbrennung begünstigt würde. Abgesehen von der jetzt nicht mehr stichhaltigen theoretischen Voraussetzung dürfte es bei der Hinfälligkeit der Diabetiker nur selten ausführbar sein, grosse körperliche Uebungen auszuführen.“

---

1) Der Diabetes mellitus, S. 176.

## Bemerkungen zu den „Formen“ des Diabetes.

---

Die hier mitgetheilten Fälle von Diabetes habe ich kurz als der „schweren“ oder „leichten“ Form angehörig charakterisiert; ich habe auch hervorgehoben, dass ich diese Ausdrücke im Sinne Seegen's gebrauchte und dass die Unterscheidung beider Formen, wie wohl niemand mehr bezweifelt, praktisch von grosser Bedeutung wäre. Es liegt nicht in meiner Absicht, neue Formen aufzustellen; dennoch möchte ich hier einige sicher ermittelte Thatsachen mittheilen, die, abgesehen von dem hohen theoretischen Interesse, das sich an sie knüpft, zeigen sollen, dass nicht alle Fälle von Diabetes einer dieser beiden Formen subsumirt werden können. Wenn gesagt wird, dass bei der „leichten“ Form nach Ausschluss aller Kohlenhydrate die Zuckerausscheidung aufhört, so ist dies streng genommen nur theilweise richtig. Es giebt Fälle, die man der leichten Form zuzählt, wo der Zucker, trotzdem der Kranke Monate lang sich der Kohlenhydrate enthält, nie *ganz* aus dem Harn schwindet. Zwar wird er in einer nicht mehr bestimmmbaren Menge ausgeschieden, er ist aber immerhin nachweisbar. Auf der andern Seite giebt es Fälle der leichten Form, wo bei strengster Diät der Zucker *absolut* aus dem Harn schwindet. Diesen Unterschied, der keineswegs unwichtig ist, finde ich nirgends scharf hervorgehoben und deshalb glaubte ich ihn hier erwähnen zu müssen.

Ich höre oft und habe es noch öfter gelesen: Dieser Fall ist schon in's zweite Stadium übergegangen. Um Missverständnissen vorzubeugen, sei es erwähnt, dass manche die leichte

Form als erstes Stadium, die schwere Form als zweites Stadium auffassen. Wer behaupten will, dass ein Fall in das zweite Stadium übergegangen sei, von dem kann man wohl voraussetzen, dass er das erste Stadium *sicher* beobachtet hat. In der ganzen Literatur finde ich keinen einzigen Fall, der so mitgetheilt ist, dass der Leser die *volle* Ueberzeugung von dem Uebergang der einen in die andere Form gewinnt. Die Möglichkeit des Uebergangs bezweifle ich keineswegs, ich will dieses Vorkommen aber durch exakte Beobachtungen sicher constatirt wissen. Seegen, der gewiss ein reiches Material hat, sagt, ohne übrigens Zahlenbelege anzuführen, er habe nur in wenigen Fällen gesehen, dass die leichte Form in die schwere übergeht.

Wie in der Krankengeschichte (s. S. 19) bereits mitgetheilt wurde, hatte Herr F-s an sich zu wiederholten Malen die Beobachtung gemacht, dass, wenn er genöthigt war, längere Zeit hindurch Kohlenhydrate zu essen und nun wieder Kohlenhydrate vollständig mied, es immer längerer Zeit bedurfte, bis der Zucker vollständig aus dem Harn schwand. Als ich bereits eine Reihe von Beobachtungen an dem Pat. gemacht hatte, aus denen unzweifelhaft hervorgeht, dass er an der leichten Form leidet, fasste Pat. den Entschluss, auf 4 Wochen nach Wien zur Ausstellung zu gehen. Dort konnte er selbstverständlich eine strenge Diät nicht inne halten. Da mir sehr daran lag, die erwähnte Beobachtung *selbst* zu machen, so verabredete ich mit dem Pat., unmittelbar nach der Rückkehr bei strengster Diät die Zuckerausscheidung zu verfolgen. Die nachfolgende Tabelle enthält die Resultate der Beobachtung:

