

Ueber das

Vorkommen von Inosit, Harnsäure etc.

im thierischen Körper.

Von Dr. A. Cloetta.

Die Darstellung der Zersetzungsprodukte, welche in den Geweben des thierischen Körpers vorkommen, hat seit einiger Zeit die Thätigkeit verschiedener Forscher in Anspruch genommen, denn die Ergründung dieser Körper ist durchaus nothwendig, um eine Einsicht in die Details des physiologischen und pathologischen Stoffwechsels zu bekommen. In diesem Gebiete der Forschung ist es unsere Aufgabe, zu ermitteln, ob und welche Uebereinstimmung besteht zwischen den künstlichen Zersetzungsprodukten, welche wir aus den thierischen Stoffen erhalten, und denjenigen, welche die unter dem Namen Ernährung zusammengefassten Prozesse liefern. Es ist ferner von Interesse zu wissen, ob der Stoffwechsel in einzelnen Geweben Zersetzungsprodukte liefert, welche denselben eigenthümlich sind, oder ob die einzelnen Produkte sich in allen oder den meisten Geweben wiederfinden. Diese beiden Fragen hängen so innig zusammen, dass die eine mit der andern gelöst werden muss; man darf sich gegenwärtig nicht mehr damit begnügen einen Stoff aus einem Gewebe darge-

stellt zu haben, sondern man muss auch zu ermitteln suchen, welche Verbreitung er im Körper hat. Von dieser Ansicht ausgehend, habe ich eine Reihe von Geweben in Untersuchung genommen und dabei eine Methode in Anwendung gezogen, welche einerseits bei der Untersuchung der einzelnen Gewebe nicht zu lange aufhält, und anderseits den Einwurf, als habe man mittelst chemischer Agentien Zersetzungsprodukte dargestellt, abweist. Sie ist im Allgemeinen folgende:

Die frischen gehackten Gewebe wurden 12—18 Stunden lang bei kühler Temperatur mit destillirtem Wasser in Berührung gelassen und häufig umgerührt. Die Flüssigkeit wurde dann abgepresst und zur Coagulation des Eiweisses und Blutfarbestoffs, unter Zusatz einiger Tropfen Essigsäure, erhitzt. Die durch ein einfaches Colatorium geseihte Flüssigkeit wurde auf dem Wasserbade auf $\frac{1}{10}$ ihres Volums abgedampft, mit Bleizuckerlösung gefällt und filtrirt. Dieser Niederschlag wurde gewöhnlich nicht weiter untersucht. In dem klaren, gelbgefärbten Filtrat entstand auf Zusatz von basisch-essigsauerm Bleioxyd ein Niederschlag, welcher Inosit, Harnsäure, Cystin u. s. w. enthielt; dieser Niederschlag ¹⁾ wurde einige Mal gewaschen und mittelst Schwefelwasserstoff zerlegt. Aus der vom Schwefelblei abfiltrirten Flüssigkeit gewann man die genannten Stoffe nach einem unten näher angegebenen Verfahren.

Die durch basisch-essigsaueres Bleioxyd gefällten

¹⁾ Wenn später der Kürze wegen der Ausdruck „Bleiniederschlag“ gebraucht wird, so ist darunter immer der durch basisch-essigsaueres Bleioxyd entstandene gemeint.

Flüssigkeiten enthielten in einzelnen Fällen noch Taurin und Leucin.

Ich lasse nun die Untersuchung der einzelnen Gewebe und Flüssigkeiten und ihre Resultate folgen.

1. Die Lunge.

Zur Untersuchung dieses Gewebes wurden 50 Pfund Ochsenlungen verwendet. Aus dem Saft derselben wurden Inosit, Harnsäure, Taurin und Leucin gewonnen.

Die Harnsäure schied sich aus der vom Schwefelblei abfiltrirten Flüssigkeit im Verlauf von 24 Stunden als zahlreiche weisse krystallinische Körnchen ab, welche unter dem Mikroskop die Formen der Harnsäure zeigten und sich als solche durch ihr Verhalten gegen Säuren, Ammoniak, fixe Alkalien und durch die Murexidprobe unzweifelhaft zu erkennen gaben.

