

Ausgiessen des Chloroforms auf Filtrirpapier und Verdunstenlassen konnte mit Salpetersäure kein bezeichnender Farbenring erhalten werden. Der Koth wurde hierauf mit Alkohol, dem einige Tropfen Schwefelsäure zugesetzt waren, extrahirt. Das Filtrat war von braunrother Farbe und zeigte bei passender Verdünnung vor dem Spectralapparat nur einen Absorptionsstreifen, nemlich den des Hydrobilirubin in saurer Lösung b 39,1 F bis b 99,4 F; bei Zusatz von Chlorzink und Ammoniak zeigten sich nach dem Filtriren neben dem etwas nach b zu verschobenen Hydrobilirubinstreifen b 20 F bis b 53,8 F noch 2 Streifen, von welchen der eine, schwächere, breitere und verwaschener von D halbirt wurde, während der andere schmälere, dunklere und schärfer begrenzte zwischen C und D lag, dicht an C angrenzend.

Diese beiden Streifen sind offenbar identisch mit denen des Cholecyanins.

Die mit Chlorzink und Ammoniak versetzte alkalische Lösung zeigte eine wundervolle grüne Fluorescenz, die auch noch bei starker Verdünnung deutlich war.

Der Streifen des Hydrobilirubins in saurer alkoholischer Lösung war auch noch bei sehr starken Verdünnungen sichtbar.

Das Destillat des angesäuerten Kothes ergab eine deutliche, jedoch nicht starke Phenolreaction mit Bromwasser. Indol liess sich dagegen nicht nachweisen.

### § 3. Untersuchung des Harns (Munk, Müller).

Behufs Abgrenzung der Tagesmenge musste Cetti jeden Morgen um Punkt 9 Uhr die Blase möglichst vollständig entleeren; dieser Harn wurde sodann mit den übrigen im Lauf des Versuchstages entleerten Portionen gut vermischt, die Gesamtmenge gemessen, das spec. Gewicht bestimmt und der Harn in verschlossenen Flaschen zur Untersuchung in die Laboratoriums-räume sofort mitgenommen. Die Arbeitstheilung war derart, dass I. Munk den Stickstoffgehalt, das Phenol, den gesammten Schwefel, Chlor, Phosphorsäure, Kalk, Magnesia und die Alkalien bestimmte, Müller die Acidität, die präformirte und gebundene Schwefelsäure, Indican, Aceton, ferner auf Eiweiss, Zucker, Acetessigsäure prüfte.

Was die angewandten Methoden betrifft, so wurde der Stickstoff nach der Kjeldahl'schen Methode, die Acidität durch Titriren mit  $\frac{1}{2}$  Normalnatronlauge (Phenolphthalein als Indicator), die gepaarte und präformirte Schwefelsäure nach dem von E. Salkowski modificirten Verfahren, das Indigo auf spectralanalytischem Wege nach dem von Müller angegebenen Verfahren bestimmt. Zur Bestimmung des Acetons wurden 100 oder 150 ccm Harn mit 20 Tropfen Schwefelsäure angesäuert, bis auf einen kleinen Rückstand

abdestillirt, das Destillat mit Natronlauge stark alkalisch gemacht und mit so viel Jodjodkaliumlösung versetzt, bis kein Niederschlag mehr auftrat; nach 24 Stunden wurde das Jodoform auf gewogenem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen, über Schwefelsäure getrocknet und gewogen (1 Th. Jodoform = 0,147 Th. Aceton). Das Phenol wurde nach der von Munk angegebenen Modification in der Weise bestimmt, dass 200 ccm Harn zuerst bei alkalischer Reaction auf 40—50 ccm eingedampft, sodann mit Schwefelsäure destillirt wurden; das Destillat wurde mit Bromwasser vorsichtig bis zu definitiver leichter Gelbfärbung ausgefällt, der Niederschlag nach 48 Stunden abfiltrirt, über Schwefelsäure getrocknet und zwischen Uhrgläsern als Tribromphenol gewogen (1 Th. Tribromphenol = 0,284 Th. Phenol). Der Gesamtschwefel wurde durch Schmelzen von 25 ccm Harn mit Soda und Salpeter, Aufnahme der Schmelze in heissem Wasser, wiederholtes Abdampfen mit Salzsäure (zur Entfernung der Salpetersäure) und Ausfällen des Filtrates mit Chlorbaryum als Baryumsulfat bestimmt.

Die Resultate der Harnanalyse sind in nebenstehender Tabelle zusammengestellt. Es sei noch hervorgehoben, dass der Harn täglich mittelst der Gährungsprobe, der Trommer'schen und der Fehling'schen Probe auf Zucker untersucht und stets zuckerfrei befunden wurde.