Datum.	Harnmenge in CC.	Zuckergehalt in %	Absolute Zuckermenge in Grms.
1873			
8. 23	Tagharn : 2938	3.7	108.71
	Nachtharn : 1497	2.4	35.93
24	Tagharn : fehlt	fehlt	fehlt
	Nachtharn : fehlt	fehlt	fehlt
25	Tagharn : fehlt	fehlt	fehlt
	Nachtharn : 1272	2.0	25.44
26	Tagharn : 1760	2.3	40.48
	Nachtharn : 1535	2.2	34.43
27	Tagharn : 1291	1.7	21.95
	Nachtharn : 1366	1.6	21.86
28	Tagharn : 1186	1.9	22.53
	Nachtharn : 2150	1.8	38.70
29	Tagharn : 1440	2.0	28.80
	Nachtharn : fehlt	fehlt	fehlt
30	Tagharn : fehlt	fehlt	fehlt
	Nachtharn : fehlt	fehlt	fehlt
31	Tagharn : fehlt	fehlt	fehlt
	Nachtharn : 1570	2.0	31.40
9. 1	Tagharn : 1186	1.2	14.23
	Nachtharn : 814	1.7	13.84
2	Tagharn : 1095	1.0	10.95
	Nachtharn : 1086	1.4	15.20
3	Tagharn : 1370	1.1	15.07
	Nachtharn : 1570	1.1	17.27
4	Tagharn : 1564	1.0	15.64
	Nachtharn : fehlt	fehlt	fehlt
5	Tagharn : 2136	1.2	25.63
	Nachtharn : 788	1.0	7.88
6	Tagharn : fehlt	fehlt	fehlt
	Nachtharn : 1760	1.2	21.12
7	Tagharn : 1786	1.3	23.22
	Nachtharn : 1496	1.0	14.96
8	Tagharn : 1230	0.9	11.07
	Nachtharn : fehlt	fehlt	fehlt
9	Tagharn : 2371	0.6	14.23
	Nachtharn : 1474	0.6	8.84
10	Tagharn : fehlt	fehlt	fehlt
	Nachtharn : 1334	0.4	5.34
11	Tagharn : 1240	0.6	7.44
	Nachtharn : 1366	0.9	12.29

Datum:	Harnmenge in CC.	Zuckergehalt in %	Absolute Zuckermenge in Grms.
9. 12	Tagharn : 1181	0.5	5.91
	Nachtharn : 1322	0.4	5.29
13	Tagharn : 1266	0.2	2.53
	Nachtharn : 740	0.3	2.22
14	Tagharn : 1318	0.2	2.64
	Nachtharn : 847	0.3	2.54
15	Tagharn : 1095	0.1	1.10
	Nachtharn : 880	0.4	3.52
16	Tagharn : 1248	0.1	1.25
	Nachtharn : 1480	0.2	2.96
17	Tagharn : 1328	0.2	2.66
	Nachtharn : 1098	zuckerfrei	

Erst vom 30. September an war der Harn *absolut* zuckerfrei. Pat. schied also, obgleich er vom 23. August an alle Kohlenhydrate mied, bis zum 17. September noch bestimmmbare Mengen Traubenzucker aus. Am 8. September, also 2 Wochen nach Einführung der absoluten Fleischdiät, enthielt der Harn sogar noch 1% Zucker. Man könnte annehmen, dass durch den fortgesetzten Genuss von Amylaceen der Zucker als solcher oder in Form von Glycogen im Organismus aufgespeichert sei und so allmählig eliminirt würde. Diese Annahme scheint mir jedoch wenig für sich zu haben. Man wird vielmehr den Fall so deuten müssen; dass in Folge der längeren Uebertretung der Harnzucker nicht nur aus den Kohlenhydraten, sondern auch aus den Albuminaten resultirte, dass die leichte Form in die schwere überging, durch fortgesetzte strenge Diät jedoch der Fall wieder den Charakter der leichten Form annahm. Diesen Uebergang hatte Pat., wie aus der Krankengeschichte zu ersehen ist, schon mehrfach an sich beobachtet. Um die Karlsbader Curen sich möglichst nutzbar zu machen, hielt er längere Zeit vorher schon eine strenge Diät inne und vernachlässigte dieses Regime nur auf der Reise dorthin. So kam es denn, dass der Zucker in Karls-

bad schon nach 5 bis 6 Tagen verschwand. Als er sich zum ersten Male von mir genauer beobachteten liess, schwand der Zucker auch schon in wenigen Tagen. Pat. hatte aber bereits längere Zeit vor seinem Eintreffen eine strengere Diät innegehalten. Ich bin überzeugt, dass solche Fälle mehr vorkommen. Welche Cur man dann auch einschlagen mag, die Resultate müssen stets überraschend sein, wenn nur mit der Cur eine strenge Diät verbunden ist. Seitdem mir Herr F—s diese an sich selbst beobachtete Thatsache mittheilte, habe ich meinen Patienten, bevor ich sie genauer beobachtete, eine strenge Diät für mehrere Wochen zu Hause vorgeschrieben; ich kürzte somit die Zeit, welche ich sonst zur Feststellung der Form nöthig gehabt haben würde, wesentlich ab.