Um den Inosit zu gewinnen, wurde die von der Harnsäure abfiltrirte Flüssigkeit auf dem Wasserbade so weit verdampft bis eine Probe derselben mit Alkohol vermischt sich bleibend trübte; darauf wurde die ganze Flüssigkeit mit dem gleichen Volumen Alkohol vermischt und bis zum Verschwinden der Trübung erwärmt. Nach 1—2 Tagen setzte sich dann eine krystallinische Masse ab, die durch mehrmaliges Umkrystallisiren rein erhalten werden konnte. Die aus heissgesättigter wässriger Lösung angeschossenen Krystalle sind rhombische Prismen, deren stumpfer Winkel $138^{\circ} 52'$ misst. Sie bedürfen zur Lösung 6,5 Wasser bei 24°C. ; in Aether und kaltem Weingeist sind sie unlöslich, sie lösen sich dagegen in kochendem verdünntem Weingeist und scheiden sich beim

Erkalten in perlmutterglänzenden Blättchen wieder ab. Die Krystalle haben einen rein süßen Geschmack, an der Luft werden sie bald durch Verwittern weiss und undurchsichtig; bei 100° entweicht das Krystallwasser vollständig. Beim vorsichtigen Erhitzen auf dem Platinblech schmelzen sie ohne sich zu färben, und beim raschen Erkalten erstarrt die Masse krystallinisch; stärker erhitzt, verbrennen sie ohne einen Rückstand zurück zu lassen. Concentrirte Schwefelsäure schwärzt die Crystalle beim Erwärmen, verdünnte Säuren und Alkalien sind selbst bei der Siedhitze ohne Einwirkung; mit einer Lösung von weinsaurem Kupferoxyd und Kali erhitzt, entsteht eine grüne Lösung, aus der sich nach einiger Zeit ein lockerer grünlicher Niederschlag abscheidet, während die darüber stehende Flüssigkeit wieder blau wird; filtrirt man diese ab und kocht sie wieder auf, so bemerkt man denselben Farbenwechsel.

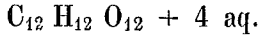
Die bei 100° getrocknete Substanz wurde mit granulirtem Kupferoxyd und zuletzt im Sauerstoffstrome verbrannt.

0,270 Grm. gaben 0,396 Grm. Kohlensäure und 0,163 Wasser.

Die Verbindung enthält demzufolge Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen Aequivalenten; nimmt man darin 12 Aeq. Kohlenstoff an, so gelangt man zu der Formel $C_{12} H_{12} O_{12}$. Versuch und Rechnung stimmen sehr genau überein.

	Berechnet.		
12 Aeq. Kohlenstoff	72	40,00	40,00
12 „ Wasserstoff	12	6,67	6,71
12 „ Sauerstoff	96	53,33	53,29
	183	100,00	100,00

1,4545 Grm. farbloser durchsichtiger Krystalle verloren ferner bei 100° 0,075 Grm. an Gewicht = 16,5 Prozent. Die Zusammensetzung der lufttrocknen Verbindung wird demnach durch die Formel



ausgedrückt; der berechnete Wassergehalt beträgt 16,7 Prozent, der von dem gefundenen wenig abweicht. Aus der Analyse und den allgemeinen Eigenschaften dieses Körpers geht klar hervor, das es derselbe ist, den Scherer ¹⁾ zuerst in den Muskeln aufgefunden und Inosit genannt hat; auch das Verhalten gegen Salpetersäure, Ammoniak und Chlorcalcium stimmte genau mit Scherer's Angaben überein. Durch diese Reaktion und durch den Farbenwechsel, den man beim Kochen mit alkalischer Kupferlösung beobachtet, wird sich der Inosit immer leicht erkennen lassen. Bisher aber war eine sehr wichtige Eigenschaft des Inosits, nämlich seine Verbindbarkeit mit Bleioxyd übersehen worden; die Auffindung und Abscheidung desselben aus thierischen Flüssigkeiten wird durch dieses Verhalten auf sehr einfache und rasche Weise ermöglicht.

