

# Beitrag zur Kenntniss

von der

# Wirkung der Abführmittel.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Facultät in Kiel

vorgelegt von

**Hugo Henrichsen,**

approb. Arzt aus Wandsbek



Opponenten:

Aug. Ebermaier, cand. med.

Joh. Lassen, cand. med.



Kiel.

Druck von Schmidt & Klaunig.

1884.

Referent

Dr. **Quincke.**

Imprimatur

Dr. **Hensen,** Decan.

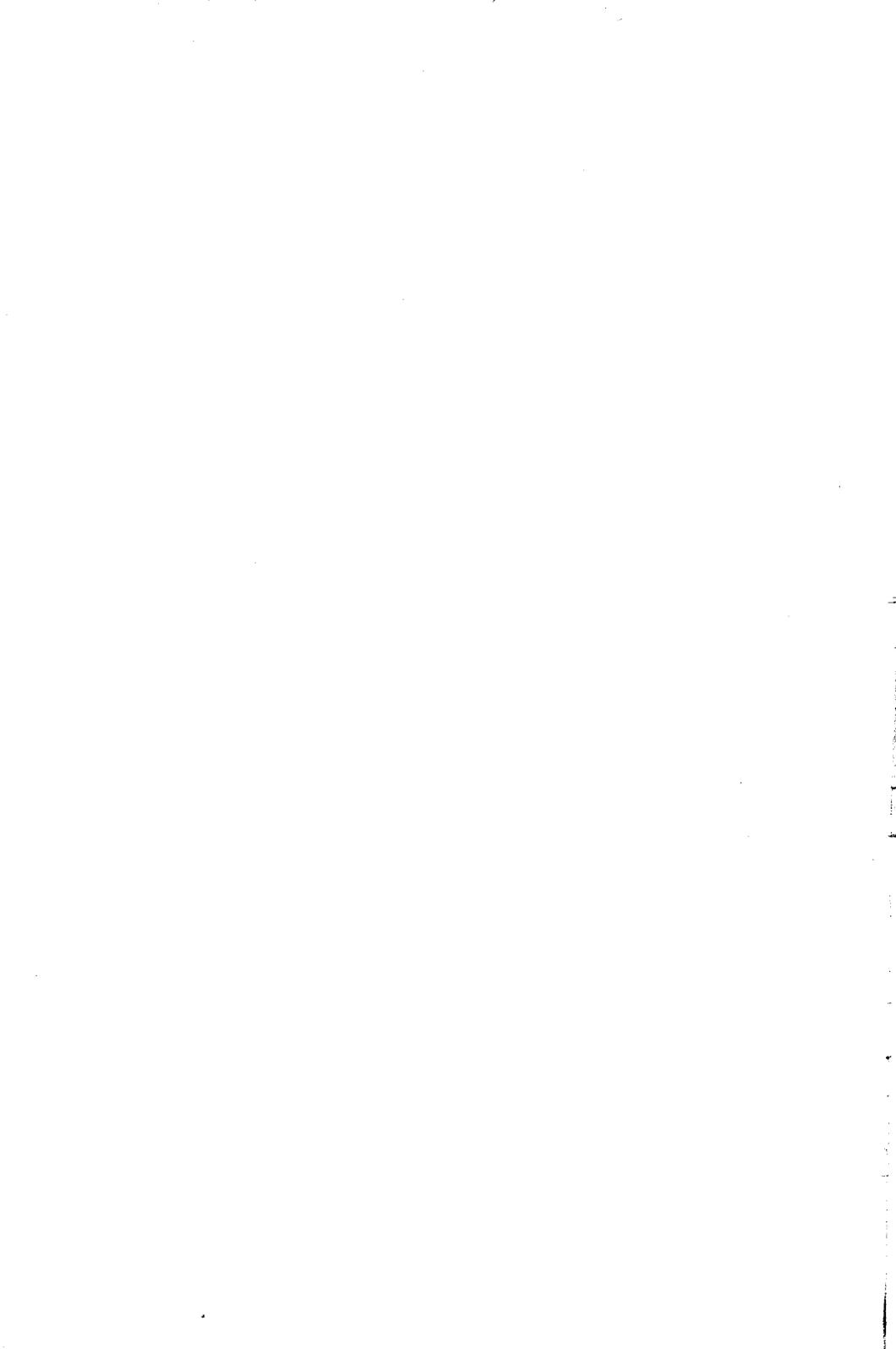
Meinem Schwager

Herrn Kreisphysicus Dr. Wolff

(Eckernförde)

in Dankbarkeit und Verehrung

gewidmet



Auf den folgenden Blättern lege ich die Resultate einer Untersuchungsreihe vor, welche, wie ich im Voraus bemerke, nach der ganzen Art ihrer Anlage keine erschöpfende Lösung der Fragen, um die es sich handelte, liefern konnte, deren Ergebnisse aber trotzdem bemerkenswerth genug sind, um zu weiteren, genauer eingehenden Untersuchungen aufzufordern und anzuregen.

Durch meine Verhältnisse gezwungen, im eignen Hause zu arbeiten, und auf die Benutzung eines Laboratoriums zu verzichten, folgte ich dem Rath des Herrn Professor Edlefsen, Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Abführmittel auf das Verhalten des Harns anzustellen, und mich hierbei auf die Bestimmungen der Harnmenge, des specif. Gewichts, der Reaction und Farbe, und einige leicht ausführbare chemische Manipulationen, wie den Nachweis kohlenaurer Salze und des Indicans zu beschränken. Von einer genaueren qualitativen und quantitativen Analyse des Harns glaubte ich um so eher absehen zu können, als ich mich bei Beginn meiner Arbeit der Hoffnung hingab, dass eine bei geregelter Lebensweise unternommene abwechselnde Zufuhr pflanzlicher und salinischer Abführmittel die Mengenverhältnisse des Harnwassers allein genügend beeinflussen würde, um hieraus einigermaßen sichere Rückschlüsse auf deren Wirkungsweise im Darmcanal zu gestatten. Ich hatte hierbei speciell die Frage nach der diosmotischen Wirkung der Mittelsalze im Auge, und schien mir der Versuch, der Entscheidung auf diesem Wege näher zu treten, um so berechtigter, als die bisher am Darm selbst gemachten experimentellen Untersuchungen zu keiner befriedigenden Uebereinstimmung der Ergebnisse geführt haben.

Nachdem die bekannte Poiseuille-Liebig'sche Theorie<sup>1)</sup> von der endosmotischen Wirkung der Mittelsalze in den Arbeiten von Aubert,<sup>2)</sup> Buchheim<sup>3)</sup> und Wagner<sup>4)</sup> eine Widerlegung gefunden hatte, jedoch ohne dass diese selbst in der Beantwortung der Frage nach der Wirkung der Abführmittel sich einig gewesen wäre, war es zuerst Thiry,<sup>5)</sup> welcher der bisher als unanfechtbares Dogma geltenden Anschauung von der transsudirenden Eigenschaft der Abführmittel entgegen trat und, auf directe Beobachtungen an den nach seiner Methode angelegten Darmfisteln gestützt, das Auftreten von Transsudation oder vermehrter Secretion der Darmschleimhaut in Abrede stellte. Seine später von Schiff<sup>6)</sup> und Radziejewski<sup>7)</sup> bestätigten Versuche erhielten eine noch grössere Beweiskraft durch den in einer Reihe mühevoller Untersuchungen gebrachten Nachweis des letzteren, dass die chemische Beschaffenheit der diarrhoischen Faeces die An-

nahme eines Transsudationsvorganges nicht rechtfertige, dass vielmehr durch Abführmittel der Hauptsache nach nur eine Beschleunigung der Peristaltik hervorgerufen werde. Zugleich gelang es Radziejewski unter Bestätigung der zu Anfang seiner Versuche publicirten Beobachtung von Moreau,<sup>8)</sup> welcher regelmässig nach Durchschneidung der zum Dünndarm gehenden Mesenterialnerven einen Erguss von Flüssigkeit in das Lumen desselben bewirkte, experimentell zu zeigen, dass die Abführmittel nicht nach Art der Moreau'schen Versuche durch Paralyse der Darmnerven die wässrigen Stühle bewirken. Auf Grund dieser Forschungen war man jetzt mit Radziejewski zu der Annahme geneigt, dass die Beeinflussung der Darmperistaltik die hauptsächlichste Wirkung aller Cathartica sei, während man zugleich in Betreff der salinischen Laxantien der von Buchheim verfochtenen Ansicht, dass das geringe Diffusionsvermögen der Mittelsalze für die diarrhoischen Entleerungen massgebend sei, eine gewisse Berechtigung zuerkannte. Man glaubte, dass die in Folge ihres hohen endosmotischen Aequivalents nur schwer resorbirbaren Salze den grössten Theil der im Darm vorhandenen Flüssigkeit zurückhielten, und gleichzeitig durch Reizung der Darmnerven eine Beschleunigung der Peristaltik hervorriefen, durch welche der Darminhalt rasch gegen das Ende des Intestinalcanals weiter bewegt und entleert werde.

Doch auch diese Anschauung erfuhr eine wesentliche Umwandlung durch die Untersuchungen von Vulpian<sup>9)</sup>, Lauder Brunton<sup>10)</sup>, Brieger<sup>11)</sup> und Hay<sup>12)</sup>, welche in ihren nach Moreau's Methode ausgeführten Experimenten ein dem früheren zum Theil entgegengesetztes Resultat erhielten und gemeinsam betonten, dass die veränderten Secretionsverhältnisse des Darms eine wichtige Rolle bei der Wirkung spielten. Vulpian fasste die Ergebnisse seiner Forschungen in dem Schluss zusammen, dass die Abführmittel unter sehr bemerkenswerther Modification der Osmose einen mit Entwicklung eines copiosen Darmsecrets einhergehenden intensiven Darmcatarrh erzeugen. Brieger vertrat unter voller Bestätigung der von Lauder Brunton gemachten Angaben die Ansicht, dass die Wirkung der Laxantien lediglich auf eine Anregung der Peristaltik zurückzuführen sei, dass dagegen den Mittelsalzen eine direct wasseranziehende Thätigkeit, verbunden mit reichlicher Secretion, nicht mehr abgesprochen werden könne. Doch betonte er zugleich, dass der wohlconstatirte Secretcharakter des Darminhalts uns zeigt, wie es sich in allen Fällen nicht um eine einfache Transsudation, sondern um eine beträchtlich vermehrte Drüsenthätigkeit handelt. Zu demselben Schluss ist neuerdings Hay gekommen, welcher zugleich im Gegensatz zu der von Aubert, Buchheim und Wagner vertretenen Ansicht, dass die purgirende Wirkung der Salze von der

Concentration ihrer Lösung unabhängig sei, hervorhob, dass die Grösse des Wasserverlustes, den das Blut allerdings nicht direct auf dem Wege der Transudation, sondern indirect durch vermehrte Secretion der Darmschleimhaut erleide, in der That in einem Abhängigkeitsverhältniss zu der Concentration der Salzlösung stehe.

Die experimentellen Ergebnisse der letztgenannten Autoren haben somit übereinstimmend den Nachweis einer erhöhten secretorischen Ausscheidung gebracht, und wird daher in den neueren Handbüchern der Arzneimittellehre die abführende Wirkung der Mittelsalze auf drei Momente zurückgeführt.

1. Auf eine Verstärkung und Beschleunigung der peristaltischen Bewegungen, welche jedenfalls die hauptsächlichste Ursache der diarrhoischen Entleerungen ist und nach den Untersuchungen von Radziejewski nicht mehr angezweifelt werden darf.
2. Auf die durch das hohe endosmotische Aequivalent bedingte langsame Resorption der Salzlösung.
3. Auf eine vermehrte Secretion der Darmschleimhaut.

Eine nach älteren Anschauungen selbstverständlich erscheinende transsudirende Wirkung der Mittelsalze kommt dagegen kaum mehr in Betracht und wird nur in denjenigen Fällen als möglich gedacht, welche zufällig im Darm den Brieger'schen Versuche ähnliche Bedingungen hervorrufen, wenn z. B. eine concentrirte Salzlösung durch mechanische Hindernisse längere Zeit an ein und derselben Stelle zurückgehalten wird. Die negativen oder jedenfalls doch zweifelhaften Resultate der hierauf bezüglichen Untersuchungen lassen diese Beschränkung als gerechtfertigt erscheinen, wenn es auch immerhin an dem positiv erbrachten Nachweis fehlt, dass diosmotische Vorgänge bei der Abfuhrwirkung vollständig ausgeschlossen sind.

Auch meine Arbeit konnte durch die Bestimmung der Harnmenge allein keine definitive Entscheidung bringen, sondern musste von vornherein mit Rücksicht auf die verschiedenartigen Factoren, welche die Grösse der Harnabsonderung beeinflussen, die Erfüllung ihrer Aufgabe darin erblicken, Gründe der Wahrscheinlichkeit für oder wider die Annahme von diosmotischen Processen anzuführen. Schien es doch wohl denkbar, dass die nach Zufuhr eines Mittelsalzes in 24 Stunden secernirte Urinmenge im Vergleich mit dem im gleichen Zeitraum abgesonderten Harnwasser nach Genuss eines pflanzlichen Abfuhrmittels, bei welchem diosmotische Vorgänge ausgeschlossen waren, bei gleichzeitiger und annähernd gleich starker diarrhoischer Entleerung beider derartig herabgesetzt sein könne, dass diese Verminderung weder in einer durch beschleunigte Peristaltik aufgehobenen Resorption, noch in

einer erhöhten secretorischen Thätigkeit der Darmschleimhaut ihre Erklärung fände, sondern lediglich als die Folge eines durch die Salzlösung bewirkten Transsudationsvorganges aufgefasst werden müsste.

Erst nach Beendigung der hieraufhin angestellten Untersuchungen wurde es mir klar, dass ebenfalls das specif. Gewicht des Harns, welches sich in den einzelnen Beobachtungsreihen als ausserordentlich verschieden erwies, von grösster Bedeutung sei, und dass die Berechnung des Gehalts an festen Bestandtheilen aus dem specif. Gewicht der einzelnen Portionen wichtige Aufschlüsse über die Vorgänge gewähren könnte, welche mit der Wirkung der Abführmittel parallel gehen, oder in engster Beziehung zu denselben stehen. In dieser Voraussetzung berechnete ich mittels des bekannten Häser'schen Coefficienten die festen Rückstände, und reichte die hierfür gewonnenen Zahlen meinen Tabellen ein. Bei dem immerhin nur approximativen Werth der letzteren und der zugleich hieraus gewonnenen naturgemäss nur unvollkommenen Einsicht in die quantitativen Verhältnisse der im Harn befindlichen organischen und anorganischen Bestandtheile konnte ich mich auch hier nur auf eine abschätzende Methode beschränken, welcher ich jedoch im Vergleich mit den bei normaler Lebensweise erhaltenen Mengen der festen Rückstände und unter gleichzeitiger Berücksichtigung der durch die verschiedenen Salze bewirkten Veränderungen des Stoffwechsels einen für die hier in Betracht kommenden Fragen hinreichenden Grad von Genauigkeit geben zu können hoffte.

