

leicht der Versuch von Sanders-Ezn<sup>1)</sup> an dem Frosch mit vom Knochen getrennten Muskelansätzen der einen hinteren Extremität, aus dem der Autor den irrthümlichen Schluss zieht, dass gekreuzte Reflexbewegungen auf Grund von Nichtausführbarkeit gleichseitiger überhaupt nicht zu Stande kämen.

Dass dem doch so ist, hat Pflüger an Fröschen längst bewiesen, und dass bei Säugethieren ausserordentlich leicht es zu dieser Art der Thätigkeit der im Rückenmark liegenden Centren kommt, zeigt meine oben geschilderte Beobachtung.

---

## Ueber den Stoffwechsel des Schwefels im Säugethierkörper.

Von

**Dr. A. Kunkel,**

Privatdocent der Physiologie in Würzburg.

---

Ich habe bereits vor einem Jahre über den gleichen Gegenstand Untersuchungen veröffentlicht<sup>2)</sup>. Der Plan der dort beschriebenen Versuche war folgender. Die in der Hundegalle ausgeschiedene Taurocholsäure stammt theilweise von Umsetzungsprodukten der Eiweisskörper ab: von dem einen Paarling dieser Säure, dem Taurin, ist dies ganz sicher. Legt man darum einem Thiere eine sogenannte vollständige Gallenfistel an, so kann man durch Schwefel-Elementar-Analyse den Tauringehalt der Galle bestimmen und daraus den Schluss ziehen, ein wie grosser Theil der täglich in der Nahrung aufgenommenen Eiweissmenge — wenigstens mit einem Theil seiner Umsetzungsprodukte — zur Gallenbildung verwendet wird.

Hierbei ist vorausgesetzt, dass der in der Galle enthaltene Schwefel nur in der Bindung als Taurin darin vorkomme. Ueber die Zulässigkeit dieser Annahme sind am angegebenen Orte Angaben gemacht. Um indess durch eigene Prüfung von ihrer Richtigkeit überzeugt zu sein, wurden inzwischen eigens darauf bezügliche Versuche angestellt. Es ist in der Hundegalle neben dem Taurin noch

---

1) Sitzungsberichte der k. sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften. 1867. Seite 15 f.

2) Berichte der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften: Sitzung am 14. November 1875.

schwefelsaures Salz in ganz geringer Menge vorhanden. Zur Bestimmung wurde die Galle durch kurze Zeit mit verdünnter Salzsäure gekocht und das Filtrat direkt mit Chlorbaryum gefällt: der geringe Niederschlag wurde sorgfältig ausgewaschen, gegläht und gewogen. Die Probe, dass wirklich reines schwefelsaures Baryum gefällt war, geschah durch Schmelzen mit Natron-Kali-Carbonat. Es resultirte in richtiger Weise kohlen-saures Baryum und schwefelsaures Alkali. — Das Resultat für Hundefistelgalle war, dass im Mittel auf 100 Cc. Galle 0,003 Gr. Schwefel treffen, der als schwefelsaures Salz darin vorhanden ist. Da im Mittel 100 Cc. Galle 0,1 Gr. Schwefel überhaupt enthalten, so begeht man einen Fehler von etwa 3 %, wenn man den ganzen Schwefelgehalt auf Taurip berechnet.

Auch das Fleisch, das der Hund als die Nahrung erhielt, deren Schwefelgehalt nur auf Eiweiss zu beziehen sei, wurde inzwischen auf seinen Gehalt an präformirtem schwefelsauren Salz genauer untersucht. Dazu wird das fein zerhackte Fleisch wiederholt mit Wasser, dem etwas Salzsäure zugesetzt ist, extrahirt, der wässrige Auszug von dem Eiweiss durch Kochen befreit, das Coagulum abfiltrirt und ausgewaschen und in dem angesäuerten Filtrate wieder schwefelsaures Baryum gefällt. Für 100 Gr. frisches Kuhfleisch, die 0,1825 Gr. Schwefel überhaupt enthielten, ergaben sich 0,0015 Gr. Schwefel in Form präformirter Schwefelsäure: also nur 0,84 % vom ganzen Schwefelgehalt ist Schwefelsäure. — Nach dieser Analyse setze ich jetzt den Schwefelsäuregehalt des Kuhfleisches an, nicht nach Keller's Angaben, die in der oben citirten Abhandlung als Korrektur dienten. Natürlich war eine Pausch-Analyse des gesammten Schwefelgehaltes des Fleisches gemacht und demnach die Grösse der Zufuhr bekannt.