Die anorganischen Salze oder Aschebestandtheile des Harns wurden in möglichster Vollständigkeit quantitativ bestimmt, einmal weil bisher nur beim Hunde bezüglich einzelner von diesen, bei der hungernden Katze von Bidder und Schmidt ziemlich vollständig, dagegen beim hungernden Menschen dieselben überhaupt noch nicht fortlaufend ermittelt worden sind, endlich weil sich erwarten liess, es möchte sich daraus manche bedeutende Folgerung ergeben, sowohl bezüglich des Verbrauches und der Ausscheidung der Aschebestandtheile, sowie der Quellen, denen der eine oder der andere der Aschebestandtheile entstammen konnte, endlich zur Widerlegung des bei manchem übertriebenen Skeptiker immerhin noch möglichen Zweifels, ob nicht doch an einem oder dem anderen Tage eine der Controle entgangene Nahrungsaufnahme stattgefunden hat.

Die Bestimmung der Chloride geschah nach dem Volhard-Salkowski'schen Verfahren<sup>1)</sup>: 10 ccm Harn mit 50 ccm Wasser und 4 ccm reiner Salpetersäure, dann mit 15 ccm Normalsilberlösung (1 ccm = 0,01 g NaCl) versetzt, kräftig durchgeschüttelt, auf 100 ccm aufgefüllt; in 80 ccm des klaren Filtrates wird nach Zusatz von 5 ccm Eisenammoniakalaunlösung titrirte

<sup>1)</sup> Salkowski und Leube, Die Lehre vom Harn. 1882. S. 169.

Tabelle 2.

	Harmmenge	Spec. Gew.	N	Acidi- tät, pro die Oxal- säure	Ge- samt- Schwe- fel	Ge- samt- Schwe- fel	Neu- traler Schwe- fel	Ge- paarte SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	Phe- nol	In- digo	Aceton	Eisen- chlorid- reaction	Ei- weiss	Bemerkungen.
			g	g					mg	mg	g			
	Letzter Esstag	1150	1,0180	13,49	2,970	—	—	0,1848	16,6	Spur	0,0148	0	0	beim Stehen bildet sich ein Uratsedi- ment.
1. Hungertag	990	1,0220	13,545	3,227	0,990	2,154	0,285	0,0698	un- wäg- bar	Spur	0,5296	deutlich	Spur	Uratsediment, spär- liche Leukocyten, keine Cylinder.
2. -	940	1,0210	12,586	3,0879	—	1,8203	—	0,0434	5,5	-	0,7060	stark	-	klar, goldgelb.
3. -	1080	1,0200	13,121	3,645	0,925	1,9375	0,291	0,0639	2,5	0	0,7730	sehr stark	0	klar, gelb.
4. -	1310	1,0180	12,338	4,2548	—	2,0114	—	0,1042	12,7	0	0,7844	"	0	"
5. -	980	1,0200	10,895	3,1066	0,7105	1,8249	0,1130	0,1604	11,1	0	0,6567	"	Spur	"
6. -	945	1,0185	10,100	2,3388	—	1,7424	—	0,1359	34,2	0	—	"	0	wird beim Stehen trüb.
7. -	995	1,0190	10,885	2,6865	0,781	1,6046	0,2585	0,2916	76,0	0	—	"	0	ebenso.
8. -	790	1,0165	8,903	1,4397	—	1,5833	—	0,2671	137,5	0	0,6271	"	Spur	trüb entleert, Sedi- ment von harn- sauren Ammoniak.
9. -	775	1,0195	10,833	1,0462	0,8308	1,2043	0,3564	0,3891	155	0	0,5652	"	-	ebenso.
10. -	620	1,0180	9,467	1,0462	0,619	1,4175	0,146	0,1660	54	0	0,6707	"	0	klar, trübt sich rasch beim Stehen.
1. Esstag	740	1,0180	13,35	1,3652	1,021	2,3747	0,244	0,2672	46,4	2,75	0,3567	schwach	0	klar.
2. -	2107	?	13,267	2,3704	—	3,7372	—	0,5745	39,0	0	0,02066	0	0	klar, strohgelb.

Rhodanammonlösung (25 ccm = 10 ccm Normalsilberlösung) bis zum Eintritt dauernder Rothfärbung einfließen gelassen. Die Anzahl der verbrauchten ccm Rhodanlösung mit  $\frac{1}{4}$  multiplicirt und von 37,5 abgezogen, der Rest mit  $\frac{1}{10}$  multiplicirt, giebt den NaCl-Gehalt des Harns in 1 Liter.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure wurden 25 ccm Harn, mit Essigsäure angesäuert, fast bis zum Sieden erhitzt und mit salpetersaurem Uran ausgefällt. Der Niederschlag, mit essigsäurehaltigem Wasser ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen giebt die Menge des Uranphosphats und daraus berechnet sich, durch Multiplication mit 0,772 der Procentgehalt des Harns an  $P_2O_5$ .