### Lebensweise und Versuchsanordnung.

Da ich nothgedrungen den Verhältnissen, unter denen ich lebte, Rechnung zu tragen hatte, konnte ich nur in so weit, als es ohne wesentliche Störung der Hausordnung geschehen durfte, eine quantitativ und qualitativ genau gleiche Kost innehalten. Möglich war mir dieselbe bei allen Mahlzeiten mit Ausnahme des Mittagessens, bei welchem die gewöhnliche Abwechslung stattfand, jedoch mit der Beschränkung, dass ich auch hier tagtäglich dieselbe Menge Suppe genoss und im Uebrigen bemüht war, eine allerdings nur nach dem Augenmass bestimmte gleiche Quantität an Fleisch, Kartoffeln und Gemüse zu essen.

Ich lebte nun folgendermaassen: Um 6 $\frac{1}{2}$  Uhr stand ich auf, um 11 Uhr ging ich zu Bett. Um 7 Uhr morgens wurden, um nicht bei den Abführmitteln, welche in Wasser gelöst genommen werden müssen, einen Fehler in die Beobachtung hineinzubringen, regelmässig nüchtern 200 cbem. Wasser getrunken. Um 8 Uhr genoss ich täglich dieselbe Quantität Brod und 245 cbem. Kaffee; um 12 Uhr Mittags und 8 Uhr Abends ebenfalls das Gleiche an Brod, ein Ei und etwas Käse nebst

245 cbcm. Thee. Um 4 Uhr wurde zu Mittag gegessen. Eine halbe Stunde später 145 cbcm. Kaffee. Abends von 9 $\frac{1}{2}$ —10 $\frac{1}{2}$  Uhr 400 cbcm. Bier.

Meine Untersuchung erstreckte sich nach einander auf folgende 5 Purgantien: Künstliches Karlsbader Salz, Ricinusöl, Glaubersalz, pulvis Liquirit. comp. und künstl. Ofener Bittersalz. Jedes Mittel wurde in einem Zeitraum von 9 Tagen 3 Mal, und zwar am 1., 4. und 7. Tage eingenommen, so dass also jedes Mal nach dem Gebrauch eines Abführmittels der Darm 2 Tage in Ruhe war. Ich wählte diesen Cyklus, da es mir immerhin möglich schien, dass sich die Wirkung auf die Harnsecretion auch noch am Tage nach der Einfuhr geltend mache. Der 3 Tag dagegen konnte wohl als Normaltag angesehen werden. Der ganzen Beobachtung schickte ich, um die gewonnenen Resultate mit den in der Norm bestehenden Verhältnissen vergleichen zu können, eine ebenfalls 9 Tage dauernde Untersuchung voraus, welche die Grösse der Urinsecretion bei derselben Lebensweise, jedoch ohne den Gebrauch von Abführmitteln bestimmte, so dass ich also im Ganzen 54 Beobachtungstage gewann.

Der Urin wurde täglich zu derselben aus den Tabellen ersichtlichen Zeit in ein Messerglas gelassen, und nach gehöriger Abkühlung Volumen, specif. Gewicht, Farbe und Reaction desselben bestimmt. In meinen Tabellen habe ich jedoch zur Vereinfachung des Schemas die Angabe der Farbe des Urins, welche kein verwerthbares Resultat hatte, unterlassen, und ebenso die Reaction nur unter den von der Norm abweichenden Verhältnissen namhaft gemacht. Beim Stuhlgang wurde der Urin für sich aufgefangen, und jede zur Bestimmung des specif. Gewichts zu kleine Portion mit der folgenden vereinigt. Beim Gebrauch salinischer Mittel wurde ausserdem auf eine etwaige Kohlensäureentwicklung nach Zusatz von Essigsäure geachtet. Da auf die Harnmenge ohne Zweifel auch die Lufttemperatur von Einfluss ist, so wurde jedesmal beim Uriniren der Stand des Thermometers derartig notirt, dass, je nachdem ich mich in dem betreffenden Zeitabschnitt im Hause oder im Freien aufgehalten hatte, die Zimmer- oder Aussen-temperatur für mich massgebend war. Schliesslich bemerke ich noch, dass ich abgesehen von kurzen Spaziergängen in den Abendstunden die ganze Beobachtungszeit im Hause verbrachte, und jegliche Anstrengung, welche eine vermehrte Perspiration der Haut zur Folge haben konnte, vermied. In Folge eines acuten Magenkatarrh's war ich genöthigt, meine im Uebrigen fortlaufenden Untersuchungen vom 24. Juni bis 2. Juli zu unterbrechen. Später zu erwähnende Gründe veranlassten mich überdies, in der kälteren Jahreszeit noch einmal eine 9tägige Glaubersalzperiode durchzumachen, deren Resultate mit Ausnahme eines der Untersuchung vorausgesandten Normaltages der nachstehenden tabellarischen Uebersicht beigelegt sind.

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen.
17. Juni.	Lufttemperatur Celsius	20	19	22	20	20	19	20	1270	Normaltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	70	190	100	280	160	120	350		
	Specif. Gewicht	1014	1013	1014	1009	1018	1021	1011		
	Fixa grm.	2,28	5,76	3,26	5,87	6,71	5,87	8,97		
	Fixa pr. Stunde	1,14	1,92	1,63	1,96	2,24	1,96	1,12		
18. Juni.	Lufttemperatur Celsius.	19	19	20	19	19	17	19	1180	Oeltag 25 gr. Um 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr fester Stuhl. Um 2 Uhr zieml. reichlicher dünn- breiger, um 6 Uhr ziemlich reich- licher, theils breiger, theils flüssiger Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	70	240	80	150	150	160	330		
	Specif. Gewicht	1018	1013	1020	1018	1021	1022	1012		
	Fixa grm.	2,94	7,27	3,73	6,29	7,34	8,20	9,23		
	Fixa pr. Stunde	1,47	2,42	1,87	2,10	2,45	2,73	1,15		
19. Juni.	Lufttemperatur Celsius	19	20	20	20	19	17	20	1320	Mitteltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	60	160	100	180	220	170	430		
	Specif. Gewicht	1019	1017	1019	1017	1018	1016	1009		
	Fixa grm.	2,66	6,34	4,43	7,13	9,23	6,34	9,02		
	Fixa pr. Stunde	1,33	2,11	2,22	2,38	3,08	2,11	1,13		
20. Juni.	Lufttemperatur Celsius	21	20	20	21	19	18	19	1390	Normaltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	80	280	100	130	210	150	440		
	Specif. Gewicht	1018	1011	1016	1018	1014	1016	1008		
	Fixa grm.	3,36	7,18	3,73	5,45	6,85	5,59	8,20		
	Fixa pr. Stunde	1,68	2,39	1,87	1,82	2,28	1,86	1,03		
21. Juni.	Lufttemperatur Celsius	20	19	19	19	19	17	18	1140	Oeltag 25 gr. Um 2 Uhr fester Stuhl. Um 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Uhr abends ziemlich geringer breiger Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	70	370	100	110	180	100	210		
	Specif. Gewicht	1016	1009	1018	1022	1019	1026	1018		
	Fixa grm.	2,61	7,76	4,19	5,64	7,97	6,06	8,81		
	Fixa pr. Stunde	1,31	2,59	2,10	1,88	2,66	2,02	1,10		

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen.
22. Juni	Lufttemperatur Celsius.	18	19	19	19	18	17	18		Mitteltag. Um 12 Uhr ziemlich geringer breiger Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	60	330	70	140	190	100	300	1190	
	Specif. Gewicht Fixa grm.	1018	1008	1021	1015	1018	1025	1014	40,58	
	Fixa pr. Stunde	1,26	2,05	1,72	1,63	2,66	1,94	1,22		
23. Juni	Lufttemperatur Celsius	19	19	20	20	19	19	20		Normaltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	100	360	130	210	180	110	180	1270	
	Specif. Gewicht Fixa grm.	1015	1008	1012	1011	1013	1020	1021	38,61	
	Fixa pr. Stunde	1,75	2,24	1,82	1,79	1,82	1,71	1,10		

## I. Glaubersalzperiode.

2. Juli	Lufttemperatur Celsius	28	29	30	30	29	24	27		Salztag 15 gr. Um 9 Uhr reichlicher fester breiger und dünnflüssiger Stuhlgang.
	Harnvolumen Ccm.	60	130	50	110	200	100	210	860	
	Specif. Gewicht Fixa grm.	1022	1020	1031	1026	1022	1030	1028	50,45	
	Fixa pr. Stunde	1,54	2,02	1,81	2,22	3,42	2,36	1,71		
	Reaction.	sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch reichliche CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch Geringe CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>		
3. Juli	Lufttemperatur Celsius	28	31	30	31	30	27	27		Mitteltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	60	150	80	110	110	100	150	760	
	Spec. Gewicht Fixa grm.	1025	1021	1025	1021	1026	1026	1030	44,24	
	Fixa pr. Stunde	1,75	2,45	2,33	1,79	2,22	2,02	1,33		
	Reaction	sauer Keine CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch Keine CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch Keine CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch Geringe CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>		
4. Juli.	Lufttemperatur Celsius	28	29	31	30	30	25	27		Normaltag. Um 1 Uhr fester Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	40	100	60	60	100	60	120	540	
	Spec. Gewicht Fixa grm.	1025	8,16	1027	1030	1028	1034	1032	36,40	
	Fixa pr. Stunde	1,63	3,77	1,89	4,25	6,52	4,75	8,95	1,12	

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen	
5. Juli.	Lufttemperatur Celsius	25	26	26	28	28	24	25	710	Salztag 15 gr. Um 8 Uhr Morgens sehr reichlicher dünnflüssiger Stuhl. Um 12 <sup>1/2</sup> , 5 <sup>1/2</sup> und 9 Uhr Abends ziemlich geringer flüssiger Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	50	130	70	60	140	100	160			
	Specif. Gewicht	1025	1025	1031	1036	1027	1032	1033			
	Fixa grm.	10,49	5,06	5,03	8,81	7,46	12,30	49,15			
	Fixa pr. Stunde	2,10	2,53	1,68	2,94	2,49	1,54				
Reaction	sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>	alkalisch reichlich CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>				
6. Juli.	Lufttemperatur Celsius	25	26	27	27	26	24	25	710	Mitteltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	50	90	70	130	100	100	170			
	Specif. Gewicht	1029	1025	1025	1027	1027	1028	1026			
	Fixa grm.	3,38	5,24	4,08	8,18	6,29	6,52	10,30			43,99
	Fixa pr. Stunde	1,69	1,75	2,04	2,73	2,10	2,17	1,29			
7. Juli.	Lufttemperatur Celsius	24	23	23	25	24	22	23	960	Normaltag. Fester Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	50	140	80	120	170	130	270			
	Specif. Gewicht	1025	1022	1023	1024	1021	1023	1021			
	Fixa grm.	2,91	7,18	4,29	6,71	8,32	6,97	13,21			49,59
	Fixa pr. Stunde	1,46	2,39	2,15	2,24	2,77	2,32	1,65			
8. Juli.	Lufttemperatur Celsius	23	23	25	23	22	20	22	840	Salztag 15 gr. Um 9 Uhr reichlicher dünnbreiig- und flüssiger Stuhl. Um 2 Uhr ziemlich geringer flüssiger Stuhlgang.	
	Harnvolumen Ccm.	60	130	60	110	180	100	200			
	Specif. Gewicht	1025	1025	1030	1030	1026	1032	1030			
	Fixa grm.	3,50	7,57	4,25	7,80	10,90	7,46	14,18			55,66
	Fixa pr. Stunde	1,75	2,52	2,13	2,60	3,63	2,49	1,77			
Reaction	sauer Keine CO <sub>2</sub>	neutral Keine CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach sauer Keine CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch gering. CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>	sauer Keine CO <sub>2</sub>				
9. Juli.	Lufttemperatur Celsius	22	23	26	24	23	21	22	1300	Mitteltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	80	190	100	350	160	130	290			
	Specif. Gewicht	1024	1019	1021	1007	1017	1020	1016			
	Fixa grm.	4,47	8,41	4,89	5,71	6,34	6,06	10,81			46,69
	Fixa pr. Stunde	2,24	2,80	2,45	1,90	2,11	2,02	1,35			

	7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen	
10. Juli.	Lufttemperatur Celsius	22	23	23	23	21	20	21	Normaltag Um 3½ Uhr fester Stuhl	
	Harnvolumen Ccm.	60	380	220	330	240	130	340		1700
	Specif. Gewicht	1019	1008	1010	1008	1014	1018	1011		
	Fixa grm.	2,66	7,08	5,13	6,15	7,83	5,45	8,71		43,01
	Fixa pr. Stunde	1,33	2,36	2,57	2,05	2,61	1,82	1,09		

Periode des Pulvis Liquiritiae compositus.

11. Juli.	Lufttemperatur Celsius	21	22	22	23	24	22	23	1020	Pulvertag 16,0 gr. Um 12 Uhr fester Stuhlgang. Um 1½ Uhr ziemlich reichlicher breiig, um 5 Uhr ziemlich geringer dünn- breiiger Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	60	270	60	100	120	130	280		
	Specif. Gewicht	1020	1010	1019	1020	1022	1020	1014		
	Fixa grm.	2,80	6,29	2,66	4,66	6,15	6,06	9,13	37,75	
	Fixa pr. Stunde	1,40	2,10	1,33	1,55	2,05	2,02	1,14		
12. Juli.	Lufttemperatur Celsius	22	22	23	22	22	19	21	1460  Mitteltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	70	170	100	320	280	170	350		
	Specif. Gewicht	1018	1015	1019	1008	1010	1014	1011		
	Fixa grm.	2,94	5,94	4,43	5,96	6,52	5,55	8,97		40,31
	Fixa pr. Stunde	1,47	1,98	2,22	1,99	2,17	1,85	1,12		
13. Juli.	Lufttemperatur Celsius	22	22	22	22	22	21	21	1290  Normaltag. Um 1 Uhr fester Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	80	280	190	300	170	110	160		
	Specif. Gewicht	1017	1010	1010	1008	1018	1021	1025		
	Fixa grm.	3,17	6,52	4,43	5,59	7,13	5,38	9,32		41,54
	Fixa pr. Stunde	1,59	2,17	2,22	1,86	2,38	1,79	1,17		
14. Juli.	Lufttemperatur Celsius	21	22	24	23	21	19	21	1190  Pulvertag 16 gr. Um 12 Uhr ge- ringer fester Stuhl- gang. Um 2 Uhr ziemlich geringer dünn-breiiger, um 5 Uhr ziemlich reichlicher breiig. Stuhlgang.	
	Harnvolumen Ccm.	70	260	60	210	140	130	320		
	Specif. Gewicht	1019	1011	1020	1011	1021	1022	1015		
	Fixa grm.	3,10	6,66	2,80	5,38	6,85	6,66	11,18		42,63
	Fixa pr. Stunde	1,55	2,22	1,40	1,79	2,28	2,22	1,40		