Noch mehr Interesse bietet der folgende Fall: Herr R. (s. die 11. Beobachtung) hatte, bevor er sich zur genaueren Beobachtung einstellte, bereits 14 Tage lang zu Hause eine von Amylaceen möglichst freie Diät beobachtet. Nach seiner Ankunft wurde er unter Ausschluss aller Kohlenhydrate 8 Tage lang genau beobachtet (s. S. 110). Die Zuckerausscheidung hielt sich auf gleicher Höhe. Der Fall musste also nach den herrschenden Ansichten als der „schweren“ Form, angehörig bezeichnet werden. Nachdem die Form anscheinend festgestellt war, erhielt Pat. mehrere Tage hindurch bestimmte Mengen Traubenzucker in der mehr erwähnten Absicht (s. S. 111) und wurde darauf 7 Tage nachbeobachtet. In dieser Nachbeobachtungsperiode (s. S. 112) überraschte es mich, dass z. B. der Nachtharn von  $\frac{29}{100}$ , ferner der Tag- und Nachtharn von  $\frac{30}{100}$ , und  $\frac{31}{100}$  und endlich der Nachtharn von  $\frac{1}{8}$  keinen Zucker enthielt, während in den Zwischenzeiten der Harn wieder zuckerhaltig war. Eine vicariirende Inositausscheidung lag nicht vor, wie ich mich vergewissert hatte (s. S. 113, Anmerkung 1). Obgleich ich überzeugt sein konnte, dass Pat., der ein gebildeter und zuverlässiger Mann war, vorschriftsmässig gelebt hatte, so waren mir diese Resultate so neu, dass ich darauf hin die Diagnose einer „Mischform“ nicht gewagt haben würde;

zugleich erweckten aber die Resultate so viel Interesse, dass es wünschenswerth erschien, diesen Punkt weiter zu verfolgen. Als ich bei diesem Pat. den Einfluss der Bewegung auf die Zuckerausscheidung prüfen wollte (s. S. 206), wurden vor dem Beginn der eigentlichen Versuche zunächst 3 Tage zur Beobachtung der Zuckerausscheidung bei strengster Diät verwandt und zwar so, dass an den beiden ersten Tagen ( $\frac{3}{8}$  und  $\frac{4}{8}$ ) Tag- und Nachtharn gesammelt und analysirt wurden; am 3. Tage ( $\frac{5}{8}$ ) wurden die zu bestimmten Stunden gelassenen Harnportionen einzeln analysirt, um so vergleichsweise eine Vorstellung von dem Gang der Zuckerausscheidung an den einzelnen Tageszeiten zu gewinnen.

Am 5. August überraschte ich unangekündigt früh um  $5\frac{1}{4}$  Uhr den Pat., als er noch im Bette lag. Um 6 Uhr liess er unter meinen Augen Harn, der noch zum Nachtharn des vorigen Tages gehörte. Die Analyse ergab, dass der Nachtharn zuckerfrei war. Ich hielt mich nun bis  $8^h 30^m$ , wo er sein Frühstück einnahm, auf dem Zimmer des Pat. auf. Der um  $8^h$  gelassene Harn erwies sich ebenfalls als zuckerfrei; der eine halbe Stunde später gelassene Harn enthielt bereits 1%. Zucker, ohne dass Pat. etwas zu sich genommen hatte. Am folgenden Tage ( $\frac{6}{8}$ ) besuchte ich den Kranken wieder früh kurz vor 6 Uhr. Er liess präcis 6 Uhr den Harn gesondert; eine Probe davon (20 CC.) wurde zur Analyse verwandt, der Rest dem Nachtharn beigemischt. Der Zuckergehalt des um 6 Uhr gesondert gelassenen Harns betrug 0.5%, der des gemischten Nachtharns 0.4%. Um 8 Uhr liess Pat., ohne dass er etwas zu sich genommen hatte und ohne dass ich mich vom Zimmer entfernt hätte, 238 CC. Harn mit einem Zuckergehalt von 0.9%.