Neutrales essigsäures Bleioxyd lässt die Inosidlösung ungetrübt; auf Zusatz von Bleiessig entsteht dagegen eine durchsichtige Gallerte, die wenige Augenblicke darauf weiss wird und ganz das Ansehen von Kleister bekommt. Ich habe versucht, die Zusammensetzung dieser Verbindung auszumitteln. Der Niederschlag wurde sogleich auf ein Filtrum gesammelt und in einem eigens konstruirten Apparate in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas zuerst mit kohlenensäure-

¹⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie 73, 322; 81, 375.

freiem Wasser, dann mit verdünntem Weingeist vollständig ausgewaschen. Im luftleeren Raume über Schwefelsäure getrocknet, stellte die Verbindung eine gelbliche, leicht pulverisirbare Masse dar. Sie wurde mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, das schwefelsaure Bleioxyd mit schwachem Weingeist anhaltend gewaschen und aus dem Gewicht des bei 100° getrockneten Bleisulfates die Zusammensetzung der Inositverbindung berechnet. Die Analyse führte annähernd zu dem Verhältniss $C_{12} H_{12} O_{12} + 5 Pb O$:

	gefunden :	berechnet :
Inosit	23,5	24,4
Bleioxyd	76,5	75,6
	<hr/>	<hr/>
	100,0	100,0

Es ist dieses Verhältniss ein ganz ungewöhnliches; ich halte es desshalb für wahrscheinlich, dass bei der Fällung der Inositlösung mit basisch-essigsau-rem Bleioxyd zunächst eine weniger basische Verbindung entsteht, und dass derselben während des Waschens, das wegen der Beschaffenheit des Niederschlags sehr lange fortgesetzt werden muss, ein Theil des Inosits entzogen wird.

Der durch basisch-essigsaueres Bleioxyd gefällte Lungensaft enthält, wie ich bereits angeführt habe, noch Taurin und Leucin. Um diese Körper daraus abzuscheiden, wurde zunächst das überschüssig zugesetzte Blei durch Hineinleiten von Schwefelwasserstoff entfernt und das Filtrat auf dem Wasserbade zur Syrupkonsistenz verdampft. Der Rückstand war sehr reich an essigsauen Alkalien; zur Entfernung derselben wurde deren Auflösung in schwachem kaltem Weingeist mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, ein klei-

ner Ueberschuss der letztern aus der von den schwefelsauren Alkalien abfiltrirten Flüssigkeit durch vorsichtigen Zusatz von Barytwasser entfernt, und die klare Lösung so weit eingedampft bis ein gleiches Volumen absoluten Alkohols eine bleibende Trübung darin hervorbrachte. Es wurde dann die ganze Flüssigkeit mit Alkohol in dem angegebenen Verhältniss vermischt und erwärmt, worauf die Trübung verschwand. Nach einigen Tagen hatten sich an der Wand des Gefässes concentrisch gruppirte Nadeln abgeschieden, die durch Umkrystallisiren gereinigt wurden. Beim langsamen Verdunsten der wässrigen Lösung krystallisirt dieser Körper in ziemlich grossen glasglänzenden Prismen; beim Vermischen der kalt gesättigten wässrigen Lösung mit Weingeist schied er sich in zarten, einigen Millimeters langen Nadeln aus. Die Krystalle waren luftbeständig, geruch- und geschmacklos, sie lösten sich ziemlich leicht in Wasser, wenig in heissem Weingeist, nicht in absolutem Alkohol und Aether. Die wässrige Lösung zeigte keine merkliche Reaktion; auf befeuchtetem Lakmuspapier erzeugten dagegen die zerriebenen Krystalle eine vorübergehende Röthung. Auf Platinblech verbrannten sie vollständig; bei 100° veränderten sie ihr Gewicht nicht; im Glasrohr erhitzt, dekrepitirten sie etwas, schmelzen dann unter Schäumung und Schwärzung und Entwicklung von Schwefelwasserstoff, zugleich nach verbrennendem Haar riechend; dabei bildete sich ein schwefelgelbes Sublimat und darüber farblose ölförmige Tropfen. Durch Kochen der Krystalle mit concentrirter Kalilauge, der ein Tropfen essigsäures Bleioxyd zugesetzt war, liess sich der Schwefelgehalt nicht nachweisen. Concentrirte Schwefelsäure

löste die Krystalle mit Leichtigkeit, die farblose Lösung konnte bis nahe zum Siedepunkte der Säure erhitzt werden, ehe eine schwache Bräunung eintrat. Mehrere Versuche die ich zur Darstellung einer Silberverbindung anstellte, blieben fruchtlos.