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen.	
15. Juli.	Lufttemperatur Celsius	21	20	23	21	21	20	21	1310	Mitteltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	60	270	120	210	250	100	300			
	Specif. Gewicht	1020	1010	1013	1012	1016	1024	1014			
	Fixa grm.	2,80	6,29	3,63	5,87	9,32	5,59	9,79			43,29
	Fixa pr. Stunde	1,40	2,10	1,82	1,96	3,11	1,86	1,22			
16. Juli.	Lufttemperatur Celsius	19	18	19	20	18	18	19	1980	Normaltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	110	360	240	300	290	290	390			
	Specif. Gewicht	1011	1009	1008	1009	1008	1006	1009			
	Fixa grm.	2,82	7,55	4,47	6,29	5,41	4,05	8,18			38,77
	Fixa pr. Stunde	1,41	2,52	2,24	2,10	1,80	1,35	1,02			
17. Juli.	Lufttemperatur Celsius	18	16	18	18	17	17	18	1340	Pulvertag. 16 gr. Um 8 Uhr fester Stuhl, um 10 Uhr zieml. reichlicher dickbreiiger, um 1 Uhr ziemlich geringer dünnbreiiger Stuhl um 6 Uhr zieml. reichlicher flüssiger Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	80	390	120	110	180	120	340			
	Specif. Gewicht	1017	1007	1012	1019	1017	1022	1012			
	Fixa grm.	3,17	6,36	3,36	4,87	7,13	6,15	9,51			40,55
	Fixa pr. Stunde	1,59	2,12	1,68	1,62	2,38	2,05	1,19			
18. Juli.	Lufttemperatur Celsius	18	16	17	18	18	17	18	1780	Mitteltag. Um 9 Uhr zieml. reichlicherbreiiger Stuhlgang.	
	Harnvolumen Ccm.	100	450	110	300	170	210	440			
	Specif. Gewicht	1012	1007	1016	1009	1015	1009	1008			
	Fixa grm.	2,80	7,34	4,10	6,29	5,94	4,40	8,20			39,07
	Fixa pr. Stunde	1,40	2,45	2,05	2,10	1,98	1,47	1,03			
19. Juli.	Lufttemperatur Celsius	19	17	18	19	19	18	19	1610	Normaltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	100	230	160	380	250	110	380			
	Specif. Gewicht	1013	1012	1011	1006	1015	1022	1010			
	Fixa grm.	3,03	6,43	4,10	5,31	8,74	5,64	8,85			42,10
	Fixa pr. Stunde	1,52	2,14	2,05	1,77	2,91	1,88	1,11			

## Periode des künstlichen Ofener Bittersalzes.

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 b.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 Std.	Bemerkungen.
20. Juli.	Lufttemperatur Celsius.	17	17	18	19	20	18	18		Salztag. 15 gr. Um 9 Uhr zieml. reichl. dünnbreig. Stuhl. Um 1 $\frac{1}{2}$ u. 5 $\frac{1}{2}$ Uhr ziemlich geringer flüssiger Stuhlgang.
	Harnvolumen Ccm.	70	180	100	120	100	100	300	970	
	Specif. Gewicht	1019	1020	1025	1024	1030	1028	1016		
	Fixa grm.	3,10	8,39	5,83	6,71	7,09	6,52	11,18	48,82	
	Fixa pr. Stunde	1,55	2,80	2,92	2,24	2,36	2,17	1,40		
21. Juli.	Lufttemperatur Celsius	19	19	19	19	20	19	19		Mitteltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	100	400	160	340	270	150	500	1920	
	Specif. Gewicht	1016	1009	1017	1008	1011	1016	1008		
	Fixa grm.	3,73	8,39	6,34	6,34	6,92	5,59	9,32	46,63	
	Fixa pr. Stunde	1,87	2,80	3,17	2,11	2,31	1,86	1,17		
22. Juli.	Lufttemperatur Celsius	18	18	19	19	19	19	20		Nonnaltag. Um 2 Uhr fester Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	60	270	140	160	200	120	430	1380	
	Specif. Gewicht	1015	1010	1011	1015	1021	1021	1009		
	Fixa grm.	2,10	6,29	3,59	5,59	9,79	5,87	9,02	42,25	
	Fixa pr. Stunde	1,05	2,10	1,80	1,86	3,26	1,96	1,13		
23. Juli.	Lufttemperatur Celsius	19	18	19	20	18	17	18		Satztag. 15 gr. Um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr sehr reichlich, flüssiger Stuhl. Um 1 $\frac{1}{2}$ u. 9 Uhr ziemlich reichlicher, wässr. Stuhlgang.
	Harnvolumen Ccm.	50	220	80	120	140	190	510	1310	
	Specif. Gewicht	1022	1018	1026	1025	1026	1016	1009		
	Fixa grm.	2,56	9,23	4,85	6,99	8,48	7,08	10,69	49,88	
	Fixa pr. Stunde	1,28	3,08	2,43	2,33	2,83	2,36	1,34		
24. Juli.	Lufttemperatur Celsius	17	19	18	19	19	18	18		Mitteltag. Um 10 $\frac{1}{2}$ Uhr mässig reichlicher dünnbreiger Stuhlgang.
	Harnvolumen Ccm.	110	280	180	380	250	150	350	1700	
	Spec. Gewicht	1014	1012	1012	1008	1017	1019	1011		
	Fixa grm.	3,59	7,83	5,03	7,08	9,90	6,64	8,97	49,04	
	Fixa pr. Stunde	1,80	2,61	2,52	2,36	3,30	2,21	1,12		

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen.
25. Juli	Lufttemperatur Celsius	18	18	22	19	20	19	19	1640	Normaltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	100	430	90	200	190	140	490		
	Specif. Gewicht	1014	1007	1015	1012	1017	1019	1009		
	Fixa grm.	3,26	7,01	3,15	5,59	7,53	6,20	10,28		
	Fixa pr. Stunde	1,63	2,34	1,58	1,86	2,51	2,07	1,29		
26. Juli	Lufttemperatur Celsius	18	19	20	20	20	19	19	1100	Salztag, 15 gr. Um 8 Uhr ausserordentlich reichlicher dünnbreiiger und flüssiger Stuhl. Um 1 Uhr ziemlich reichlicher wässriger Stuhlgang.
	Harnvolumen Ccm.	50	180	100	130	130	120	390		
	Specif. Gewicht	1022	1020	1024	1026	1025	1022	1011		
	Fixa grm.	2,56	8,39	5,59	7,88	7,57	6,15	10,0		
	Fixa pr. Stunde	1,28	2,80	2,80	2,63	2,52	2,05	1,25		
27. Juli.	Lufttemperatur Celsius	20	19	19	19	18	19	19	1390	Mitteltag. Um 1 $\frac{1}{2}$ Uhr mässig reichlicher Dickbreiiger Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	60	250	160	170	240	130	380		
	Specif. Gewicht	1021	1011	1010	1014	1017	1021	1011		
	Fixa grm.	2,94	6,41	3,73	5,55	9,51	6,36	9,74		
	Fixa pr. Stunde	1,47	2,14	1,87	1,85	3,17	2,12	1,22		
28. Juli	Lufttemperatur Celsius	19	20	20	20	19	19	19	1950	Normaltag. Kein Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	100	340	120	350	330	170	550		
	Specif. Gewicht	1014	1009	1014	1008	1009	1013	1008		
	Fixa grm.	3,26	7,13	3,91	6,52	6,92	5,15	10,25		
	Fixa pr. Stunde	1,63	2,38	1,96	2,17	2,31	1,72	1,28		

## II. Glaubersalzperiode.

21. Nov.	Lufttemperatur Celsius	12	17	19	17	20	18	9	1130	Einfuhr von 15 gr Glaubersalz. Um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr ziemlich reichlicher breiiger und flüssiger Stuhl.
	Harnvolumen Ccm.	50	140	110	160	220	150	300		
	Specif. Gewicht	1021	1018	1021	1020	1022	1028	1015		
	Fixa grm.	2,45	5,87	5,38	7,46	11,28	9,79	10,49		
	Fixa pr. Stunde	1,23	1,96	2,69	2,49	3,76	3,26	1,31		

	7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen.	
22. November.	Lufttemperatur Celsius	14	19	19	18	20	18	10	Mitteltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	40	170	190	550	420	140	370		1880
	Specif. Gewicht	Mit d. folg. Portion vereinigt.	1016 vermischt	1010	1006	1007	1017	1009		
	Fixa grm.	8,32	4,43	7,69	6,85	5,55	7,76	40,60		
	Fixa pr. Stunde	1,66	2,22	2,56	2,28	1,85	0,97			
23. November.	Lufttemperatur Celsius	12	17	17	21	20	18	9	Normaltag. Um 2 Uhr fester Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	60	190	150	260	250	190	350		1450
	Specif. Gewicht	1011	1011	1013	1013	1020	1022	1014		
	Fixa grm.	1,54	4,87	4,54	7,88	11,65	9,74	11,42		51,64
	Fixa pr. Stunde	0,77	1,62	2,27	2,63	3,88	3,25	1,43		
24. November.	Lufttemperatur Celsius	14	16	16	21	20	18	9	Einfuhr von 15 gr Glaubersalz. Um 2 Uhr mässig reichlicher breiiger und wässriger Stuhl. Um 5 Uhr ziemlich geringer breiiger Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	50	210	120	180	230	200	540		1530
	Specif. Gewicht	1022	1020	1022	1022	1023	1024	1010		
	Fixa grm.	2,56	9,79	6,15	9,23	12,33	11,18	12,58		63,82
	Fixa pr. Stunde	1,28	3,26	3,08	3,08	4,11	3,73	1,57		
	Reaction.	sauer	schwach alkalisch Sehr geringe $\text{CO}_2$	alkalisch Ziemi. geringe $\text{CO}_2$	alkalisch Geringe $\text{CO}_2$	alkalisch Geringe $\text{CO}_2$	schwach alkalisch Sehr geringe $\text{CO}_2$	sauer		
25. November	Lufttemperatur Celsius	12	19	22	20	20	18	9	Mitteltag. Um 2 Uhr fester Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	50	280	130	220	260	140	620		1700
	Specif. Gewicht	1025	1013	1014	1015	1019	1024	1008		
	Fixa grm.	2,91	8,48	4,24	7,69	11,51	7,83	11,56		54,22
	Fixa pr. Stunde	1,46	2,83	2,12	2,56	3,84	2,61	1,45		
	Reaction	sauer	sauer	sauer	sauer	schwach alkalisch Geringe $\text{CO}_2$	sauer	sauer		

		7-9 h.	9-12 h.	12-2 h.	2-5 h.	5-8 h.	8-11 h.	11-7 h.	24 St.	Bemerkungen.	
26. November.	Lufttemperatur Celsius	12	21	20	20	19	18	9		Normaltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	70	270	130	150	330	250	540	1740		
	Specif. Gewicht	1019	1012	1012	1017	1012	1012	1007			
	Fixa grm.	3,10	7,55	3,63	5,94	9,23	6,99	8,81	45,25		
	Fixa pr. Stunde	1,55	2,52	1,82	1,98	3,08	2,33	1,10			
27. November.	Lufttemperatur Celsius	15	19	19	18	19	17	11		Einfuhr von 15 Gr Glaubersalz. Um 9 Uhr ziemlich reichlicher breiiger, flüssiger Stuhl. Um 12 u. 2 Uhr geringer flüssiger Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	40	170	100	160	210	140	200	1020		
	Specif. Gewicht	Mild. folg. Portion vereinigt.	1021 vermischt	1021	1025	1024	1023	1027	1026		
	Fixa grm.	1,96	8,32	5,83	8,95	11,25	8,81	12,12	57,24		
	Fixa pr. Stunde	0,98	2,77	2,92	2,98	3,75	2,94	1,52			
	Reaktion	sauer	neutral Keine CO <sub>2</sub>	alkalisch Sehr geringe CO <sub>2</sub>	alkalisch Sehr geringe CO <sub>2</sub>	schwach alkalisch Keine CO <sub>2</sub>	sauer	sauer			
28. November.	Lufttemperatur Celsius	16	19	19	19	18	17	10		Mitteltag. Kein Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	50	180	190	250	220	280	400	1570		
	Specif. Gewicht	1024	1015	1009	1011	1017	1012	1010			
	Fixa grm.	2,80	6,29	3,98	6,41	8,71	7,83	9,32	45,34		
	Fixa pr. Stunde	1,40	2,10	1,99	2,14	2,90	2,61	1,17			
29. November.	Lufttemperatur Celsius	16	20	20	19	17	17	9		Normaltag. Fester Stuhl.	
	Harnvolumen Ccm.	60	450	160	360	240	220	410	1900		
	Specif. Gewicht	1019	1007	1014	1009	1017	1018	1011			
	Fixa grm.	2,66	7,34	5,22	7,55	9,51	9,23	10,51	52,02		
	Fixa pr. Stunde	1,33	2,45	2,61	2,52	3,17	3,08	1,31			

Während der Beobachtungstage war die Temperatur ausserordentlich grossen Differenzen unterworfen, und übte, wie nicht anders zu erwarten, einen erheblichen Einfluss auf die Grösse der Ausscheidungen aus. So sehen wir in der ersten Glaubersalzperiode, welche in ihrer ersten Hälfte sehr hohe Temperaturen aufweist, die Urinsecretion wesentlich verringert, ja an einem Normaltage, dem 4. Juli, sinkt dieselbe bei einer mittleren Tagestemperatur von  $28,6^{\circ}$  Cels. auf das niedrigste Maass, auf 540 cbcm. in 24 Stunden herab. Ebenso scheint die in der letzten Hälfte der Normalreihe vom 1. bis 5. Juni beobachtete geringe Harnabsonderung auf Rechnung einer erhöhten Temperatur gesetzt werden zu müssen. Nichtsdestoweniger bleibt es doch zweifelhaft, ob hier wirklich der Temperatur allein diese Bedeutung zukommt, oder ob nicht vielmehr andere die Urinsecretion ebenfalls beeinflussende Momente in Frage kommen. Sehen wir doch zu verschiedenen Malen, so am 28. Mai bei einer mittleren Tagestemperatur von  $18,7^{\circ}$ , am 11. Juni bei einer mittleren Temperatur von  $19,9^{\circ}$  die Menge des Harnwassers auf ein der Norm nicht entsprechendes niedriges Maass beschränkt, ohne dass hierfür der hohe Stand des Thermometers verantwortlich zu machen wäre. Da gesteigerte körperliche und geistige Thätigkeit, ebenso psychische Erregungen, welche anerkanntermaassen die Urinsecretion mächtig beeinflussen, bei meiner streng geregelten und in völliger Zurückgezogenheit durchgeführten Lebensweise jedenfalls nur eine untergeordnete Rolle spielen können, andererseits die täglich gleichmässige Zufuhr des Getränkes einer genauen Controlle unterworfen war, so müssen wir schon in den Schwankungen der Harnvolumina, welche weniger in der Normalreihe als an den bei den Abführmitteln eingeschalteten Normaltagen hervortreten, so ziemlich den Ausdruck der Eigenthätigkeit der Nieren selbst anerkennen. Sind aber die in diesen Organen herrschenden Secretionsbedingungen so grossem Wechsel unterworfen, dass durch sie allein die in 24 Stunden entleerte Harnmenge um das Doppelte vermehrt werden kann, dass unter vollständig gleichen Temperaturverhältnissen am 28. Mai 870 cbcm., am 16. Juli 1980 cbcm., bei einer mittleren Tagestemperatur von  $19,9^{\circ}$  am 11. Mai 920 cbcm., bei einer erheblich höheren Temperatur dagegen am 10. Juli 1700 cbcm. ausgeschieden werden, so ist es klar, dass diese schon in der Norm bestehenden beträchtlichen Differenzen in der Ausscheidung der Einblick in die Vorgänge erschweren müssen, durch welche der Unterschied in der Harnabsonderung nach Zufuhr salinischer und anderer Abführmittel bewirkt wird.