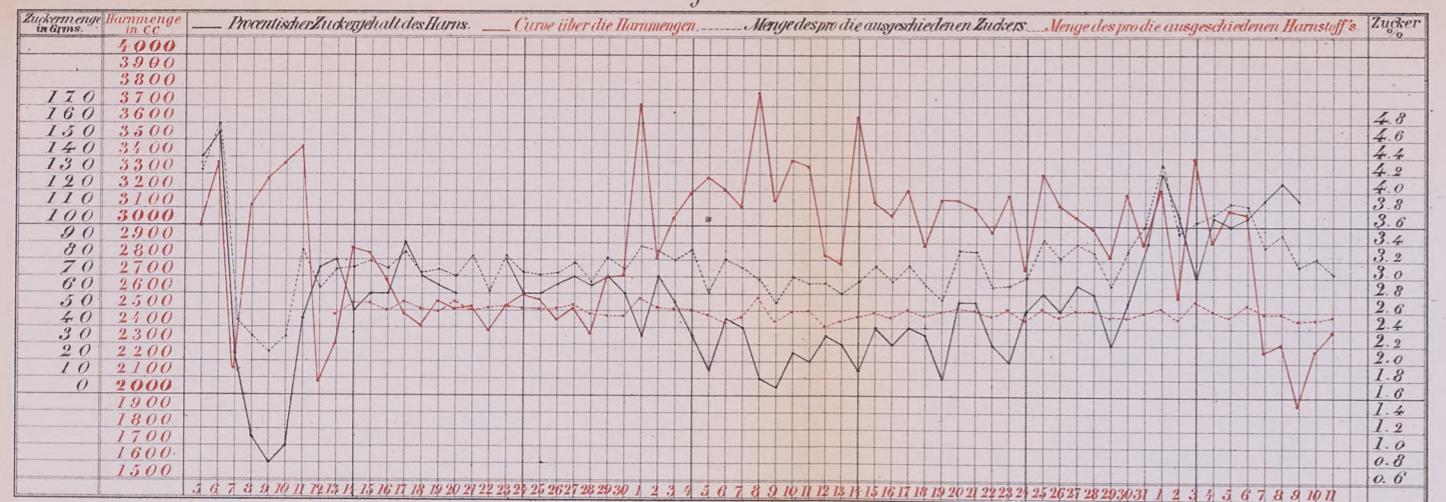
Die Existenz einer „Mischform“ scheint mir hiernach ausser Zweifel gestellt zu sein. —



**Druck von C. L. Pfeil in Marburg.**

✓✓✓

Taf. I.

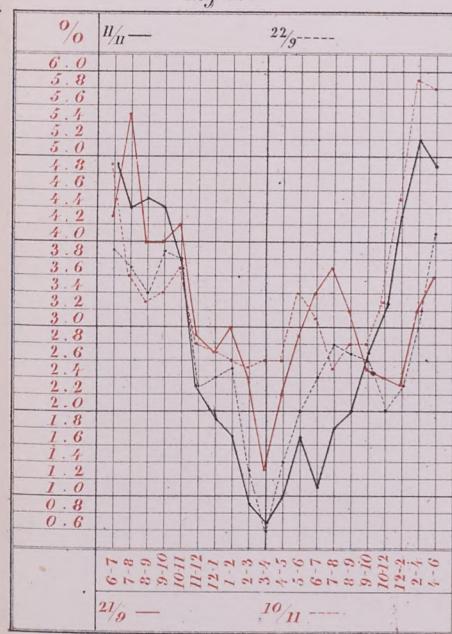


Taf. II.