Die Alkalien (Kali, Natron) wurden nach dem von Salkowski<sup>1)</sup> erprobten Verfahren bestimmt: Gleiche Volumen Harn und alkalische Barytlösung (2 Vol. kaltgesättigtes Barytwasser, 1 Vol. gesättigte Chlorbaryumlösung) gemischt, filtrirt, vom Filtrat 50—100 ccm = 25—50 ccm genuinen Harn in der Platinschale auf dem Wasserbade abgedampft, über kleiner Flamme unter Umrühren mit einem Platinlöffelchen vorsichtig verascht; der Rückstand mit Wasser und einigen Tropfen Salzsäure gelinde erwärmt, mit Ammoniak alkalisirt und mit kohlensaurem Ammon ausgefällt, Filtrat + Waschwasser zur Trockne gedampft, gelinde geglüht; der Rückstand abermals mit Wasser, Ammoniak und kohlen-sauren Ammon versetzt, wieder filtrirt, Filtrat nach Zusatz eines Tropfens Salzsäure in einer kleinen gewogenen Platinschale zur Trockne gebracht, gelinde geglüht und gewogen, giebt die Menge von NaCl + KCl. Dieser Rückstand, in Wasser gelöst, mit Platinchlorid bis zu tiefer Gelbfärbung versetzt, wird fast bis zur Trockne verdampft, mit 80procentigem Alkohol gut durchgerührt; nach einigen Stunden das Kaliumplatinchlorid auf gewogenem Filterchen gesammelt, mit 80procentigem Alkohol, dann mit Aether ausgewaschen, bei 150° getrocknet und gewogen. 1 Th. Kaliumplatinchlorid  $2KCl$ ,  $PtCl_4$  entspricht 0,30536 Th. KCl; letzteres von dem gefundenen Werth für NaCl + KCl abgezogen, ergiebt den Gehalt an NaCl. 1 Th. KCl entspricht 0,63137 Th.  $K_2O$ , 1 Th. NaCl : 0,5299 Th.  $Na_2O$ . — Leider konnte wegen übermässiger Inanspruchnahme durch Analysen die Bestimmung der im Harn präformirten Ammonsalze nicht ausgeführt werden.

Zur Bestimmung des Kalks wurden 100 ccm (klar filtrirter) Harn mit Ammoniak alkalisirt, dann mit Essigsäure angesäuert und mit oxalsaurem Ammon versetzt, nach 24 Stunden der abgesetzte oxalsäure Kalk abfiltrirt, ausgewaschen, im Platintiegel zuerst gelinde, dann über dem Gebläse heftig geglüht und als Aetzkalk gewogen. Der Rückstand darf, nachdem er mit etwas Wasser gelöscht ist, auf Zusatz von Salzsäure nicht aufbrausen ( $CO_2$ -Entwicklung); nur dann besteht er aus reinem Aetzkalk. — Zur Bestimmung der Magnesia wurden das Filtrat und die Waschwässer von der Kalkfällung auf etwa 100 ccm eingengt und mit Ammoniak im Ueberschuss

<sup>1)</sup> Dieses Archiv. Bd. 53. S. 200.

versetzt; die ausgefällte phosphorsaure Ammoniakmagnesia nach 24 Stunden abfiltrirt, mit verdünntem Ammoniak ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. 1 Th.  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  entspricht 0,36024 Th.  $\text{MgO}$ .

Tabelle 3.

Ausfuhr der Aschenbestandtheile durch den Harn.

	Cl	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{O}$	CaO	MgO
Letzter Esstag	5,432	2,76	3,673	2,615	0,342	0,384
1. Hungertag	1,606	2,597				
2. -	2,303	2,925				
3. -	1,7	3,289			0,446	
4. -	1,548	2,974	1,284	2,843	0,47	0,297
5. -	1,396	2,871				
6. -	1,088	2,667				
7. -	0,95	2,663	0,686	2,03		
8. -	0,814	1,722				
9. -	1,104	2,065			0,322	0,162
10. -	0,62	0,948	0,27	0,496	0,277	0,179
1. Esstag	1,031	1,296				
2. -	2,42	0,421	0,942	0,517	0,14	0,142

#### § 4. Die Respiration und der Gaswechsel (Lehmann und Zuntz).

##### Cap. I. Allgemeine Gesichtspunkte.

Jede äussere Einwirkung auf den thierischen Organismus zieht die Athmung in Mitleidenschaft. Wie der Kliniker bei den verschiedensten Krankheiten, nicht nur bei solchen, welche den Athemapparat direct betreffen, Aenderungen der Athemmechanik constatirt, so lehrt die genauere Beobachtung an Mensch und Thier, dass die Athmung fortwährend von den verschiedensten inneren und äusseren Vorgängen beeinflusst und in ihrem Ablauf geändert wird. — Diese Aenderungen sind im Wesentlichen zwiefacher Natur, indem sie theils als Anpassungen der Athembewegungen an das wechselnde Ventilationsbedürfniss des Körpers aufzufassen sind, theils ohne unmittelbaren Zusammenhang mit diesem Bedürfniss aus Aenderungen der Erregbarkeit der Athemcentren und aus der Verknüpfung derselben mit allen sensibeln und sensorischen Bahnen des Körpers und mit Organen der seelischen Vorgänge resultiren. — Diese nervösen Einwir-