Angesichts dieser Thatsachen, welche uns den Boden zum Aufbau beweiskräftiger Schlüsse zu entziehen scheinen, war ich anfangs geneigt,

den Erfolg meiner Arbeit in Frage zu stellen, vor allen da auch ein Vergleich der an den einzelnen Abführtagen erhaltenen 24 stündigen Harnmengen durchgreifende Unterschiede nicht ergab. Erst durch eine geeignete Berechnung und Zusammenstellung der verschiedenen Tageswerthe kam ich zu der Erkenntniss, dass ich mich in Betreff der Wasserausscheidung durch eine oberflächliche Schätzung und Nichtberücksichtigung mehrerer das Ergebniss beeinflussender Momente hatte täuschen lassen. Es wurde mir zunächst klar, dass für den Zweck einer vergleichenden Beurtheilung der Wirkung, welche salinische und pflanzliche Abführmittel auf die Urinabsonderung ausüben, in dem Karlsbader Salz eine unglückliche Wahl getroffen sei, weil es bei der auch aus unseren Versuchen deutlich ersichtlichen diuretischen Wirkungsweise des in ihm enthaltenen Kochsalzes nicht geeignet war, den Antagonismus zwischen Darm- und Harnsecretion zu veranschaulichen, und deswegen auch nicht mit den übrigen Abführmitteln in Parallele gestellt werden konnte. Andererseits war nicht zu verkennen, dass das Resultat der (ersten) Glaubersalzperiode wesentlich dadurch modificirt wurde, dass gerade die ersten drei Tage derselben die heissesten der ganzen Untersuchungsreihe waren, und in Folge der Wasserentziehung, welche der erste Abführtag bewirkte, der Körper am ersten Mittel- und Normaltage sehr wasserarm geworden war. Denn dass der erste Salztage eine grössere Wasserausscheidung aufweist, als die beiden folgenden Tage, erklärt sich entschieden daraus, dass an diesem Tage der Organismus noch über einen grösseren Wasservorrath verfügte, weil in Folge der durch Unwohlsein bewirkten Unterbrechung der Untersuchung eine Zeit von unbeschränkter Flüssigkeitszufuhr vorausgegangen war, während doch an den Normaltagen nur beschränkte Zufuhr stattfand. Es blieb somit nur die Periode des künstl. Ofener Bittersalzes übrig, welche bei annähernd gleichen Temperaturverhältnissen mit den Perioden des Ricinusöls und Brustpulvers verglichen werden konnte. Da aber gerade diese unzweifelhaft darthat, dass die Verminderung der Wasserausscheidung an den Abführtagen bedeutender war als bei Anwendung der pflanzlichen Abführmittel, ein Resultat, auf welches es mir eben wesentlich ankam, so musste ich es mir angelegen sein lassen, nach dieser Richtung hin durch nochmalige Prüfung der Glaubersalzwirkung eine sichere und weniger anfechtbare Grundlage zu gewinnen. Der Erfolg entsprach meinen Erwartungen, und halte ich mich daher jetzt für berechtigt, aus der ersten Glaubersalzperiode die ersten 3 Tage als nicht beweiskräftig auszuschneiden und nur die letzten 6 Tage derselben zum Vergleich mit den anderen Beobachtungsreihen zu benutzen.

Den Tabellen für die Beobachtungen nach Anwendung der Ab-

fürmittel schicke ich eine tabellarische Uebersicht über das Verhalten in der Normalperiode voraus und zwar habe ich, um vergleichbare Resultate zu gewinnen, die Tage derselben analog der naturgemässen Eintheilung der späteren Versuchsperioden derartig in 3 Gruppen geordnet, dass in die Gruppe A der 1., 4. und 7., in die Gruppe B der 2., 5. und 8. und in die Gruppe C der 3., 6. und 9. Tag gestellt wurde. Wie die Tabelle zeigt, sind auf diese Weise die kühleren, warmen und heissen Tage ziemlich gleichmässig auf alle 3 Gruppen vertheilt, und die einzelnen Gruppen zeigen eine befriedigende Uebereinstimmung, die zu einem Vergleich mit den späteren Perioden berechtigt. Die 9tägige Harnmenge vertheilt sich auf die 3 Gruppen in der Weise, dass auf Gruppe A 32,75, auf Gruppe B 35,1 und auf Gruppe C 32,15 % derselben entfallen.

### Harnmenge in ccm.

#### Normal-Periode.

	Gruppe A.				Tag	Abend und Nacht	in	Mittlere Temperat.
	7-12 h.	12-5 h.	5-11 h.	11-7 h.	7-5 h.	5-7 h.	24 St.	
Gesamtausscheidung der 3 Tage ccm	680	570	880	630	1250	1510	2760	
Tagesmittel	227	190	293	210	417	503	920	18,7 <sup>0</sup> 20,3 <sup>0</sup>
Procent der Tagesmenge	24,7	20,7	31,8	22,8	45,4	54,6		24 <sup>0</sup> ,6

#### Gruppe B.

Gesamtausscheidung der 3 Tage	870	630	850	610	1500	1460	2960	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	290	210	283	203	500	487	987	19,0 <sup>7</sup> 21,0 <sup>9</sup>
Procent der Tagesmenge	29,4	21,3	28,7	20,6	50,7	49,3		23,0 <sup>4</sup>

#### Gruppe C.

Gesamtausscheidung der 3 Tage	730	570	830	580	1300	1410	2710	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	243	190	277	193	433	470	903	20,0 <sup>9</sup> 23,1 <sup>0</sup>
Procent der Tagesmenge	26,9	21,0	30,7	21,4	47,9	52,1		21,0 <sup>9</sup>

Ricinusöl-Periode.  
Oeltage.

	7-12 h.	12-5 h.	5-11 h.	11-7 h.	Tag 7-5 h.	Abend und Nacht 5-7 h.	in 24 St.	
Gesamtausscheidung der 3 Tage	1040	620	870	720	1660	1590	3250	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	347	207	290	240	553	530	1083	22 <sup>0</sup> ,0, 18 <sup>0</sup> ,9
Procent der Tagesmenge	32,0	19,0	27,1	21,9	51,0	49,0		18 <sup>0</sup> ,7

## Mitteltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage	860	660	930	980	1520	1910	3430	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	286	220	310	326	506	637	1143	20 <sup>0</sup> ,6 19 <sup>0</sup> ,3
Procent der Tagesmenge	25,1	19,2	27,2	28,5	44,3	55,7		18 <sup>0</sup> ,3

## Normaltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage	1080	950	930	970	2030	1900	3930	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	360	317	310	323	677	633	1310	20 <sup>0</sup> ,0 19 <sup>0</sup> ,7
Procent der Tagesmenge	27,5	24,2	23,7	24,6	51,7	48,3		19 <sup>0</sup> ,4

## I. (6tägige) Glaubersalz-Periode.

## Salztage

Gesamtausscheidung der beiden Tage	370	300	520	360	670	880	1550	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	185	150	260	180	335	440	775	26 <sup>0</sup> ,0 22 <sup>0</sup> ,6
Procent der Tagesmenge	23,9	19,4	33,5	23,2	43,3	56,7		

## Mitteltage.

Gesamtausscheidung der beiden Tage	410	650	490	460	1060	950	2010	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	205	325	245	230	530	475	1005	25 <sup>0</sup> ,7 23 <sup>0</sup> ,0
Procent der Tagesmenge	20,4	32,3	24,4	22,9	52,7	47,3		

## Normaltage.

Gesamtausscheidung der beiden Tage	630	750	670	610	1380	1280	2660	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	315	375	335	305	690	640	1330	23 <sup>0</sup> ,4 21 <sup>0</sup> ,9
Procent der Tagesmenge	23,7	28,2	25,2	22,9	51,9	48,1		

## Periode des Pulv. liquorit. comp.

Pulvertage.

	7-12 h.	12-5 h.	5-11 h.	11-7 h.	Tag 7-5 h.	Abend und Nacht 5-7 h.	in 24 St.	
Gesamtausscheidung der 3 Tage	1130	660	820	940	1790	1760	3550	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	377	220	273	313	597	586	1183	22 <sup>o</sup> ,4 21 <sup>o</sup> ,6
Procent der Tagesmenge	31,8	18,6	23,1	26,5	50,4	49,6		17 <sup>o</sup> ,4

Mitteltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage	1120	1160	1180	1090	2280	2270	4550	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	373	387	393	363	760	757	1517	21 <sup>o</sup> ,6 21 <sup>o</sup> ,0
Procent der Tagesmenge	24,6	25,5	25,9	24,0	50,1	49,9		17 <sup>o</sup> ,4

Normaltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage	1160	1570	1220	930	2730	2150	4880	Mittlere Temperat.
Tagesmittel	387	523	407	310	910	717	1627	21 <sup>o</sup> ,7 18 <sup>o</sup> ,7
Procent der Tagesmenge	23,8	32,1	25,0	19,1	53,9	44,1		18 <sup>o</sup> ,4

## Periode des künstl. Ofener Bittersalzes.

Salztage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage.	750	650	780	1200	1400	1980	3380	Mittlere Temperat.
Tagesmittel.	250	217	260	400	467	660	1127	18 <sup>o</sup> 1. 18 <sup>o</sup> 4.
Procent der Tagesmenge	22,2	19,2	23,1	35,5	41,4	58,6		19 <sup>o</sup> ,3.

Mitteltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage.	1200	1390	1190	1230	2590	2420	5010	Mittlere Temperat.
Tagesmittel.	400	463	397	410	863	807	1670	19 <sup>o</sup> 1. 18 <sup>o</sup> 3.
Procent der Tagesmenge.	23,9	27,8	23,8	24,5	51,7	48,3		19 <sup>o</sup> ,0.

Normaltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage.	1300	1060	1150	1300	2360	2450	4810	Mittlere Temperat.
Tagesmittel.	433	353	383	433	786	817	1603	18 <sup>o</sup> 9. 19 <sup>o</sup> 3.
Procent der Tagesmenge.	27,0	22,1	23,9	27,0	49,1	50,9		19 <sup>o</sup> ,6.

## II. Glaubersalz-Periode.

Salztage.

					Tag.	Abend und Nacht.	in	Mittlere Temperat.
	7-12 h.	12-5 h.	5-11 h.	11-7 h.	7-5 h.	5-7 h.	24 Std.	
Gesamtausscheidung der 3 Tage.	660	830	1150	1040	1490	2190	3680	
Tagesmittel.	220	277	383	347	497	730	1227	16 <sup>o</sup> . 16 <sup>o</sup> 3.
Procent der Tagesmenge.	17,9	22,6	31,3	28,2	40,5	59,5		16 <sup>o</sup> ,9.

Mitteltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage.	770	1530	1460	1390	2300	2850	5150	Mittlere Temperat.
Tagesmittel.	257	510	487	463	767	950	1717	16 <sup>o</sup> 3. 17 <sup>o</sup> 1.
Procent der Tagesmenge.	15,0	29,7	28,3	27,0	44,7	55,3		16 <sup>o</sup> ,9.

Normaltage.

Gesamtausscheidung der 3 Tage.	1100	1210	1480	1300	2310	2780	5090	Mittlere Temperat.
Tagesmittel.	367	403	493	433	770	927	1697	16 <sup>o</sup> 3. 17 <sup>o</sup> .
Procent der Tagesmenge.	21,6	23,8	29,1	25,5	45,4	54,6		16 <sup>o</sup> ,9.

Alle Abführmittel haben eine Verminderung der Harnabsonderung bewirkt. Es sind an den

	3 (resp. 2) Mitteltagen	3 (resp. 2) Normaltagen
In der Ricinusoelperiode	180 ccm.	680 ccm.
„ „ ersten Glaubersalzperiode	460 „	1110 „
„ „ Brustpulverperiode	1000 „	1330 „
„ „ Bittersalzperiode	1630 „	1430 „
„ „ zweiten Glaubersalzperiode	1470 „	1410 „

mehr als an den entsprechenden 3 (resp. 2) Abführtagen entleert worden. Sehen wir von der ersten Glaubersalzperiode, deren kürzere Dauer naturgemäss eine geringere Differenz bedingt, ab, so ist nach dem Gebrauch der beiden pflanzlichen Abführmittel die Abnahme der Urinsecretion weniger deutlich ausgesprochen, als nach der Zufuhr der beiden salinischen Laxantien. In den Perioden der letzteren ist der Ueberschuss an Mittel- und Normaltagen weit grösser als in der Beobachtungsreihe des Ricinusoels. Weniger erheblich dagegen tritt dieser Unterschied in der Periode des Brustpulvers, jedenfalls was die Differenz an den Normaltagen anbetrifft, hervor.

Deutlicher lässt sich dies Verhältniss durch eine procentische Berechnung veranschaulichen. Es fallen von der neuntägigen (in der 1. Glaubersalzperiode von der sechstägigen) Harnmenge auf die 3 resp. 2

	Abführtage	Mitteltage	Normaltage
In der Ricinusoelperiode	30,6 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	32,3 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	37,1 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
„ „ Brustpulverperiode	27,3 „	35,1 „	37,6 „
„ „ ersten Glaubersalzperiode	24,9 „	32,3 „	42,8 „
„ „ Bittersalzperiode	25,6 „	38,0 „	36,4 „
„ „ zweiten Glaubersalzperiode	26,4 „	37,0 „	36,6 „

In keinem Fall sind also an den Abführtagen die dem 3. Theil der Gesamtmenge einer Periode entsprechenden  $33\frac{1}{3}$  pCt. erreicht worden.<sup>1)</sup> Doch stehen die Procentzahlen der pflanzlichen Abführmittel denselben näher als die gleichnamigen Werthe der salinischen Cathartica. Trotzdem ist in der Bittersalz- und 2. Glaubersalzperiode der Procentsatz für die Mitteltage am grössten, höher sogar als an ihren Normaltagen, ein Beweis, dass ungeachtet der durch die Salze bewirkten beträchtlichen Abnahme der Harnsecretion schon an den darauf folgenden Tagen die Urinausscheidung zu ihrer normalen Höhe zurückgekehrt ist. In der Beobachtungsreihe des Ricinusoels und Brustpulvers tritt dagegen eine Steigerung von den Mittel- zu den Normaltagen hervor, welche die Annahme zulässt, dass hier entsprechend der langsamen, mehrfach noch am zweiten Tage nachweisbaren Wirkung dieser Mittel ein allmählicher Ausgleich Statt hat.