Die Form der Krystalle und alle Eigenschaften stimmen vollkommen mit denen des Taurins überein; denn auch das aus der Ochsen-galle dargestellte Taurin röthet, wie ich gefunden habe, das angefeuchtete Lakmuspapier. Um aber jeden Zweifel über die Identität der von mir aus der Lungenflüssigkeit erhaltenen Krystalle mit Taurin zu beseitigen, habe ich es für nöthig gehalten, den Stickstoff und Schwefelgehalt derselben zu bestimmen. Folgendes sind die von mir erhaltenen analytischen Resultate:

0,202 Grm. über Schwefelsäure getrockneter Krystalle wurden mit einer Mischung von reinem Aetzkalk und Salpeter in einem Glasrohr verbrannt, der Inhalt in Wasser und Salzsäure gelöst und die Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt. Der gesammelte schwefelsaure Baryt wog 0,388 Grm.

0,213 Grm. derselben Krystalle gaben bei der Verbrennung mit Natronkalk 0,379 Grm. Ammoniumplatinchlorid.

Die Verhältnisse führen zu der Formel des Taurins $C_4 H_7 N S_2 O_6$, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

	berechnet:		gefunden:
4 Aeq. Kohlenstoff	24	19,2	—
7 „ Wasserstoff	7	5,6	—
1 „ Stickstoff	14	11,2	11,2
2 „ Schwefel	32	25,6	26,4
6 „ Sauerstoff	48	38,4	—
	125	100,00	—

Ich habe bei meiner Untersuchung ganz besondere Rücksicht auf die schwefel- und stickstoffhaltige Säure genommen, die nach Verdeil¹⁾ im Lungenparenchym vorkommen soll, und die man in neuern chemischen Werken unter dem Namen Lungensäure aufgenommen findet. Die Isolirung oder Nachweisung derselben ist mir indess bei wiederholten Versuchen in keiner Weise geglückt, und ich habe die Ueberzeugung gewonnen, dass eine schwefel- und stickstoffhaltige Lungensäure nicht existirt. Aus dem Mitgetheilten geht deutlich hervor, dass Verdeil das Taurin dafür gehalten hat, und er liess sich ohne Zweifel zunächst durch das Verhalten gegen angefeuchtetes Lakmuspapier bestimmen, auf eine wirkliche Säure zu schliessen. Dass es ihm gelungen sei, krystallisirbare Salze damit darzustellen, muss ich um so mehr bezweifeln, da weder in der vor vier Jahren erschienenen Mittheilung Verdeil's noch später irgend etwas Näheres darüber angegeben ist; es scheinen somit Vermuthungen für Thatsachen gesetzt worden zu sein, was hier um so weniger zu entschuldigen sein dürfte, da Verdeil seiner hypothetischen Lungensäure, wegen ihrer grossen Neigung sich mit Basen zu verbinden und die Kohlensäure aus kohlensauren Salzen auszutreiben, eine besonders wichtige Rolle bei der Respiration zuschreibt.

Das Glycin steht jedenfalls in naher Beziehung zum Taurin; ich vermuthete daher, dass es das Letztere im Lungensaft begleiten möchte, und suchte die-

¹⁾ Comptes rendus XXXIII, 604. Erdm. Journ. LV, 186. Annalen der Chemie und Pharmacie LXXXI, 334.

ses auf folgende Weise zu ermitteln: Die weingeistige Lösung aus der sich das Taurin abgeschieden hatte, wurde im Wasserbade verdampft, der Rückstand mit Bleioxydhydrat gekocht und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff vom aufgenommenen Blei befreit und zur Syrupkonsistenz verdampft. Der Syrup hatte aber keinen süßen Geschmack und ich konnte mit Hülfe des Mikroskop selbst nach längerer Zeit keine Krystalle, die dem Glycin ähnlich waren, darin entdecken. Dagegen zeigten sich zahlreiche concentrisch schattirte Kugeln, wie sie Frerichs und Städeler als charakteristisch für das Leucin beschrieben haben. Büschel- oder garbenförmige Tyrosinkrystalle waren nicht vorhanden.