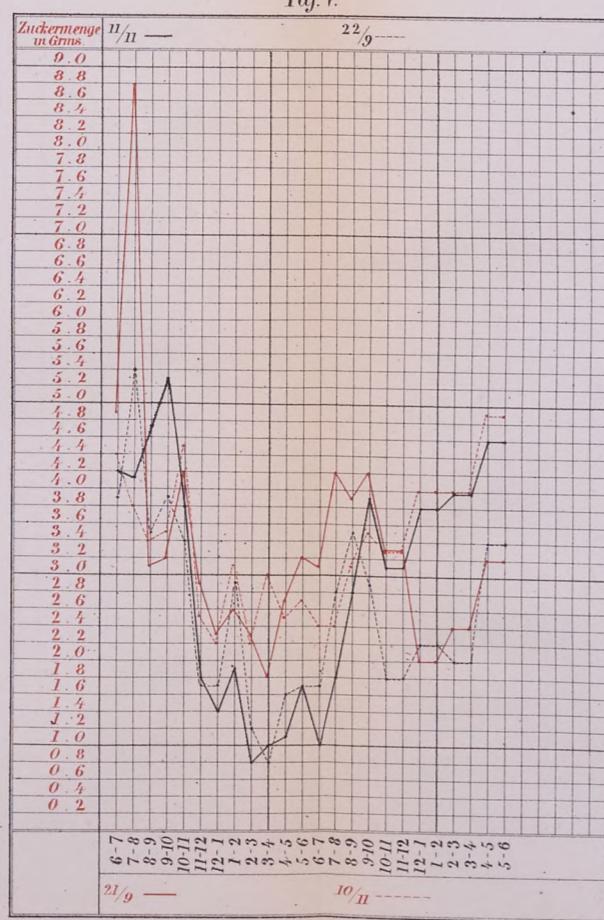
Curve über die stündlich ausgeschiedenen Harnmengen vor und nach der Cur.

Taf. IV.



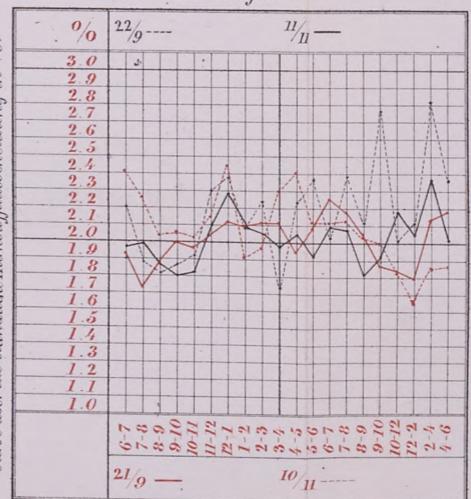
Curve über den prozentischen Zuckergehalt der stündlich ausgeschiedenen Harnmengen.

Taf. V.



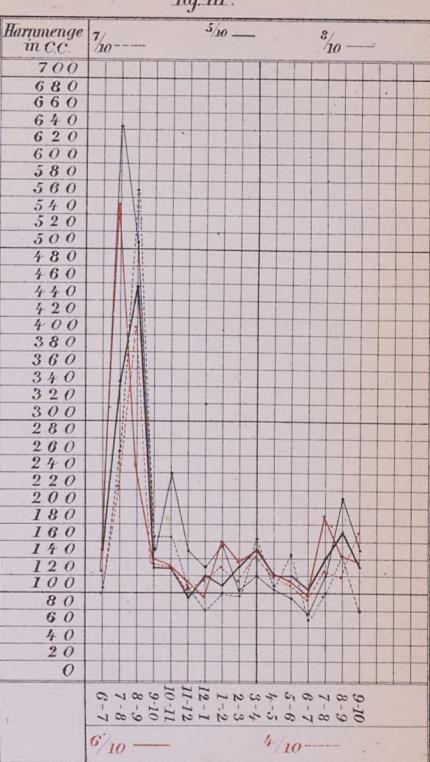
Curve über die stündliche Harnstoffausscheidung in %.

Taf. VI.



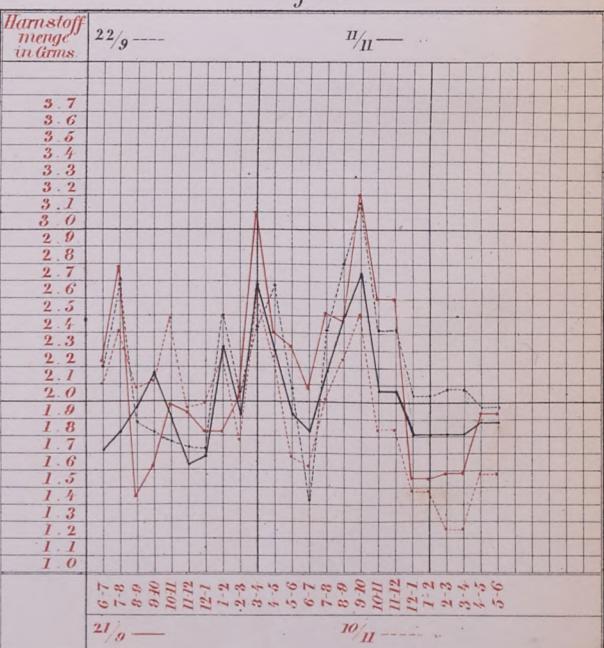
Curve über die stündliche Harnstoffausscheidung in %.