Kehren wir nochmals zu den nach Abführ-Mittel- und Normaltagen geordneten Tabellen zurück, so geben uns dieselben in ihrer Procentberechnung der Tagesmengen Aufschluss darüber, auf welche Zeitperioden sich die Verminderung der Urinabsonderung an den Abführtagen hauptsächlich erstreckt. An den Mittel- und Normaltagen sind zunächst in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Procentmengen für die Tagesperioden einerseits, für die Abend- und Nachtperioden andererseits annähernd gleich. Wir dürfen also dies Verhalten als der Norm entsprechend bezeichnen. Indem nun hiermit das Procentverhältniss der Abführtage in den Perioden des Ricinusoels und Brustpulvers übereinstimmt, sind wir berechtigt, anzunehmen, dass nach der Zufuhr dieser Mittel die Verminderung der Urinabsonderung sich gleichmässig auf Tag und Nacht vertheilt. Entgegengesetzt verhalten sich die 3 Salzperioden, welche an ihren Abführtagen eine kleinere Procentzahl für den Tag, eine dementsprechend grössere für den Abend und die Nacht

<sup>1)</sup> In der Normalreihe (s. u.) ist dagegen die Vertheilung auf die 3 Gruppen eine entschieden mehr gleichmässige.

ergeben. Hier ist es also klar, dass vorallen in den ersten 10 Stunden nach der Zufuhr der Salze die Harnsecretion abnimmt. Forschen wir weiter nach, wie sich die im Vorigen aus der 9tägigen Menge für die Abfuhrtage berechneten Procentzahlen auf die verschiedenen Tageszeiten vertheilen, so ergibt sich folgendes in der That höchst prägnantes Verhalten:

Von der 9tägigen (in der 1. Glaubersalzperiode von der 6tägigen) Harnmenge fielen auf die 3 (resp. 2) Abfuhrtage, und zwar auf die Zeit

	Abend u. Nacht					
	v. 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag 7—5 h.	Nacht 5—7 h.
In d. Ricinusölperiode . . .	9,80 %	5,84 %	8,20 %	6,79 %	15,64 %	14,99 %
„ „ Brustpulverperiode . . .	8,70 „	5,10 „	6,30 „	7,20 „	13,80 „	13,50 „
„ „ 1. Glaubersalzperiode . . .	5,95 „	4,82 „	8,36 „	5,79 „	10,77 „	14,15 „
„ „ Bittersalzperiode . . .	5,70 „	4,90 „	5,90 „	9,10 „	10,60 „	15,00 „
„ „ 2. Glaubersalzperiode . . .	4,74 „	5,96 „	8,26 „	7,47 „	10,70 „	15,73 „

Dieselbe Berechnung ergibt für die Normalreihe, sowie für die Mittel- und Normaltage der späteren Versuchsreihen Folgendes:

Es fielen auf die Zeit

		v. 7-12 h.	12-5 h.	5-11 h.	11-7 h.	Tag. 7-5 h.	Abend u. Nacht. 5-7 h.
In der Normalperiode	Gruppe A. . . . .	8,10%	6,75%	10,40%	7,50%	14,85%	17,90%
	„ B. . . . .	10,30 „	7,50 „	10,10 „	7,20 „	17,80 „	17,30 „
	„ C. . . . .	8,60 „	6,75 „	9,90 „	6,90 „	15,35 „	16,80 „
In der Normalperiode	in 9 Tagen . . . . .	27,0 „	21,0 „	30,4 „	21,6 „	48,0 „	52,0 „
	im Mittel in 3 Tagen	9,0 „	7,0 „	10,13 „	7,2 „	16,0 „	17,33 „
In der Ricinusölperiode	an den Mitteltagen . . .	8,10 „	6,20 „	8,80 „	9,20 „	14,30 „	18,0 „
	„ „ Normaltagen . . .	10,20 „	9,0 „	8,80 „	9,10 „	19,20 „	17,90 „
In der Brustpulverperiode	„ „ Mitteltagen . . .	8,6 „	8,9 „	9,10 „	8,40 „	17,5 „	17,5 „
	„ „ Normaltagen . . .	8,9 „	12,1 „	9,40 „	7,20 „	21,0 „	16,6 „
In d. 1. Glaubersalzperiode	„ „ Mitteltagen . . .	6,6 „	10,4 „	7,9 „	7,4 „	17,0 „	15,3 „
	„ „ Normaltagen . . .	10,1 „	12,1 „	10,8 „	9,8 „	22,2 „	20,6 „
In d. 2. Glaubersalzperiode	„ „ Mitteltagen . . .	5,5 „	11,0 „	10,5 „	10,0 „	16,5 „	20,5 „
	„ „ Normaltagen . . .	7,9 „	8,7 „	10,6 „	9,4 „	16,6 „	20,0 „
In der Bittersalzperiode	„ „ Mitteltagen . . .	9,1 „	10,5 „	9,0 „	9,3 „	19,6 „	18,3 „
	„ „ Normaltagen . . .	9,8 „	8,0 „	8,7 „	9,8 „	17,8 „	18,5 „

Ist hierdurch einerseits die Gleichmässigkeit des Verhaltens in den 3 Gruppen der Normalperiode gekennzeichnet, so sehen wir andererseits

dass in keiner der Versuchsreihen die Mittel- und Normaltage ähnlich niedrige Werthe der Tagesperiode gegenüber der Abend- und Nachtzeit aufweisen, wie wir sie für die Abführtage in den Salzperioden gefunden haben. Ob auf den niedrigen Werth für die Vormittagsperiode der Mitteltage in den beiden Glaubersalzperioden Gewicht zu legen ist mir zweifelhaft. Darin kann jedoch kein Zweifel existiren, dass das übereinstimmende Verhalten der auffallend kleinen Procentzahlen in den Morgenstunden der Salztage selbst als Ausdruck eines Gesetzes, nach welchem die Mittelsalze wirken, aufgefasst werden muss. Es geht eben deutlich daraus hervor, dass die nach Zufuhr der Salze nachweisbare Verminderung der Urinsecretion während der Tageszeit hauptsächlich in der ersten 5stündigen Periode von 7—12 Uhr zur Geltung kommt, während sie beim Ricinusöl und Brustpulver erst später, am Nachmittag und Abend hervortritt, ohne jedoch hier stärker als bei den anderen Abführmitteln ausgesprochen zu sein.

Es frägt sich nun, ob dieser abweichende Einfluss beider Gruppen auf die Harnausscheidung in einem Unterschied ihrer physiologischen Wirkung im Darmkanal begründet ist, oder vielmehr nur auf die verschiedene Intensität eines und desselben Vorgangs zurückgeführt werden muss. Es liegt hier nahe, zunächst an die Peristaltik des Darms zu denken, deren Verstärkung und Beschleunigung allen Abführmitteln als gemeinschaftliche Wirkung, jedoch in verschiedenem Grade zukommt. In unseren Fällen waren nach dem Gebrauch der Salze reichlichere und vorallem frühzeitigere diarrhoische Entleerungen erfolgt, als nach der Zufuhr von Ricinusöl und Brustpulver. Wir könnten also annehmen, dass die so schnell nach der Aufnahme der ersteren eintretende Verminderung der Harnsecretion darauf beruht, dass hier in Folge der rasch erfolgenden erhöhten Bethätigung der Peristaltik die Resorption der im Darm vorhandenen Flüssigkeit vollständig aufgehoben wurde, während bei den pflanzlichen Mitteln die weniger kräftige Action der Darmmuskulatur noch die Aufsaugung einer beschränkten Flüssigkeitsmenge gestattete. Auch mir schien Anfangs, vorallem da sich die frühzeitige Verminderung der Urinabsonderung besonders deutlich in der durch schnelle und profus wässrige Dejectionen ausgezeichneten Bittersalzperiode kund gab, diese Erklärung am natürlichsten zu sein, bis ich durch nochmalige Prüfung des Glaubersalzes eines Besseren belehrt wurde. Trotzdem nämlich hier die Stuhlwirkung theils spät, theils, wenn früher, nur wenig reichlich erfolgte, und im Allgemeinen sogar hinter der von den pflanzlichen Abführmitteln erreichten Ausgiebigkeit zurückblieb, war doch das Resultat ein gleiches, ja es trat selbst die Abnahme der Secretion in den Morgenstunden noch prägnanter als in den übrigen Salzperioden hervor. Das abweichende Verhalten beider

Gruppen kann also nicht in einer durch verschiedene Intensität der Peristaltik verursachten mehr oder weniger vollständigen Behinderung der Resorption begründet sein. Mehr Wahrscheinlichkeit besitzt dagegen die Annahme, dass die Salze, wie schon Buchheim hervorhob, dadurch in ihrer Wirkung von den übrigen Abfuhrmitteln differiren, dass sie den grössten Theil der im Darm vorhandenen Flüssigkeit zurückhalten. Dieser Erklärungsversuch erhält noch eine Stütze in dem Umstande, dass in unseren Fällen die Verminderung der Urinsecretion in den Vormittagsstunden niemals das Quantum des mit den Salzen eingeführten Wassers überschreitet, wie folgende Berechnung ergibt:

Entsprechend dem Verhalten in der Normalreihe, wonach in der Zeit von 7-12 Uhr 9%, von 12-5 Uhr 7%, am Tage 16%, des Abends und in der Nacht 17,33% der 9tägigen Gesamtmenge ausgeschieden wurden, hätten ausgeschieden werden müssen:

	7-12 h.	12-5 h.	Tag 7-5 h.	Abd. u. Nacht 5-7 h.	in 24 St.
In der 1. Glaubersalzperiode pro Tag berechnet . . . . .	280 Ccm	218 Ccm	498 Ccm	539 Ccm	1037 Ccm
Es wurden wirklich ausgeschieden	185 "	150 "	335 "	440 "	775 "
Differenz . . . . .	95 "	68 "	163 "	99 "	262 "
In der Bittersalzperiode pro Tag berechnet . . . . .	396 "	308 "	704 "	763 "	1467 "
Wirklich ausgeschieden . . . . .	250 "	217 "	467 "	660 "	1127 "
Differenz . . . . .	146 "	91 "	237 "	103 "	340 "
In der 2. Glaubersalzperiode pro Tag berechnet . . . . .	418 "	325 "	742 "	804 "	1546 "
Wirklich ausgeschieden . . . . .	220 "	277 "	497 "	730 "	1227 "
Differenz . . . . .	198 "	48 "	245 "	74 "	319 "

Die Verminderung der Urinsecretion in der Morgenperiode, welche hauptsächlich in Betracht kommt, ist also durchaus nicht so bedeutend, dass sie nicht deswegen ungezwungen ihre Erklärung in der Annahme finden könnte, dass die als Lösungsmittel verwandten 200 Ccm. Wasser zum grössten Theil durch die Salze gebunden und von der Resorption ausgeschlossen wurden. Es steht jedoch dieser Auffassung ein Bedenken entgegen. Es lassen nämlich die im zweiten Theil meiner Arbeit erhaltenen Resultate keinen Zweifel darüber, dass schon sehr bald nach der Zufuhr der Salze ein mehr oder minder erheblicher Uebergang fester Bestandtheile aus dem Darmcanal in das Blut stattfand, ein Um-

stand, welcher doch viel mehr darauf hinweist, dass Flüssigkeit aus dem Blut in den Darm übergetreten ist. Ueberdies erscheint es doch fraglich, ob bei einer vollständigen Aufhebung des Resorptionsvorgangs der sichere, von uns doch gelieferte Nachweis einer Abnahme der Harnabsonderung schon wenige Stunden nach der Zufuhr des Salzes möglich ist. Mir scheint, wir müssen diese Frage verneinen und annehmen, dass die im Blut und in den Geweben vorhandene Flüssigkeitsmenge im Stande ist, einen derartigen Ausfall auf geraume Zeit zu ersetzen. Weswegen ist es uns denn nicht gelungen, bei den pflanzlichen Abführmitteln, bei welchen sich doch gewiss schon in der ersten Zeit nach der Aufnahme eine Behinderung der Resorption geltend macht, eine Herabsetzung der Ausscheidungsgrösse nachzuweisen, deren Procentzahl in den ersten 5 Stunden den für die Norm gefundenen gleichkommt? Doch wohl nicht deswegen, weil überhaupt die Flüssigkeitsmenge, welche nach Einverleibung dieser Mittel der Aufsaugung entzogen wurde, zu gering war? Darin wird es vielmehr seinen Grund haben, dass das Blut Anfangs noch über einen genügenden Wasservorrath verfügte und erst allmählich in Folge der fortdauernden Harnsecretion ohne ausgleichende Zufuhr in einen Zustand von Wasserverarmung gerieth. Ist die Wasserabgabe des Blutes erschöpft, dann erst kann sich die Verminderung der Harnabsonderung deutlich zeigen.

Bei den Salzen dagegen lässt die rasche und nicht unbeträchtliche Abnahme der Urinsecretion während der ersten 5 Stunden den berechtigten Schluss zu, dass das Blut schon während dieser Zeit wasserärmer geworden ist, als wenn ihm nach Aufhebung der Resorption nur kein neues Wasser zugeführt wäre. Wir dürfen also annehmen, dass es während der abführenden Wirkung der Salze Wasser an den Darminhalt abgegeben hat.

Ob nun dieser Wasserverlust auf dem directen Wege der Transsudation erfolgt, oder indirect durch eine erhöhte Thätigkeit der drüsigen Elemente der Darmschleimhaut eingeleitet wird, ist eine Frage, auf welche meine Arbeit keine positive Antwort geben kann. Letztere Annahme würde, wie bei Besprechung der hierauf bezüglichen Literatur erwähnt, der jetzt allgemeinen, auf neuere Forschungen gestützten Anschauung entsprechen. Wir müssten in diesem Fall allerdings voraussetzen, dass verhältnissmässig schnell eine ausserordentlich abundante secretorische Ausscheidung eintritt. Mir erscheint es jedoch zur Erklärung der auffallend schnellen Verminderung der Harnabsonderung natürlicher, so lange nicht das Gegentheil bewiesen ist, anzunehmen, dass die ausserhalb des Körpers festgestellten physikalischen Eigenschaften der Salze auch bei ihrer Anwesenheit im Darm zur Geltung kommen, dass demnach die Mittelsalze in Verbindung mit einer Beeinflussung

der Drüsensecretion in beschränktem Maasse auch eine direct wasseranziehende Thätigkeit entfalten, vorallen, da der vorhin erwähnte Befund, dass geringe Mengen der Salze immer, zum Theil sogar recht erhebliche Quantitäten derselben schon frühzeitig im Harn erscheinen, nur zu Gunsten einer diosmotischen Wirkungsweise spricht.

### Ausscheidungsverhältniss der festen Harnbestandtheile.

In der anfänglichen Normalreihe hält die stündlich abgesonderte Menge der festen Harnbestandtheile einen ausserordentlich gleichmässigen, nach den Tageszeiten geregelten Verlauf inne. Sie steigt, vom 1. Tage abgesehen, an welchem das Maximum schon in die Vormittagsstunden fällt, von Morgens 7—12 Uhr an, erreicht, nachdem sie von 12—2 Uhr ein Wenig gesunken, in den Abendstunden von 5—8 ihr Maximum, und fällt dann wieder ab, um in der Nacht auf ihr Minimum zu sinken.