Um das Leucin zu isoliren, wurde der Syrup möglichst weit abgedampft und mit absolutem Alkohol ausgekocht. Die klare Lösung wurde verdampft und der Rückstand, nachdem das Leucin angeschossen war, wiederholt zwischen befeuchtetem Filtrirpapier gepresst, um beigemengte amorphe Materie zu entfernen. Das zurückbleibende schwach gelbliche Leucin wurde durch Umkrystallisiren leicht rein erhalten und gab sich dann durch das wollige Sublimat, das beim Erhitzen im offenen Glasrohr entstand, unzweifelhaft als solches zu erkennen. Zu einer Analyse reichte das gewonnene Leucin nicht hin, sie schien mir auch im vorliegenden Falle ganz überflüssig.

Da sich der Lungensaft rascher wie irgend eine andere Flüssigkeit zu zersetzen scheint und von dem Beginn meiner Arbeit bis zur Krystallisation des Leucins eine geraume Zeit verstrichen war, ausserdem auch von Frerichs und Städeler in dem Lungensaft einer apoplektischen Frau kein Leucin nachge-

wiesen werden konnte, so war es möglich, dass das von mir in der Ochsenlunge durch einen Zersetzungsprozess entstanden war. Auf den Wunsch von Hrn. Prof. Städeler habe ich daher noch einmal eine Ochsenlunge in Arbeit genommen und die Untersuchung möglichst beschleunigt, wobei ich zugleich auf alle übrigen bereits erwähnten krystallinischen Körper Rücksicht nahm. Auch jetzt wurden Harnsäure, Inosit, Taurin und Leucin nachgewiesen, und ich halte daher die Präexistenz dieser Körper im Lungenparenchym für ganz unzweifelhaft. Dass das Leucin in der Lunge einer apoplektischen Frau nicht aufgefunden wurde, könnte seinen Grund darin haben, dass es bei gewissen Krankheiten nicht darin vorkommt; wahrscheinlicher möchte es aber sein, dass der Saft aus einer menschlichen Lunge nicht zur sichern Nachweisung desselben ausreicht, denn wie es aus dem Mitgetheilten hervorgeht, findet es sich auch im Lungensaft des Ochsen keineswegs in erheblicher Menge.

2. N i e r e.

Dieses Gewebe zeichnet sich durch seinen bedeutenden Inositgehalt aus; aus 13 Pfund Ochsenniere konnte ich 5 bis 6 Grm. Inosit darstellen. In verhältnissmässig gleicher Menge ist der Inosit in der normalen Menschenniere enthalten, wie ich mich bei der Untersuchung der Nieren eines Ertrunkenen zu überzeugen Gelegenheit hatte. Er wurde als solcher erkannt an seiner Krystallform, seinem süßem Geschmack, seinem Verhalten gegen weinsaures Kupferoxyd und Kali und durch die Reaktion mit Salpetersäure, Ammoniak und Chlorcalcium.