Taf. III.



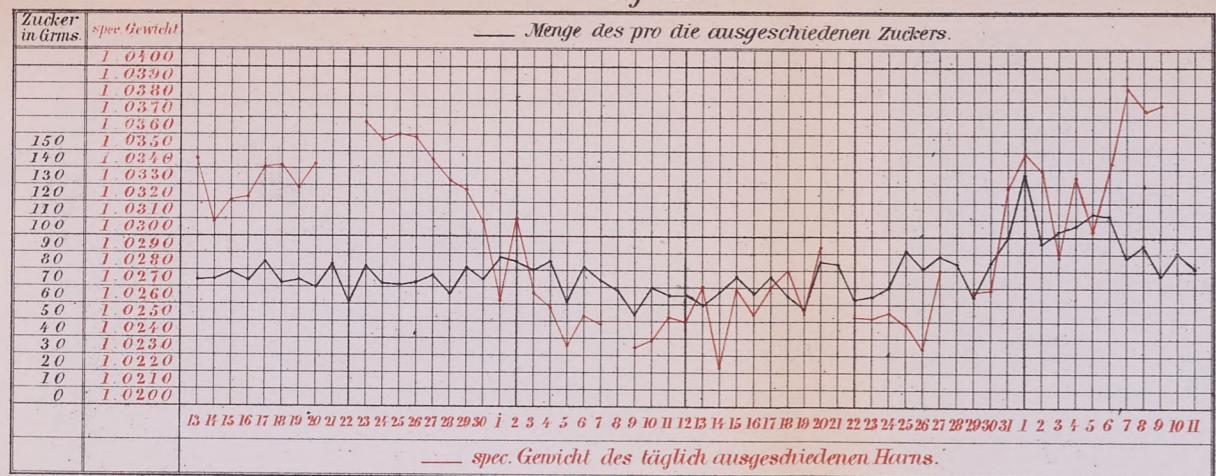
Curve über die stündlich ausgeschiedenen Harnmengen während der Cur.

Taf. VII.

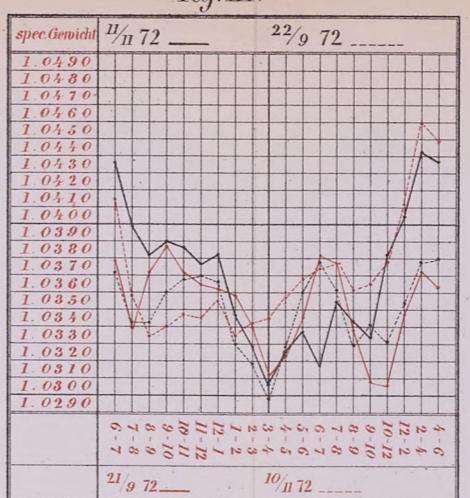




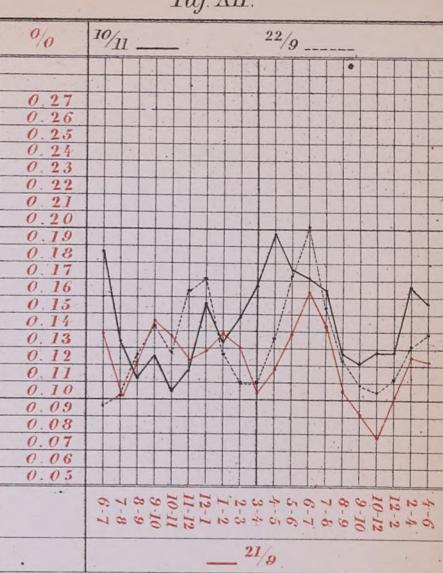
Taf. VIII.