Die stündlichen Ausscheidungen des Harnwassers variiren in ähnlicher, wenn auch weniger regelmässigen Weise. Auf beide ist eben die Nahrungszufuhr von bestimmendem Einfluss, welche ebenso wie die Harnmenge in kurzer Zeit auch die Harnstoffabsonderung zu steigern pflegt. Desshalb sehen wir auch das Maximum der Ausscheidung nach der um 4 Uhr eingenommenen, naturgemäss durch den reichlicheren Genuss von Albuminaten ausgezeichneten Hauptmahlzeit in die Abendstunden fallen.

### Normaltage. Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile.

	Datum.	7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag 7—5 h.	Abend u. Nacht 5—7 h.	in 24 Std.
Normal- tage	28. Mai	10,61	11,04	12,21	10,76	21,65	22,97	44,62
	29. "	11,95	10,81	13,94	12,23	22,76	26,17	48,93
	30. "	11,09	10,62	16,05	11,25	21,71	27,30	49,01
	31. "	10,35	10,07	19,06	10,49	20,42	29,55	49,97
	1. Juni	8,27	8,86	15,59	13,21	17,13	28,80	45,93
	2. "	9,65	10,32	12,95	10,64	19,97	23,59	43,56
	3. "	9,18	9,81	17,08	9,90	18,99	26,98	45,97
	4. "	11,21	11,44	16,94	10,64	22,65	27,58	50,23
	5. "	9,58	10,32	15,43	13,33	19,90	28,76	48,66
		Mittel	10,21	10,37	15,47	11,38	20,58	26,86

Die in den Vor- und Nachmittagsstunden ausgeschiedenen festen Bestandtheile stehen zu den während der Nacht abgesonderten Mengen in ziemlichem Gleichgewicht, während die Abendziffer in der über-

wiegenden Mehrzahl der Fälle eine sehr beträchtliche Höhe erreicht. Die für dieselben Tageszeiten zusammengestellten Zahlen verschiedener Tage lassen dagegen, wenige Fälle ausgenommen, keine erhebliche Schwankungen erkennen, und giebt ebenfalls die 24stündige Gesamtmenge ein ziemlich übereinstimmendes Resultat. Maximum und Minimum differiren allerdings um nahezu 7 Gramm; doch fallen in der Mehrzahl der Fälle, 6 mal in der 9tägigen Periode, nur geringe Abweichungen innerhalb der Grenzen von 47—50 gr. vor.

Demgegenüber gestalten sich die Verhältnisse beim Karlsbader Salz folgendermassen:

**Periode des künstlichen Karlsbader Salzes.**  
Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile.

	Datum	von 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag 7—5 h.	Abend u. Nacht 5—7 h.	in 24 Std.
Salztage	6. Juni	20,88	18,27	18,13	11,74	39,15	29,87	69,02
	9. "	16,92	17,12	14,89	11,93	34,04	26,82	60,86
	12. "	17,62	14,26	20,41	12,28	31,88	32,69	64,57
	Mittel	18,47	16,55	17,81	11,98	35,02	29,79	64,82
Mitteltage	7. Juni	11,33	9,99	14,00	10,07	21,32	24,07	45,39
	10. "	11,65	10,37	17,52	10,81	22,02	28,33	50,35
	13. "	13,14	11,69	17,13	10,44	24,83	27,57	52,40
	Mittel	12,04	10,68	16,22	10,44	22,72	26,66	49,38
Normal- tage	8. Juni	10,72	10,62	17,99	11,32	21,34	29,31	50,65
	11. "	9,76	9,90	17,78	10,69	19,66	28,47	48,13
	14. "	10,85	11,46	13,14	7,69	22,31	20,83	43,14
	Mittel	10,44	10,66	16,30	9,90	21,10	26,20	47,31

An allen drei Salztagen tritt in der Ausscheidung der festen Bestandtheile eine beträchtliche Steigerung hervor, welche sich über alle 24 St. verfolgen lässt, hauptsächlich jedoch in der Vor- und Nachmittagsperiode zur Geltung kommt. Das Zahlenverhältniss ist im Gegensatz zu den in der Normalreihe gemachten Beobachtungen derartig verändert, dass die Mittelwerthe eine Maximalausscheidung in den Morgenstunden ergeben, und zugleich eine nur schwache Zunahme in der Abendperiode erkennen lassen. In Folge dessen führt auch die vergleichende Gegenüberstellung der Tages- und Abend- und Nachtwerte zu einem der Norm entgegengesetzten Resultat, indem die auf 14 St. berechnete Abend- und Nachtperiode eine beträchtlich geringere Mittelzahl im Vergleich mit der nur 10stündigen Tageszeit ergibt. Die Gesamtmenge der in 24 St. entleerten festen Stoffe, welche im Mittel 64,82 gr. beträgt, übertrifft die gleiche Mittelzahl der Normalreihe um

17,39 gr., eine bedeutende Differenz, welche noch einen wenn auch unerheblichen Zuwachs erfährt, wenn der mittlere Werth der bei den Salztagen eingeschalteten Normaltage zum Vergleich herangezogen wird. Ein Einfluss des Salzes auf die Ausscheidung der festen Harnbestandtheile an dem der Zufuhr folgenden Tage lässt sich nur noch in der Morgenperiode erkennen, in welcher ein mittlerer Werth von 12,04 gr. dem für die drei Normaltage gewonnenen von 10,44 gr. gegenübersteht.

Dass die Zufuhr des Karlsbader Salzes eine erhebliche Steigerung in der Ausscheidung der festen Bestandtheile hervorrufen würde, war von vornherein nicht zu bezweifeln, und ebenso wenig kann in Anbetracht der bekannten Thatsache, dass  $\text{NaCl}$  ausserordentlich rasch vom Darmkanal aus resorbirt und durch die Nieren ausgeschieden wird, der schnelle Eintritt dieser Wirkung befremden. Dagegen wird die im weiteren Verlauf desselben und am Vormittag des Mitteltages bemerkbare Vermehrung der festen Stoffe hauptsächlich durch die Gegenwart des schwefelsauren und doppelkohlensauren Natrons bedingt worden sein, welche nach den Wagner'schen Versuchen vermöge ihres hohen osmotischen Aequivalents nur einer langsamen Resorption fähig erscheinen. Die Differenz, welche in der Gesamtmenge der an jedem Salztage abgesonderten festen Stoffe hervortritt, ist, wie ebenfalls Wagner betonte, in der Ungleichmässigkeit der theils früher theils später erfolgenden Stuhlentleerungen begründet, da, je schneller und reichlicher die diarrhoische Wirkung eintritt, ein um so geringerer Procentsatz des Salzes zur Resorption gelangen kann. Am 6. Juni, dem Tage der grössten Ausscheidung von 69,02 gr. trat erst Nachmittags 2 Uhr, am 9. und 12. Juni dagegen schon morgens  $8\frac{1}{2}$  Uhr wässriger Stuhlgang ein, welcher sich am 9. Nachmittags  $5\frac{1}{2}$  Uhr wiederholte. An diesem Tage war also die diarrhoische Wirkung am stärksten und in Folge dessen auch die 24 stündige Menge der festen Harnbestandtheile am kleinsten.

Die Differenz der Mittelwerthe von Salz- und Normaltagen beträgt 17,51 gr. d. h. also, es sind nach Zufuhr von 20 gr. Karlsbader Salz durchschnittlich 17,51 gr. fester Bestandtheile mehr als in der Norm ausgeschieden. Und zwar ergibt, wenn wir die in beiden Beobachtungsreihen für die Normaltage fast genau übereinstimmende Mittelzahl der Normalperiode zu Grunde legen

der 1. Salztage einen Ueberschuss von 21,59 gr.

„ 2. „ „ „ „ 13,43 „

„ 3. „ „ „ „ 17,14 „

Zu entscheiden wäre noch, ob diese Steigerung allein auf Rechnung des mit dem Harnwasser wieder entfernten Salzes zu setzen ist, oder ob sie nicht zugleich dadurch begründet werden muss, dass die

Zufuhr des Salzes eine wesentliche Beschleunigung des Stoffwechsels bedingt, welche sich in einer vermehrten Ausscheidung organischer Oxydationsproducte, hauptsächlich des Harnstoffes kund giebt.

Das NaCl. ist von unverkennbarem Einfluss auf den Umsatz der Albuminate, und ruft proportional mit steigender Gabe eine Vermehrung der Harnstoffabsonderung hervor. Allerdings stimmen die Angaben der verschiedenen Autoren über die Grösse der Kochsalzwirkung nicht überein. Kaupp<sup>13)</sup> fand, dass mit einer Vermehrung der Salzzufuhr um 1 gr. die Harnstoffmenge um 0,04 gr. wächst, eine Harnstoffzunahme, welche nicht eben als eine erhebliche bezeichnet werden kann. Voit<sup>14)</sup> dagegen beobachtete an einem Hunde:

bei 0 gr. Na Cl.	—	108,2	gr. Harnstoff,
„ 5 „ „	—	109,1	„ „
„ 10 „ „	—	109,6	„ „

Die früher herrschende Ansicht, dass ähnlich wie das Kochsalz auch andere Mittelsalze, namentlich das schwefelsaure Natron auf den Umsatz stickstoffhaltiger Körperbestandtheile wirken, ist durch Voit widerlegt, indem seine Untersuchungen zweifellos feststellten, dass natr. sulf. nicht den geringsten Einfluss auf die Harnstoffmenge ausübt. In gleicher Weise scheint das kohlen-saure Natron, welches als dritter Bestandtheil des künstl. Karlsbader Salzes in Betracht kommt, gar nicht oder doch nur in unbedeutendem Maasse auf den in Frage stehenden Umsatz dadurch einzuwirken, dass ein kleiner Theil desselben durch die Salzsäure des Magens in Kochsalz übergeführt wird.

Es kommt demnach der Einfluss der verschiedenen Salze auf die Vermehrung der organischen Harnbestandtheile für das Resultat unserer Berechnungen kaum in Betracht. Wollen wir ihm indessen auch hier eine Bedeutung zumessen, so wird man als Wirkung der in 20 gr. Karlsbader Salz enthaltenen circa 4 gr. Na Cl. unter Bezugnahme auf die von Voit an Hunden gemachten Beobachtungen eine Harnstoffvermehrung von 1 gr. annehmen können. Indem wir diesen von dem erhaltenen Ueberschuss in Abzug bringen, kommen wir zu dem Schluss-ergebniss, dass am 6. Juni 20,59 gr. am 9. 12,43 gr. am 12. 16,14 gr. fester anorganischer Harnbestandtheile mehr als der Norm entspricht, ausgeschieden worden sind, mit anderen Worten ausgedrückt, ist also nach Zufuhr von 20 gr. Karlsbader Salz im ersten Fall die Gesamtmenge, im zweiten über die Hälfte, im dritten Dreiviertel desselben von der Darmschleimhaut aufgenommen und mit dem Harn entleert worden.

Es wird uns dieses Resultat um so mehr überraschen, als wir nach dem über die Bedeutung diarrhoischer Darmentleerungen Gesagten erwarten mussten, dass jedenfalls in den beiden letzten Zufuhrreihen,

wo schon nach  $1\frac{1}{2}$  St. profus wässriger Stuhlgang erfolgte, der grösste Theil des eingeführten Salzes aus dem Intestinalrohr fortgeschwemmt wäre. Jedoch auch im ersten Fall, in welchem die Salzwirkung erst nach 7 St. hervortrat, durfte nach den über die langsame Resorption des Glaubersalzes bekannten Thatsachen eine schon dann beendete vollständige Ueberführung der Salzlösung in das Blut nicht wohl angenommen werden. So fand Wagner nachdem er Morgens 8 Uhr eine Lösung von 10 gr. nat. sulfuric. und 5 gr. Na Cl. getrunken und um 2 Uhr wässrigen Stuhlgang gehabt hatte, in der 24stündigen Harnmenge einen Gehalt an  $\text{Na SO}_4$  von 3,49 und 5,78 gr., an Na Cl. von 0,25 gr. und 1,67 gr. Bei Zufuhr von 15 gr.  $\text{Na SO}_4$  und 5 gr. Na Cl., welcher schon nach  $1\frac{1}{2}$  St. flüssige Dejectionen folgten, wurden im Harn 8,45 gr. Glaubersalz, 3,22 gr. Kochsalz angetroffen, während die Faeces 4,84 gr. des ersten, 0,45 gr. des letztgenannten Salzes enthielten.

Aus dem Vergleich mit diesen Resultaten geht hervor, dass unsere Beobachtungsreihen einen bei Weitem höheren Procentsatz aufweisen. Zum Theil jedenfalls möchten diese Abweichungen durch den Genuss der in 20 gr. Karlsbader Salz enthaltenen 7 gr. Natr. bicarb. bedingt worden sein, nachdem möglicherweise die Ausscheidung dieses an und für sich schwer resorbirbaren Salzes durch Umsetzung in Na Cl. erleichtert worden ist. Letzteres hat sich vielleicht in Folge einer aussergewöhnlich starken Secretion des Magensaftes in grösserer Menge gebildet, während andrerseits die dauernde Alkalescenz des Urins und reichliche Entwicklung von  $\text{CO}_2$  nach Zusatz von Essigsäure dafür spricht, dass ein nicht geringer Theil des Salzes in unverändertem Zustande aufgenommen worden ist.

Immerhin können wir in dieser Annahme keine befriedigende Erklärung für den hohen Gehalt unseres Urins an festen Bestandtheilen erkennen, vor allen, da erfahrungsgemäss ein erheblicher Theil des eingeführten Kochsalzes im Blut zurückgehalten und erst später mit dem Harnwasser entleert wird, und müssen wir daher zu der durch unsere Untersuchungen auch gerechtfertigten Vermuthung unsere Zuflucht nehmen, dass zeitweilig Verhältnisse im Darm existiren, welche eine beschleunigte Resorption des Glaubersalzes begünstigen, während die eigenthümlichen Structurverhältnisse der Nieren nur eine allmähliche Ausscheidung desselben gestatten. Einen andern Ausweg können wir, da Zersetzungs Vorgänge mit Bildung eines leicht diffusiblen Salzes nur in geringem Grade beim Schwefels. Natron stattfinden, zur Erklärung der auffälligen Erscheinung nicht finden, dass schon während der 10 stündigen Tagesperiode der bei Weitem grösste Theil des eingeführten Salzes zur Ausscheidung gelangt. Vier Gramm Kochsalz und 7 gr kohlens. Natron können es doch nicht allein bewirken, dass der bis

Nachmittags 5 Uhr gelassene Harn am 1. Salztage 17,81 gr. am 2. 14,38 gr., am 3. 9,57 gr. fester Bestandtheile mehr als an den entsprechenden Normaltagen enthält. Unsere vorhin aufgestellte Hypothese erhielt überdies noch eine Stütze in dem positiv erbrachten Nachweis, dass die Diffusion von Gemengen, wie wir sie im Darmkanal finden, von der Diffusion der einzelnen Stoffe erheblich abweicht. Es würde demnach nichts Auffälliges in der Erscheinung liegen, dass durch die gleichzeitige Einfuhr von Kochsalz und Glaubersalz die Resorptionsgeschwindigkeit des letzteren bedeutend verändert und beschleunigt würde. Sollte jedoch diese Annahme den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen, so müsste es doch, da trotzdem profus wässrige Stühle erfolgt sind, sehr fraglich erscheinen, ob wirklich dem hohen endosmotischen Aequivalent des Natr. sulfuric. die bis jetzt zugeschriebene Bedeutung zukommt.