Die Ergebnisse waren kurz die folgenden: Von dem ganzen im Nahrungs-Eiweiss aufgenommenen Schwefel wird ein bestimmter aliquoter Theil täglich mit der Galle ausgeschieden. Diese Menge nimmt zu und ab mit der Grösse der Zufuhr, indess so, dass bei grosser Nahrungsmenge ein procentisch geringerer Theil in der Galle zur Ausscheidung kommt, als bei kleinerer Nahrungsaufnahme. Die absoluten Zahlen (l. c. p. 249) schwankten zwischen 0,08 und 0,3, die Grösse der Zufuhr der Einheit gleich gesetzt, d. h. zwischen 8—30 Procent des als Eiweiss eingeführten Schwefels erschienen in der Galle als Taurin, die geringeren Procentzahlen bei grösster Aufnahme. Merkwürdig war noch, dass die auf Steigerung der

Nahrung folgende Vermehrung der Galle nicht sofort, sondern erst am 2., selbst 3. Tage der vergrösserten Zufuhr erfolgte. Verschieden hievon zeigte sich die Schwefel-Ausscheidung durch den Harn, die schon am 1. Tage parallel mit der Nahrungsmenge sich änderte dem ganzen überhaupt eintretenden Umfange nach.

Diese Versuche habe ich inzwischen grösstentheils allerdings nach einer andern Richtung fortgeführt. — Im direkten Anschluss an das frühere sei hier mitgetheilt eine Versuchsreihe, in der die in den Tag- und Nachtstunden vom Hunde entleerte Galle gesondert analysirt wurde.

1. Tabelle: vollständige Gallenfistel.

Versuchstag.	Nahrung:		Galle:				
	besteht in:	enthält S in Gr.	entleert in d. a) Tag- b) Nachtstunden. Cc.	Menge in 24h.	S-gehalt in Gr.	S in 24 h.	in 100 Cc. Galle sind S in Gr.
19. IV.	gekochter Ochsenmagen.	nicht bestimmt	a) 23 b) 36 <sup>1)</sup>	59	0.033 0.045	0.078	0.143 0.125
20. IV.	do.	do.	a) 30.5 b) 69	99.5	0.097	0.097	0.098
21. IV.	500 Cc. Blut.	0.565	a) 43.7 b) 43	86.7	0.049 0.045	0.094	0.112 0.104
22. IV.	1000 Cc. Blut.	1.130	a) 39.5 b) 44.0	83.5	0.042 0.037	0.079	0.107 0.085
27. IV <sup>2)</sup>	500 Gr. Fleisch.	1.055	a) 28	?	0.031	—	0.112
28. IV.	250 Gr. Fleisch.	0.527	a) 37 b) 57	94	0.129	0.129	0.138
29. IV.	0	0	a) 38 b) 43	81	0.091	0.091	0.113
30. IV.	0	0	a) 33.5 b) 38	71.5	0.036 <sup>?</sup> 0.036	0.072	— 0.093
1. V.	250 Gr. Fleisch.	0.527	a) 27.5 b) 12 <sup>3)</sup>	39.5	0.037	0.037	0.093
2. V.	0	0	a) 28	52	0.076	0.076	0.146
3. V.	0	0	b) 20	48	0.05	0.05	0.104
4. V.	1 Liter Milch und 140 Gr. Brod.	—	a) 20 b) 18	38	—	—	—
5. V.	do.	—	—	34	0.025	0.025	0.073
6. V.	do.	—	—	28	0.023	0.023	0.081

1) Diese Menge etwas zu klein, Einiges verloren.

2) Hund war am 22. krank, traurig, erholte sich rasch; am 27. deshalb der Versuch wieder begonnen; an diesem Tage Galle theilweise verloren.

3) Galle trübe, unvollständig entleert.

Der Hund war operirt den 8. April 1875, wurde getödtet 11. Mai 1875; bei der Section zeigte sich der Ductus choledochus vollständig geschlossen. Das mittlere Gewicht war 4200 Gr. Das öftere Wechseln des Nahrungsmittels ist bedingt durch die schon früher erwähnte eigenthümlich perverse Appetenz so operirter Thiere. — Weitere Angaben über die gleiche Versuchsreihe sind in der ersten Tabelle der folgenden Abhandlung. — Der Harn konnte bei diesem Thiere nicht regelmässig gewonnen werden, weil es an Ordnung nicht zu gewöhnen war. Die wenigen ausgeführten Analysen haben ohne Zusammenhang keinen Werth, wesshalb sie ganz weggelassen sind.

Nach den obigen Auseinandersetzungen genügt es kurz einige in dieser Reihe ausgesprochene Thatsachen zu markiren. Mit der Vermehrung der Nahrung tritt nicht sofort die Steigerung der Gallensecretion auf und ebenso fällt letztere selbst bei vollständiger Nahrungsentziehung nur langsam ab. Bemerkenswerth sind die Tage vom 28. April bis zum 2. Mai, darunter sind zweimal zwei vollständige Hungertage. — Das Sinken der absoluten Menge und der festen Bestandtheile der Galle ist unverhältnissmässig gering am 29. und 30. April, wo doch das Thier gar keine Nahrung erhält: erst am 1. Mai, wo schon wieder Nahrung gereicht wird, kommt stärkerer Abfall.