Harnsäure konnte ich in den Ochsenmilch nicht finden, dagegen hatte sich neben Inosit bei der ersten Partie Nieren, welche ich untersuchte, ein bräunlicher pulverförmiger Niederschlag gebildet, welcher sich als ein Gemenge von Cystin und einem andern stickstoffhaltigen organischen Körper herausstellte. Einige Versuche, die ich damit anstellte, ergaben sehr bald, dass dieser Niederschlag in Wasser kaum löslich, dagegen leicht löslich in Alkalien war. Ich löste deshalb das Gemenge in verdünnter Kalilauge auf und leitete durch die filtrirte Lösung während längerer Zeit einen Strom Kohlensäure. Die Flüssigkeit wurde bald trübe und es setzte sich ein Niederschlag ab, der bei der mikroskopischen Untersuchung theils schöne durchsichtige, sechsseitige Tafeln, wie sie für das Cystin beschrieben werden, theils eine aus kleinen Kugeln bestehende Substanz zeigte. Ein Theil der krystallinischen Substanz war noch in der Lösung enthalten, denn als dieselbe mit Essigsäure stark sauer gemacht wurde, schied sich noch der Rest in derselben Form aus. Um die krystallinische Substanz nun vollkommen von dem andern Körper zu trennen, wurde der Niederschlag mit einfach kohlensaurem Natron digerirt, welches die Krystalle vollkommen löste, während die amorphe Substanz zurückblieb. Durch Ansäuern der filtrirten Lösung mittelst Essigsäure erhielt man einen Niederschlag, der bloss aus den sechsseitigen Tafeln bestand. Dieser Körper zeigte ausser der erwähnten Form folgende Eigenschaften:

Er ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Essigsäure und kohlensaurem Ammoniak; leicht löslich dagegen in kaustischem Kali und Ammoniak; von einfach koh-

lensauren fixen Alkalien wird er ebenfalls aufgelöst und lässt sich durch Essigsäure wieder daraus abscheiden. Mineralsäuren lösen ihn auf. Auf dem Platinblech verbrennt er vollständig; erhitzt man die trockne Substanz in einem Glasröhrchen, so verkohlt sie unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff; kocht man die Krystalle mit concentrirter Kalilauge, der ein Tropfen essigsaures Bleioxyd zugesetzt war, so erhält man einen Niederschlag von Schwefelblei.

Die Form der Krystalle und alle Eigenschaften stimmen vollkommen mit denen des Cystin's überein, und ich nehme um so weniger Anstand sie dafür zu erklären, da es mir ermöglicht wurde, die Eigenschaften mit reinem Cystin, das Herr Prof. Städeler aus seiner Sammlung mir zu überlassen die Güte hatte, Schritt für Schritt zu vergleichen. Für eine Analyse war nicht genug Material vorhanden.

Was den andern amorphen Körper betrifft, so zeigte derselbe folgende Eigenschaften:

In Wasser und Alkohol ist er kaum löslich, leicht löslich dagegen in kaustischem Kali und Ammoniak. Aus der kalischen Lösung wird er durch Kohlensäure als weisses Pulver gefällt, das getrocknet harte Stücke bildet, die beim Reiben glänzend werden. Beim Verdunsten der ammoniakalischen Lösung bleibt er als eine glänzende blättrige Masse zurück, die auf dem Platinblech vollständig verbrennt, und beim Erhitzen im Glasrohr einen starken Cyangeruch entwickelt. Er ist unlöslich in kohlen-sauren Alkalien, ebenso in Salzsäure. In Salpetersäure löst er sich beim Erwärmen auf und lässt beim Verdunsten einen gelben Fleck zurück, der durch Zusatz von Ammoniak insentiv gelb, durch Kali aber roth gefärbt wird.

Nach dem Angeführten kann dieser Körper ebenso gut Xanthin als Hypoxanthin sein, denn beide haben ganz ähnliche Eigenschaften, und nur die Analyse kann entscheiden, ob das eine oder andere vorhanden ist. Die Stickstoffbestimmung die ich zu diesem Zweck unternahm, führte zu einem geringern Stickstoffgehalt, wie ihn die Formel des Xanthin's und des Hypoxanthins fordert; ich konnte indess nur eine kleine Menge der Substanz dazu verwenden, und da bei dem amorphen Zustande jener Körper kein sicheres Kriterium für ihre Reinheit vorhanden ist, ausserdem auch beim Auswaschen leicht ein kleiner Gehalt an Alkali zurückbleiben kann, so unterlasse ich es für jetzt, die analytischen Resultate mitzutheilen, gedenke aber dieselben nach Beendigung der Untersuchung, die mich im Laufe des Sommers beschäftigen wird, nachzuliefern.