Wesentlich einfacher gestalten sich die Verhältnisse in der Periode des Ricinusöls. Da bei der Zufuhr desselben Resorptionsvorgänge ausgeschlossen sind, durch welche eine vermehrte Ausscheidung fester Harnbestandtheile bewirkt werden könnte, lassen sich auch verwerthbare Unterschiede gegenüber der Norm nicht constatiren.

**Periode des Ricinusöls.**  
Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile

	Datum.	v. 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag. 7—5 h.	Abend u. Nacht, 5—7 h.	in 24 Stunden.
Oeltage.	15. Juni	9,46	8,53	13,68	10,49	17,99	24,17	42,16
	18. „	10,21	10,02	15,54	9,23	20,23	24,77	45,00
	21. „	10,37	9,83	14,03	8,81	20,20	22,84	43,04
	Mittel	10,01	9,46	14,42	9,51	19,47	23,93	43,40
	16. Juni	11,07	9,26	10,20	8,74	20,33	18,94	39,27
Mitteltage.	19. „	9,00	11,56	15,57	9,02	20,56	24,59	45,15
	22. „	8,67	8,32	13,80	9,79	16,99	23,59	40,58
	Mittel	9,58	9,71	13,19	9,18	19,29	22,37	41,67
	17. Juni	8,04	9,13	12,58	8,97	17,17	21,55	38,72
Normaltage.	20. „	10,54	9,18	12,44	8,20	19,72	20,64	40,36
	23. „	10,21	9,01	10,58	8,81	19,22	19,39	38,61
	Mittel	9,60	9,11	11,87	8,66	18,70	20,53	39,23

Die Mittelwerthe der Oeltage sind allerdings durchgehends etwas höher als die der Mittel- und Normaltage; die mittlere 24stündige Menge der ersteren ist sogar um 4,17 gr. von der gleichen Zahl der letzteren unterschieden. Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn wir die Mittelzahl der Normalperiode zum Vergleich heranziehen. An allen 3 Oeltagen steht nämlich die 24stündige Menge der festen Stoffe unter

dem dort gefundenen Mittelwerth. An den Mittel- und Normaltagen tritt die Abnahme noch stärker hervor, und lässt sich dieselbe auch in allen folgenden Beobachtungsreihen nachweisen. Gerade dieser Nachweis einer andauernden Herabsetzung der Ausscheidungsgrösse führt uns dazu, in der erwähnten Differenz zwischen Oel- und Normaltagen keine spezifische Wirkung des Ricinusöls zu erblicken. Vielmehr muss eine allgemeinere, für die übrigen Abführmittel gleichfalls gültige Ursache zu Grunde liegen, welche wohl in der Annahme gefunden sein dürfte, dass durch den anhaltenden Gebrauch der Cathartica allmählich das Körpergewicht vermindert und die Energie des Stoffwechsels herabgesetzt worden ist. Leider wurden regelmässige Körperwägungen unterlassen, so dass wir eines positiven Beweises entbehren.

In der folgenden Beobachtungsreihe des Glaubersalzes werden nach dem Gesagten nur die aus den eingeschalteten Normaltagen berechneten Mittelzahlen als maassgebend für die Ausscheidungsgrösse der festen Harnbestandtheile angesehen werden dürfen.

An den Salztagen lässt sich in den mit den Tageszeiten wechselnden Schwankungen keine Abweichung von der Norm erkennen, indem die stündliche Ausscheidung bis zum Nachmittag allmählich ansteigt, in den Abendstunden zwischen 5—8 Uhr ihr Maximum erreicht, und dann wieder bis zum Morgen abnimmt. Es fällt nur auf, dass die Zahlenreihe, welche in den Vormittagsstunden ähnliche Verhältnisse wie an den Normaltagen darbietet, in der Abend- und Nachtperiode erheblich höhere Werthe aufweist. Ein entgegengesetztes Verhalten zeigen die Mitteltage, welche jedenfalls in 2 von den 3 Fällen schon in den Morgenstunden die höchste Ziffer erreichen.

### I. Periode des Glaubersalzes. Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile.

	Datum.	v. 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag. 7—5 h.	Abend und Nacht. 5—7 h.	in 24 St.
Salztage	2. Juli	9,14	10,27	17,34	13,70	19,41	31,04	50,45
	5. „	10,49	10,09	16,27	12,30	20,58	28,57	49,15
	8. „	11,07	12,05	18,36	14,18	23,12	32,54	55,66
	Mittel	10,23	10,80	17,32	13,39	21,04	30,72	51,75
Mitteltage	3. Juli	10,84	10,04	12,72	10,64	20,88	23,36	44,24
	6. „	8,62	12,26	12,81	10,30	20,88	23,11	43,99
	9. „	12,88	10,60	12,40	10,81	23,48	23,21	46,69
	Mittel	10,78	10,97	12,64	10,58	21,75	23,23	44,97
Normaltage	4. Juli	8,16	8,02	11,27	8,95	16,18	20,22	36,40
	7. „	10,09	11,00	15,29	13,21	21,09	28,50	49,59
	10. „	9,74	11,28	13,28	8,71	21,02	21,99	43,01
	Mittel	9,33	10,10	13,28	10,29	19,43	23,57	43,0

Die Mittelwerthe der Salztage sind in der Vor- und Nachmittagsperiode im Vergleich mit den für die Normaltage gewonnenen nur wenig, dagegen in der Abend- und Nachtzeit beträchtlich gesteigert. In letzterer sind nach Zufuhr des Glaubersalzes durchschnittlich 30,72 gr., an Normaltagen 23,57 gr. ausgeschieden worden, während in der 10stündigen Tagesperiode 21,04 gr. einer Mittelzahl von 19,43 gr. gegenüberstehen. An den Mitteltagen übertrifft das für den Vormittag gefundene Mittel dasjenige der Normaltage um 1,45 gr., der Salztage um 0,55 gr., eine allerdings geringe Differenz, welche jedoch nur in dem abweichenden Verhalten des einen Mitteltages, des 6. Juli, begründet ist, welcher eine auffallend niedrige Secretionsgrösse für die Morgenstunden besitzt. Aus Allem geht deutlich hervor, dass von dem morgens 7 Uhr zugeführten Glaubersalz erst in der Abend- und Nachtperiode erhebliche Mengen mit dem Harn entleert worden sind, ein geringer Theil jedoch auch noch am Vormittag des nächstfolgenden Tages zur Ausscheidung gelangte.

Die mittlere 24 stündige Menge beträgt für die Normaltage 43,0 gr., für die Salztage 51,75 gr. Es sind also nach dem Genuss von 15 gr. Glaubersalz durchschnittlich 8,75 gr. fester Bestandtheile mehr als in der Norm mit dem Urin entleert worden, ein Resultat, welches von den Wagner-Buchheim'schen Ergebnissen ziemlich abweicht, indem ersterer nach Zufuhr von 15 gr. Natr. sulfuric. nur 3,21 gr., letzterer, welcher sich gleichzeitig demselben Versuch unterzog, 6,21 gr. überschüssigen Salzes in der 24 stündigen Harnmenge nachweisen konnte. Wagner führt jedoch selbst diese Unterschiede auf den ungleichen Eintritt der Stuhlentleerung und auf den Umstand zurück, dass bald eine grössere, bald eine kleinere Menge des Salzes mit den flüssigen Dejectionen fortgeschwemmt werde. Diese wechselnden Verhältnisse, welche selbstredend einen bestimmenden Einfluss auf die Resorption und Ausscheidung des Salzes ausüben, lassen es von vornherein als misslich erscheinen, Vergleiche zwischen den bei verschiedenen Versuchen auftretenden Mengen desselben anzustellen. Die Hauptsache bleibt immerhin der übereinstimmend gelieferte Nachweiss, dass das Glaubersalz, jedenfalls in grösseren Mengen, seinen physikalischen Eigenschaften gemäss nur langsam von der Darmschleimhaut aufgenommen wird.

Etwas anders allerdings gestalten sich die Verhältnisse in der zweiten Glaubersalzperiode, deren Ergebnisse ich hier kurz berühre.

## II. Periode des Glaubersalzes.

### Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile.

	Datum	von 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag 7—5 h.	Abend u. Nacht 5—7 h.	in 24 Std.
	21. Nov.	8,32	12,84	21,07	10,49	21,16	31,56	52,72
	24. „	12,35	15,38	23,51	12,58	27,73	36,09	63,82
	27. „	10,28	14,78	20,06	12,12	25,06	32,18	57,24
	Mittel	10,32	14,33	21,55	11,73	24,65	33,28	57,93
	22. Nov.	8,32	12,12	12,40	7,76	20,44	20,16	40,60
	25. „	11,39	11,93	19,34	11,56	23,32	30,90	54,22
	28. „	9,09	10,39	16,54	9,32	19,48	25,86	45,34
	Mittel	9,60	11,48	16,09	9,55	21,08	25,64	45,72
	23. Nov.	6,41	12,42	21,39	11,42	18,83	32,81	51,64
	26. „	10,65	9,57	16,22	8,81	20,22	25,03	45,25
	29. „	10,00	12,77	18,74	10,51	22,77	29,25	52,02
	Mittel	9,02	11,59	18,78	10,25	20,61	29,03	49,64

Beide Perioden ergeben zwar einen ziemlich gleichen Ueberschuss in der mittleren 24stündigen Menge ihrer Salztag. In der ersten sind durchschnittlich 8,75 gr., in der zweiten 8,29 gr. fester Bestandtheile mehr als an den Normaltagen ausgeschieden worden. Darin differiren sie jedoch wesentlich, dass sich dieser Ueberschuss in verschiedener Weise auf die einzelnen Tagesperioden vertheilt. In der ersten Versuchsreihe entfiel der bei weitem grösste Theil auf den Abend und die Nacht. Hier dagegen sind die Tageswerthe einer-, die Abend- und Nachtwerthe andererseits gleichmässig erhöht, indem von dem 8,29 gr. dem Tage 4,04 gr., dem Abend und der Nacht 4,25 gr. angehören, und zwar fallen von der Tagessteigerung 1,30 gr. auf den Vormittag, 2,74 gr. auf den Nachmittag, von der Abend- und Nachtsteigerung 2,77 gr. auf den Abend, 1,48 gr. auf die Nacht. Es geht also hieraus hervor, dass die in beiden Perioden gleiche, zur Resorption gelangte Salzmenge in der zweiten Versuchsreihe, zum Theil jedenfalls, schneller ausgeschieden wurde.

In der ersten Periode waren am Vor- und Nachmittag nur ziemlich geringe Mengen im Harn nachweisbar; hier dagegen ist schon am Nachmittag gleichviel wie am Abend, in der Nacht aber verhältnissmässig wenig ausgeschieden worden. Am Vormittag ist der Ueberschuss grösser als in der ersten Periode; in beiden, wenn auch nicht erheblich, so doch deutlich erkennbar. Die Steigerung erstreckt sich also über die ganze 24stündige Periode, und dürfen wir daher annehmen, dass durch die Gegenwart des Salzes die Resorption im Darmcanal niemals vollständig aufgehoben wurde, ein Umstand, der zur Be-

antwortung der Frage, wodurch die im ersten Theil unserer Arbeit nachgewiesene Verminderung der Wasserausscheidung bedingt war, von grossem Belang ist.

Wie die zu verschiedenen Malen beobachtete alkalische Reaction des Urins und Kohlensäureentwicklung nach Zusatz von Essigsäure beweisen, kann das Glaubersalz schon früh, ebenso aber auch noch ausserordentlich spät als kohlen-saures Salz im Harn wieder aufgefunden werden. So lassen sich noch am 3. Juli, ebenfalls am 25. November, an dem der Zufuhr folgenden Tage, die genannten Eigenschaften in der Abendperiode feststellen, ein deutliches Zeichen dafür, dass selbst nach 36 Stunden noch kleine Mengen des Salzes im Darmcanal zurückgeblieben sind. Es ist diese Erscheinung um so bemerkenswerther, als die einschlägige Literatur, soweit sie mir jedenfalls zu Gebote stand, keinerlei Angaben darüber enthält, dass das Spaltungsprocessen an und für sich wenig unterworfenen Glaubersalz durch Uebergang in eine kohlen-saure Verbindung dem Harn alkalische Reaction verleihen könne. Die Kenntniss von dem Schicksal desselben im Organismus beschränkt sich fast allein auf den Befund von Schwefelalkalien im Darm und einer ebenfalls auf Reduction des schwefel-sauren Salzes beruhenden Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Auf Grund der Beschaffenheit unseres Urins dürfen wir nun annehmen, dass die bei der Bildung des Schwefelwasserstoffs frei werdenden Moleculc des Natriums sofort wieder an die im Darm stets vorhandene Kohlensäure gebunden werden und als kohlen-saures Salz zur Resorption gelangen.

Die Beobachtungsreihe des pulvis Liquirit. compos. bietet keine Abweichungen von der Norm dar. An den Pulvertagen sind die regelmässigen Schwankungen in den stündlichen Ausscheidungen, und keine nennenswerthe Grössenunterschiede von den an den übrigen Tagen dieser Periode erreichten Zahlen bemerkbar.

**Periode des pulv-Liquirit comp.**  
Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile.

	Datum.	v. 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag. 7—5 h.	Abend u. Nacht 5—7 h.	in 24 Stunden.
Pulvertage.	11. Juli	9,09	7,32	12,21	9,13	16,41	21,34	37,75
	14. „	9,76	8,18	13,51	11,18	17,94	24,69	42,63
	17. „	9,53	8,23	13,28	9,51	17,76	22,79	40,55
	Mittel	9,46	7,91	13,00	9,94	17,37	22,94	40,31

Mitteltage.	12. Juli	8,88	10,39	12,07	8,97	19,27	21,04	40,31
	15. "	9,09	9,50	14,91	9,79	18,59	24,70	43,29
	18. "	10,14	10,39	10,34	8,20	20,53	18,54	39,07
	Mittel	9,37	10,09	12,44	8,99	19,46	21,43	40,89
Normaltage.	13. Juli	9,69	10,02	12,51	9,32	19,71	21,83	41,54
	16. "	10,37	10,76	9,46	8,18	21,13	17,64	38,77
	19. "	9,46	9,41	14,38	8,85	18,87	23,23	42,10
	Mittel	9,84	10,06	12,12	8,78	19,90	20,90	40,80

Die für Pulver- Mittel- und Normaltage erhaltenen Durchschnittsmengen zeigen für dieselbe Tagesperiode nur unerhebliche Abweichungen, stimmen dagegen in der 24stündigen Gesamtmenge auffallend überein. Es hat also die Zufuhr des pulv. Liquirit. comp. einen durch unsere Untersuchungen nachweisbaren Einfluss auf die Ausscheidung der festen Harnbestandtheile nicht ausübt.