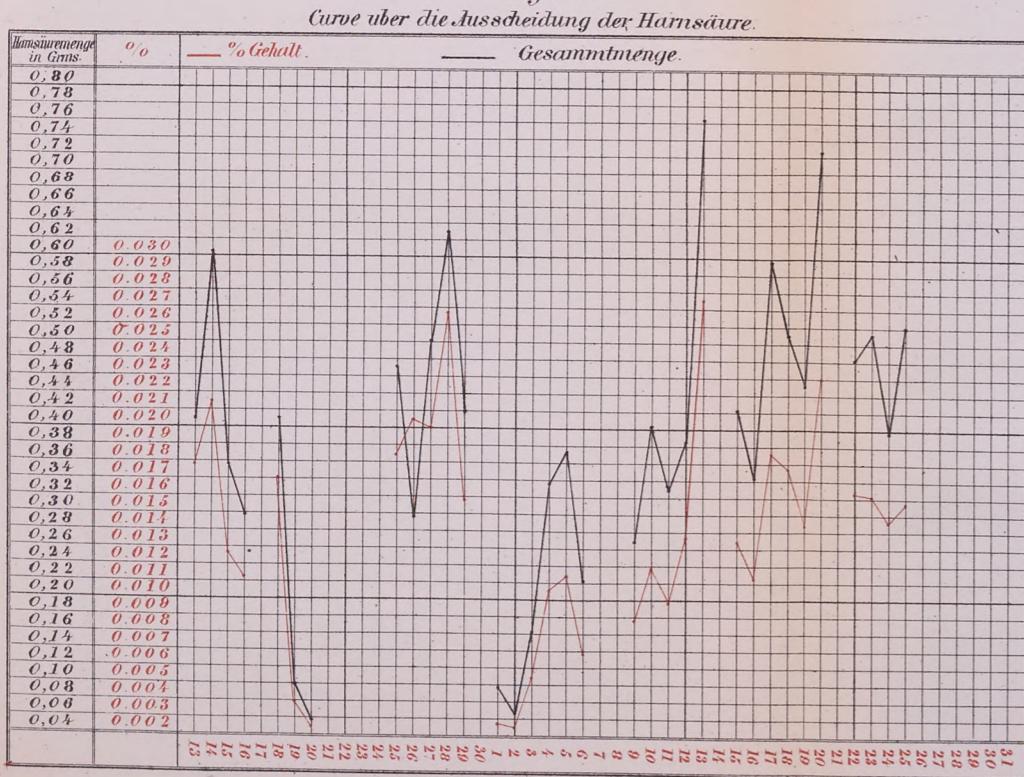
Taf. IX.



Taf. XII.



Taf. X.

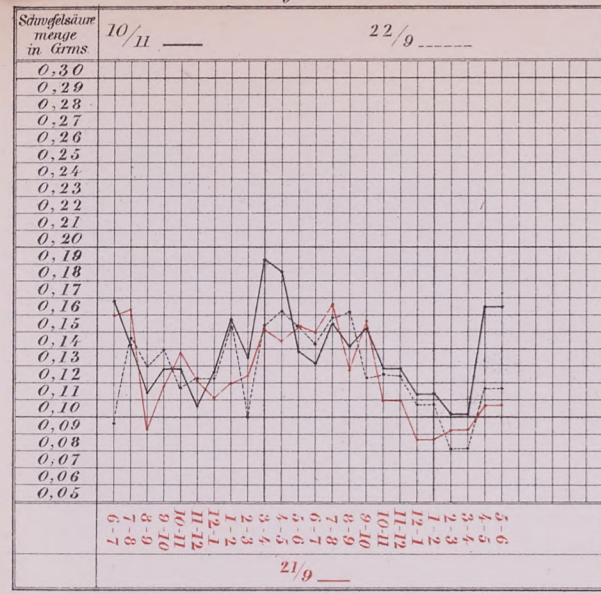


Taf. XI.

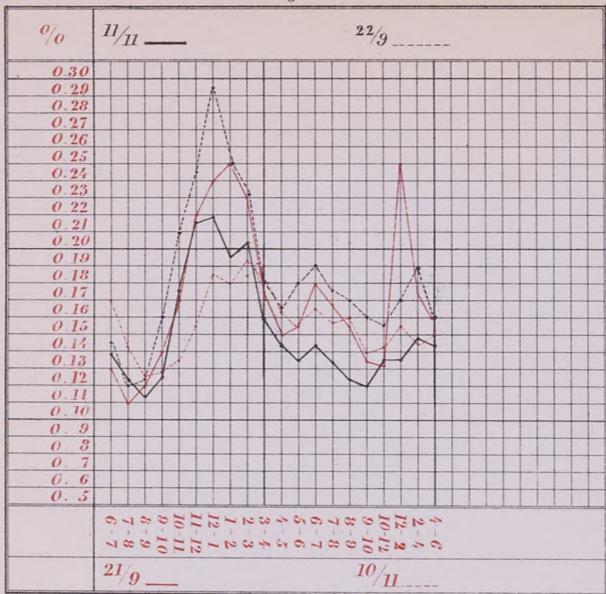




Taf. XIII.