Als ich eine zweite Partie Nieren in Untersuchung nahm, fand sich dieser Körper wieder vor, dagegen versuchte ich vergebens, das Cystin aus dem Bleiniederschlage darzustellen; statt dessen konnte ich aus dem Filtrat des Bleiniederschlags das Taurin nach der schon angegebenen Weise erhalten; es wurde dasselbe als solches an seiner Krystallform und übrigen Eigenschaften, wie sie bei dem aus der Lunge dargestellten, aufgezählt wurden, erkannt. Es scheint demnach, dass das Cystin im Nierensaft nicht constant vorkömmt, und dass es in diesen Fällen durch das Taurin ersetzt wird, was bei der Aehnlichkeit beider Körper in Bezug auf elementare Zusammensetzung nicht unwahrscheinlich ist.

3. H a r n.

Bei dem Vorkommen genannter Substanzen im Nierensaft lag die Vermuthung, nach den bestehenden Ansichten über die Harnsekretion, sehr nahe, dass sich dieselben auch im normalen Harn vorfinden werden. Die Untersuchungen, die ich mit dieser Flüssigkeit angestellt habe, führten aber zu einem negativen Resultat, indem es mir unmöglich war, dieselben im Kuhharn und Menschenharn nachzuweisen. Der Kuhharn bietet durch seinen grossen Gehalt an doppeltkohlensaurem Alkali der Untersuchung ziemlich viel Schwierigkeit. Beim ersten Versuch concentrirte ich 10 Pfund Kuhharn auf dem Wasserbade und neutralisirte hernach die Flüssigkeit, die stark alkalisch geworden war, mit Salpetersäure. Es bildete sich dadurch eine grosse Quantität salpetersaures Alkali, welches das Aufsuchen des Inosits u. s. w. unmöglich machte. Ich schlug desshalb einen andern Weg ein und setzte zu einer zweiten Portion frischen Kuhharns, ohne ihn vorher einzudampfen, so viel einer heiss gesättigten Barytlösung, bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Die stark alkalisch gewordene Flüssigkeit wurde mit neutralem essigsäurem Bleioxyd gefällt; allein auch auf diese Weise war es mir unmöglich irgend einen der genannten Stoffe aufzufinden.

Mit ebenso negativem Resultat habe ich 4 Pfund normalen Menschenharn untersucht, obwohl derselbe sich für derartige Untersuchungen besser eignet als der Kuhharn.

Im Harn eines an Morb. Brightii leidenden Individuums dagegen konnte ich mit aller Sicherheit den Inosit nachweisen, obwohl die zur Untersuchung verwendete Quantität bedeutend geringer war als die zur

Untersuchung des normalen Harns verbrauchte. Das Individuum von dem der Harn herrührte, kam mit ganz ausgesprochenen Symptomen von Morb. Br. in's hiesige Krankenhaus. In Folge von drastischen Abführmitteln hatte bei demselben sehr bald das Oedem der Haut und der Eiweissgehalt des Urins abgenommen, so dass der letztere beim Erwärmen nur noch eine leichte Trübung zeigte, dagegen waren noch die sogenannten urämischen Symptome vorhanden. In diesem Stadium nahm ich die Untersuchung des Harnes vor. Durch verschiedene Umstände bin ich verhindert worden, diese Thatsache weiter zu verfolgen, behalte mir aber vor, so bald wie möglich die Nachträge dazu zu liefern, indem es sich jetzt darum handelt, zu bestimmen, ob der Inositgehalt des Harns in einem Verhältniss zum Eiweissgehalt desselben steht, ferner wie sich das Nierengewebe, das Blut u. s. w. in dieser Beziehung verhält. Die Beantwortung dieser Fragen wird jedenfalls zur Vervollständigung des pathologisch-chemischen Krankheitsbildes von Morb. Brightii beitragen.

Es wird übrigens auch von physiologischer Bedeutung sein, zu bestimmen, ob bei einem Mehrgehalt des Nierenblutes an Inosit, derselbe in die Harnkanälchen filtrirt oder ob die Gegenwart gewisser Stoffe den Durchtritt desselben hindern oder fördern u. s. w.