In der Beobachtungsreihe des, gleiche Theile schwefelsaur. Natron und Magnesia enthaltenden, künstl. Ofener Bittersalzes halten die stündlich abgedonderten Mengen im Gegensatz zum Glaubersalz, dessen Einfluss hauptsächlich in einer Steigerung der auch in der Norm erhöhten Abendwerthe hervortrat, einen der Periode des Karlsbader Salzes ziemlich analogen Verlauf inne, indem auch hier das Maximum der Ausscheidung in die Vormittagsstunden fällt, während die Abenderhebung mit Ausnahme des 3. Salztages, an welchem ein successiver Abfall eintritt, hinter diesem, wenn auch nur wenig zurücksteht.

**Periode des künstl. Ofener Bittersalzes.**  
Ausgeschiedene feste Harnbestandtheile.

	Datum.	v. 7—12 h.	12—5 h.	5—11 h.	11—7 h.	Tag 7—5 h.	Abend u. Nacht. 5—7 h.	in 24 Stunden.
Salztage.	20. Juli	11,49	12,54	13,61	11,18	24,03	24,79	48,82
	23. "	11,79	11,84	15,56	10,69	23,63	26,25	49,88
	26. "	10,95	13,47	13,72	10,00	24,42	23,72	48,14
	Mittel	11,41	12,62	14,30	10,62	24,03	24,92	48,95
Mitteltage.	21. Juli	12,12	12,68	12,51	9,32	24,80	21,83	46,63
	24. "	11,42	12,11	10,54	8,97	23,53	25,51	49,04
	27. "	9,35	9,28	15,87	9,74	18,63	25,61	44,24
	Mittel	10,96	11,36	14,97	9,34	22,32	24,32	46,64
Normaltage.	22. Juli	8,39	9,18	15,66	9,02	17,57	24,68	42,25
	25. "	10,27	8,74	13,73	10,28	19,01	24,01	43,02
	28. "	10,39	10,43	12,07	10,25	20,82	22,32	43,14
	Mittel	9,68	9,45	13,82	9,85	19,13	23,67	42,80

Wie aus den Mitteln ersichtlich, ist eine durch die Zufuhr des Salzes bewirkte Vermehrung der Ausscheidung durch alle Tagesperioden zu verfolgen. Am stärksten ist sie am Vor- und Nachmittag, geringer am Abend und in der Nacht ausgesprochen. In gleicher Weise zeigen auch die Mittelstage eine über den ganzen Tag sich erstreckende leichte Steigerung der Ausscheidung. An den Salztagen sind durchschnittlich am Tage 4,90 gr., am Abend und in der Nacht 1,25 gr., an den Mitteltagen 3,19 gr. und 0,65 gr. mehr als zu denselben Zeiten der Normaltage ausgeschieden worden, ein klarer Beweis, dass die Grössendifferenzen, welche in der mittleren 24stündigen Gesamtmenge der 3 Perioden hervortreten, fast ausschliesslich darauf beruhen, dass an Salz- und Mitteltagen die Ausscheidung während der Tageszeit gesteigert war. Es wird sich also nur noch um die Frage handeln können, ob der frühzeitige Uebergang fester Bestandtheile in den Urin auf Rechnung des schwefelsauren Natrons oder der Magnesia zu setzen ist. Dass ersteres denselben allein bewirkt habe, erscheint nach den in beiden Beobachtungsreihen dieses Salzes gemachten Erfahrungen nicht glaubhaft. Selbst die im 2. Versuch nicht unerheblich vermehrte Ausscheidung am Nachmittag ist doch nicht gross genug, um die bedeutende Tagessteigerung dieser Periode zu erklären.

Es bleibt uns also nur übrig, in der erhöhten Tagesabsonderung zum grossen Theil wenigstens eine Wirkung der schwefelsauren Magnesia zu erblicken, welches auch nachweisbar im höheren Grade als die gleiche Natronverbindung Spaltungsprocesse im Intestinalrohr erleidet. Oder sollte das Salz trotz seines hohen osmotischen Aequivalents schon so früh im unveränderten Zustande im Harn erscheinen können? Wäre es doch, wie ich schon früher aussprach, denkbar, dass beide Salze bei gleichzeitiger Einfuhr anderen Diffusionsgesetzen unterlägen. Indessen gleichviel ob die eine oder andere Vermuthung der Wirklichkeit entspricht, befremdend bleibt es immerhin, dass gerade in dieser Beobachtungsreihe, welche sich vor allen anderen durch reichliche, schnell erfolgte und häufig wiederholte diarrhoische Entleerungen auszeichnet, ein nicht unerheblicher Theil des eingeführten Salzes so früh im Urin erscheint. Ist er in unveränderter Form aufgenommen, so wird dadurch die Richtigkeit der Annahme, dass der Eintritt wässriger Stühle zum Theil auf dem geringen Diffusionsvermögen dieser Salze beruht, ernstlich erschüttert. Sind es Umwandlungsproducte, so muss auch dann die jener Eigenschaft zugesprochene Bedeutung in Frage gestellt werden, da in diesem Fall die Wirkung der salinischen Abführmittel wesentlich beeinträchtigt werden muss, wenn sie im Darmcanal in erheblichem Maasse in leicht diffusible Verbindungen übergehen. Diesen Zweifeln gegenüber erscheint es um so bedeutsamer, dass gerade in dieser

Untersuchungsreihe die Verminderung der Wasserausscheidung, namentlich in der Tagesperiode, am wenigsten zweifelhaft ist. Werden wir daher nicht nothwendig zu der Annahme gedrängt, dass hier ein lebhafter osmotischer Austausch stattgefunden hat, durch welchen ein Theil der im Blut und in den Geweben vorhandenen Flüssigkeit in den Darm übergeführt wurde?

Am Schluss meiner Arbeit sei es mir gestattet, die wesentlichsten Ergebnisse der Berechnung der festen Harnbestandtheile in Kürze zu recapituliren.

Das Karlsbader Salz hat schon in den ersten Stunden nach der Zufuhr eine beträchtliche Vermehrung der festen Harnbestandtheile zur Folge. Im Gegensatz hierzu steht das Glaubersalz, welches sich erst nach Ablauf von 5—10 Stunden durch eine erheblich vermehrte Absonderung auszeichnet. Das Ofener Bittersalz schliesst sich wieder durch eine über alle 24 Stunden vertheilte, besonders jedoch in der Tagesperiode hervortretende Steigerung seiner Werthe dem erstgenannten Salze an.

Auf die hieraus sich ergebenden Folgerungen komme ich kurz zurück.

Für das Glaubersalz, als das einzige Mittel, welches unvermischt genossen ist, finden wir in der über die Norm sich erhebenden Ausscheidung fester Bestandtheile einen einfachen Ausdruck der Geschwindigkeit, mit welcher die Resorption desselben im Darmcanal von statten geht. Letztere tritt, wie unsere Zahlen im Einklang mit den von Wagner gefundenen Resultat beweisen, dem hohen endosmotischen Aequivalent des Salzes gemäss nur langsam ein. Am Vormittag nur in geringem Grade, zum Theil wohl in Spaltungsproducten nachweisbar, wird sie erst am Nachmittag, am Abend und in der Nacht in deutlich erkennbarer Weise eingeleitet und trotz frühzeitiger wässriger Entleerungen nicht vor Ablauf der nächstfolgenden Tagesperiode unterbrochen. Ja selbst am Abend dieses Tages können, nach der Reaction des Urins zu schliessen, noch Spuren im Darmcanal angetroffen werden.

Diesem Befund zu Folge müssen wir annehmen, dass die in den beiden anderen Beobachtungsreihen des Karlsbader- und Ofener Bittersalzes erkennbare Vermehrung der festen Stoffe in der Abend- und Nachtperiode sowie an deren Mitteltagen in einer Ausscheidung des Glaubersalzes, zum Theil auch wohl des ebenfalls schwer resorbirbaren kohlens. Natrons und der schwefels. Magnesia begründet ist. Zur Erklärung der viel erheblicheren Tagessteigerungen müssen wir dagegen auf andere Umstände Bedacht nehmen. Dieselben sind, wie früher ausführlicher behandelt, in der Gruppe des Karlsbader Salzes viel zu gross, um allein durch den schnellen Uebergang des Kochsalzes und des fast

ganz in die gleiche Verbindung übergeführten kohlen. Natrons bewirkt worden zu sein. Wie hier bleibt auch beim Ofener Bittersalz die Erhöhung der Tageswerthe unerklärt, wenn wir nicht die Annahme zulassen, dass entweder erhebliche Mengen beider schwefels. Salze in leicht diffusible Verbindungen übergeführt worden sind, oder die gleichzeitige Einfuhr verschiedener Salze das Diffusionsvermögen derselben derartig verändert, dass eine beschleunigte Resorption der unveränderten schwefels. Verbindung eintritt. Mag nun auch trotzdem ihre Diffusionsgeschwindigkeit hinter der des Kochsalzes und ähnlicher Verbindungen zurückstehen, so werden doch bei Richtigkeit der einen oder anderen Eventualität Zweifel entstehen können, ob wirklich das hohe endosmotische Aequivalent des Glauber- und Bittersalzes zu denjenigen Factoren zu rechnen ist, von denen der Eintritt wässriger Stuhlentleerungen abhängt. Vermag auch meine Arbeit hierüber keinen Aufschluss zu verschaffen, so hoffe ich doch, durch Aufstellung dieser Frage die Anregung zu genaueren Untersuchungen gegeben zu haben.

### Ergebniss der Indicanuntersuchung des Urins.

Während der ganzen Beobachtungszeit wurde, um auch eine vorübergehende Indicanvermehrung des Urins nicht zu überschen, jede einzelne Harnportion auf ihren Indicangehalt geprüft. Unter Benutzung der Jaffe'schen Methode versetzte ich im Reagensglase eine bestimmte Menge Urin mit der gleichen Quantität concentrirter Salzsäure und liess bei ruhiger und fast horizontaler Haltung des Glases mit Hülfe einer Pipette eine gesättigte Chlorkalklösung tropfenweise zufließen. Ich hoffte so, in der Zahl der Tropfen, welche einerseits zur Verstärkung andererseits zum Verschwinden der Färbung erforderlich waren, einen wenn auch nur annähernden Ausdruck für den Indicangehalt des Urins zu finden. Ich stiess hierbei jedoch auf ganz unerwartete Schwierigkeiten, indem theils die schon durch Salzsäure bewirkte häufig recht intensive Verfärbung die Indicanreaction nach Zusatz von Chlorkalk verdeckte, theils sich bei weiteren Tropfen die verschiedensten Farbennüancirungen einstellten, welche es geradezu unmöglich machten, zu entscheiden, ob eine Zunahme oder Abnahme der Farbenintensität eingetreten sei. Zugleich musste ich im weiteren Verlauf der Untersuchung die Richtigkeit dieser Methode in Frage stellen, da die Tropfenzahl durchaus keinen Maasstab für den Indicangehalt abgab. Im Gegentheil fand ich häufig schon nach Zusatz des ersten Tropfen Chlorkalk eine mit dem zweiten Tropfen abnehmende deutliche Farbe, deren Intensität ein anderes Mal bei zunehmender Verfärbung durch mehrere Tropfen nicht erreicht wurde. Ueberdies wurde der Vergleich der ein-

zelen Reactionen durch den Umstand erschwert, dass ich wiederholt frische Chlorkalklösungen anfertigen lassen musste, welche wohl in Folge ihres verschiedenen Sättigungsgrades nicht unerheblich von einander abwichen.

Eine deutliche Vermehrung des Indicangehaltes nach Gebrauch der Abführmittel habe ich in kaum der Hälfte der Fälle constatiren können, während ich dagegen an einzelnen Normaltagen ohne ersichtlichen Grund eine beträchtliche Zunahme der Färbung erzielte, welche der auf die Wirkung der Laxantien zurückzuführenden Indicanvermehrung nur wenig nachstand. Ueberhaupt war der Indicangehalt zu den verschiedenen Tageszeiten ein ausserordentlich wechselnder, derartig, dass er im Allgemeinen mit der mehr oder minder concentrirten Beschaffenheit des Urins zu- oder abnahm. Bemerkenswerth ist es vielleicht, dass die Indicanvermehrung in mehreren Fällen schon zwei Stunden nach der Einfuhr des Laxans auftrat.

Zum Schluss erfülle ich noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Edlfsen, für die freundliche Unterstützung, welche er mir bei Anfertigung dieser Arbeit zu Theil werden liess, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

## Literaturverzeichniss.

---

1. Liebig, Untersuchungen der Mineralquellen zu Soden und Bemerkungen über die Wirkungen der Salze auf den Organismus. Wiesbaden 1839.
  2. Aubert, Zeitschr. f. ration. Medicin 1852.
  3. Buchheim, Archiv f. physiolog. Heilkunde 1854. Bd. 13.
  4. H. Wagner, De effectu natrii sulfurici. Diss. Dorpat 1853.
  5. Thiry, Sitzgsbr. der k. k. Accadem. d. Wissensch. Sitz. 25. Febr. 1864. Bd. I.
  6. Schiff, Archiv f. d. ges. Physiol. 1870. Bd. III.
  7. Radziejewski, Archiv f. Anatom. u. Physiol. 1870.
  8. Moreau, Centralblatt f. med. Wissensch. 1868.
  9. Vulpian, Gaz. hebd. 2 Sér. X 21. 1873. Gaz. de Par. 22. 1873.
  10. Brunton, Practitioner. Bd. 2. 1874.
  11. Brieger, Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. 8. 1878.
  12. Hay, Journ. of anat. and physiol. Bd. XVI.
  13. Kaupp, Beiträge zur Physiol. des Harns. Archiv f. physiol. Heilk. 1855.
  14. Voit, Unters. über d. Einfluss des Kochsalzes u. s. w. München 1860
-

## Thesen.

---

1. Die Urethrotomia interna ist auf diejenigen Fälle zu beschränken, welche einen sicheren Einblick in die Beschaffenheit des zu durchtrennenden Gewebes ermöglichen.
  2. In der Therapie der Diphtheritis ist die Anwendung des Pilocarpins zu verwerfen.
  3. An der abführenden Wirkung der Mittelsalze sind Diffusionsvorgänge mitbetheiligt.
-

## Vita.

Ich, Heinrich Christian Hugo Henrichsen, Sohn des 1876 verstorbenen Pastor emer. Henrichsen, bin am 21. Januar 1856 zu Wandsbek geboren. Nachdem ich den ersten Unterricht in einer Privatschule meiner Vaterstadt erhalten, trat ich mit dem zehnten Jahre in die Sexta des Hamburger Gymnasiums ein und wurde Ostern 1876 mit dem Zeugniss der Reife entlassen. Ich ging darauf zum Zweck des Studiums der Medicin nach Kiel, woselbst ich im Sommer 1878 das Tentamen physicum bestand. Im darauf folgenden Winter 1878—79 absolvirte ich die erste Hälfte meiner aktiven Militärdienstzeit. Am 4. März 1882 bestand ich das medicinische Staats-Examen, am 8. März das Examen rigorosum.



13753