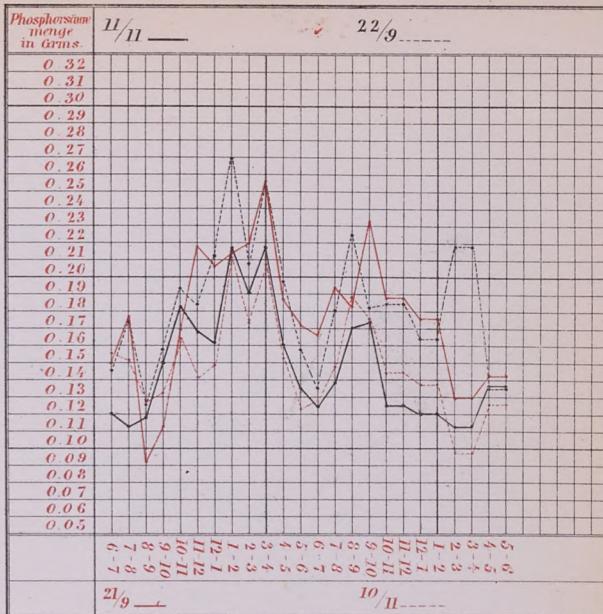
Curve über die Menge der stündlich ausgeschiedenen  $\text{SO}_3$ .

Taf. XIV.

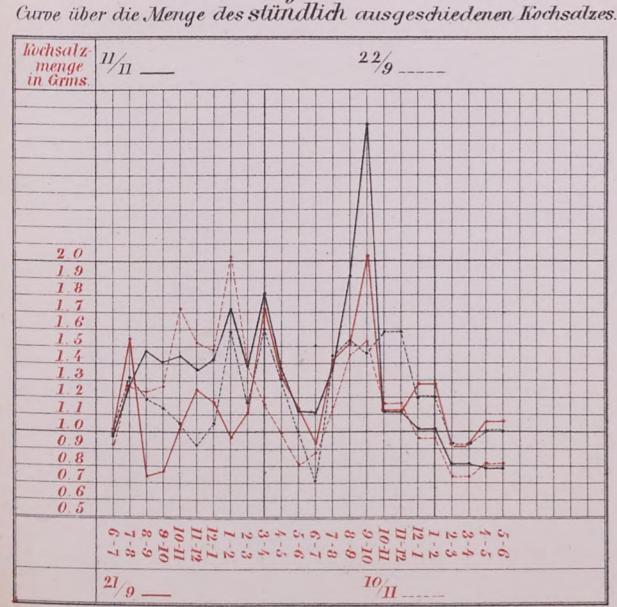


Curve über den procentischen Phosphorsäuregehalt der stündlich ausgeschiedenen Harnmengen.

Taf. XV.

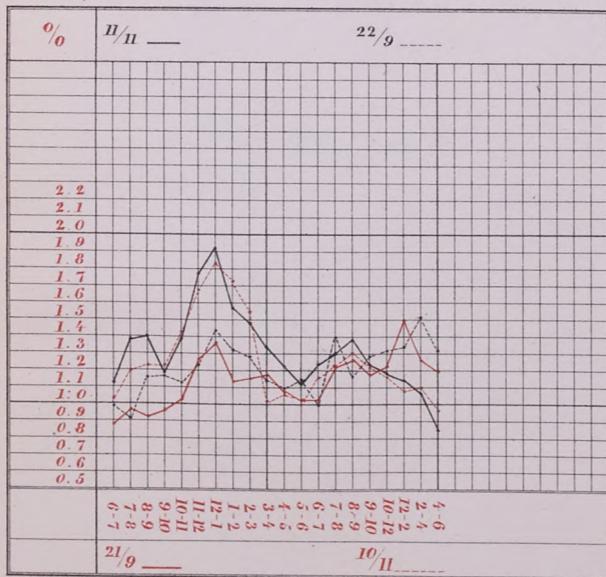
Curve über die Menge der stündlich ausgeschiedenen  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Taf. XVII.



Curve über die Menge des stündlich ausgeschiedenen Kochsalzes.

Taf. XVI.



Curve über den prozentischen Kochsalzgehalt der stündlich ausgeschiedenen Harnmengen.