4. M i l z.

Aus dem Bleiniederschlage einer in Untersuchung genommenen Ochsenmilz konnte eine ziemliche Quantität Inosit gewonnen werden, so dass in diesem Gewebe verhältnissmässig ebensoviel Inosit vorkommt als im Lungengewebe.

In dem Bleiniederschlag waren ferner Harnsäure und zwei andere Körper enthalten, die ich noch nicht hinreichend genau untersucht habe. Das Vorkommen der Harnsäure im Milzsaft wurde schon von Scherer¹⁾ beobachtet. Um dieselbe von andern Beimengungen zu isoliren, befolgte ich die Methode, welche von Scherer (l. c.) vorgeschlagen wurde.

Der Niederschlag, der sich aus der zur Syrupkonsistenz abgedampften Flüssigkeit abgesetzt hatte, wurde in verdünnter Kalilauge gelöst und mittelst Salmiak die Harnsäure als harnsaurer Ammoniak gefällt; nach 24 Stunden schied sich aus dem Filtrate ein gallertartiger Körper aus, der seiner geringen Menge wegen nicht weiter untersucht werden konnte. Als das Filtrat endlich bei mässiger Wärme der Verdunstung überlassen wurde, setzten sich auf der Oberfläche gelbe glänzende Blättchen ab, welche die Eigenschaften des von Scherer in der Milz entdeckten Hypoxanthins besaßen, aber auch mit jenem Körper, den ich im Nierensaft aufgefunden habe, in den Reaktionen aufs Vollständigste übereinstimmte. Es wird kaum bezweifelt werden können, dass der aus der Milz abgeschiedene Körper wirklich Hypoxanthin war, dagegen kann ich gegenwärtig nicht annehmen, dass der aus der Niere gewonnene damit identisch sei, denn meine Analyse spricht dagegen, und die Reaktionen sind auch die des Xanthins.

In dem Filtrate des Bleiniederschlags liess sich das Leucin nachweisen, wie diess von Frerichs und Städeler¹⁾ beobachtet worden ist.

Die Existenzfrage des von Scherer in der Milz

¹⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie, 73, S. 328.

aufgefundenen Lienins übergehe ich. Durch die Entdeckung des Inosits im Milzsaft ist Material zur Entscheidung der Frage geliefert worden und Frerichs und Städeler²⁾ haben bereits darüber verhandelt.

5. L e b e r.

Im Lebergewebe des Ochsen kommen ebensowohl Inosit als Harnsäure vor. Die letztere ist in verhältnissmässig grössern Quantitäten vorhanden als der erstere, doch lässt sich auch der Inosit mit aller Sicherheit im Lebersafte erkennen.³⁾

6. B l u t.

Bis jetzt habe ich blos das Halsvenenblut des Ochsen einmal untersucht und darin weder Harnsäure noch Inosit gefunden.

¹⁾ Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Bd. IV, Juli 1856.

²⁾ Deutsche Klinik, 1856, Nr. 8.

³⁾ In der Typhusleber wurde von Herrn stud. med. Meyer aus Oldenburg ebenfalls jener dem Xanthin oder Hypoxanthin ähnliche Körper neben Harnsäure, Leucin, Tyrosin und einem eigenthümlichen in Kugeln anschliessenden Körper, der sich nicht in Weingeist aber reichlich in heissem Wasser löste, aufgefunden. Auch in den geschwollenen Mesenterialdrüsen zeigten sich dieselben Körper, doch konnten Harnsäure und Tyrosin nicht mit der gleichen Schärfe nachgewiesen werden. Die Milz enthielt Leucin und Tyrosin, aber weniger Harnsäure wie die Leber. Inosit fand sich selbst in den Nieren nur in sehr kleiner Menge und war in mehreren Fällen gar nicht mit einiger Sicherheit nachzuweisen. Eben so wenig wurde von Herrn stud. med. Müller aus Jever Inosit in den sehr umfangreichen Nieren eines an Cholera typhoid verstorbenen siebenjährigen Knaben aufgefunden, obwohl es in der Milz vorhanden war. Es scheinen somit in Betreff des Inositsgehaltes der Organe wesentliche Abweichungen im gesunden und kranken Zustande vorzukommen.