Die Tage vom 2. Mai an sind von dieser Betrachtung auszuschiessen, weil hier in der Absonderung der Galle Unregelmässigkeiten eintreten; es ist nicht mehr alle gebildete Galle ausgeschieden. Weiter sei darauf aufmerksam gemacht, wie (selbst bei Berücksichtigung dieser zeitlichen Verschiebung) die Schwankungen in der absoluten Menge der festen Gallenbestandtheile, wofür Stab 7 der Tabelle ein Ausdruck ist, unverhältnissmässig gering sind gegenüber den absoluten Nahrungsmengen. Wie ganz anders würden die Zahlen der Ausscheidungen im Harn variiren!

Die Zahlen des Stabes 8 zeigen, dass in den Nachtstunden eine weniger concentrirte Galle abgesondert wird, als in den vorhergehenden Tagesstunden.

Im weiteren Verlaufe der Untersuchung über Schwefelausscheidung war es die Art der Bindung, in welcher dieses Element im Harne erscheint, der mehr Sorgfalt zugewendet wurde. Diese Form ist eine sehr verschiedene <sup>1)</sup>. Der grösste Theil des im Hundeharn

1) Im Hundeharn sind bis jetzt folgende schwefelhaltige Körper gefunden: Schwefelsäure, unterschweflige Säure (Schmiedeberg), Cystin, Rho-

ausgeschiedenen Schwefels findet sich als schwefelsaures Salz. Unterschweifigsaure Salze sind nicht in jedem Hundeharn vorhanden: ich fand sie bei normalen Thieren und bei Hunden mit vollständiger Fistel. Aetherschweifelsäuren sind im Hundeharn nur in geringer Menge. Den grössten Theil von der nicht als präformirte Schwefelsäure im Hundeharn vorkommenden Schwefelmenge machen die Sulfonsäuren aus.

Von den bisher angestellten Versuchen kann ich aus grösseren Reihen gesetzmässige Beziehungen nur aufstellen über die relativen Mengen der vorgebildeten Schwefelsäure gegenüber der ganzen übrigen in anderer Bindung entleerten Schwefelmenge. Unter Aenderung der Versuchsbedingungen wurden diese Versuche am normalen Thiere und bei dem Fistelhunde mit vollständiger Gallenableitung durchgeführt.

Die Versuchsbedingungen waren dabei folgende: Das Thier wurde mit einer Nahrung (meist Fleisch) ernährt, die ihm Schwefel nur in der Form vom Eiweiss zuführte. Der täglich entleerte Harn wurde vollständig gesammelt und aliquote Theile analysirt.

Der angewandte analytische Gang ist einfach. In einer Portion Harn wird durch direktes Fällern die Schwefelsäure als schwefelsaures Baryum bestimmt: eine zweite Portion Harn wird zur Gesamtbestimmung des Schwefels mit Aetzkali und Salpeter zusammengeschmolzen und die gebildete Schwefelsäure wieder als Baryumsalz bestimmt.

Zur direkten Bestimmung der präformirten Schwefelsäure wurde der Harn mit Salzsäure angesäuert und etwa 24 Stunden stehen gelassen. Dies geschah deshalb, um vor der in saurer Lösung nothwendigen Fällung des Baryumsulfates die Kynurensäure (und allenfallsige Harnsäure) zunächst zu entfernen, weil dieselbe mit dem Baryumsulfat theilweise niederfallend längeres Glühen desselben nothwendig macht und auch sonst die Richtigkeit der Analyse trüben kann. Nach der angegebenen Zeit wurde vom entstandenen Niederschlage abfiltrirt, das Filter ausgewaschen und warm mit Chlorbaryum gefällt, der jetzt entstehende Niederschlag in gewöhnlicher Weise gesammelt, gegläht und gewogen.

---

danverbindungen, Taurin und Taurocarbaminsäure (Salkowski), Sulfamido-Sarcosin (Schulzen: Berl. chem. Ber. V, 578), Aetherschweifelsäuren von Derivaten der Benzolgruppe (Baumann: Pflüger's Archiv XIII p. 285).

Ein Fehler könnte nach (den jüngst von E. Baumann veröffentlichten Untersuchungen <sup>1)</sup>) dadurch begangen sein, dass beim Erwärmen mit Salzsäure ein Theil der im Harn anwesenden Aetherschweifelsäuren eine Spaltung erfährt und dadurch eine zu grosse Menge präformirter Schwefelsäure bestimmt wurde. Indess ist dieser Fehler von keinem Einflusse auf die später mitzutheilenden Resultate, wenn er überhaupt begangen ist. Baumann gibt 1stündiges Kochen mit  $\frac{1}{8}$  Vol. concentrirter Salzsäure als nothwendig an, während in den hier veröffentlichten Versuchen nur mit einem geringen Zusatz von Salzsäure einfach erwärmt wurde, um heiss fällen zu können. Ferner gewinnt man bei reiner Fleischfütterung aus den im Hundeharn enthaltenen Aetherschweifelsäuren eine Schwefelsäuremenge, die in einen Falle nur 5, in einem zweiten gegen 7 Procent der präformirten Schwefelsäure beträgt. Dies wäre die obere Grenze des möglichen Fehlers. Er ist durch das eingehaltene Verfahren so gut wie vollständig auszuschliessen, würde übrigens, wie die gleich mitzutheilenden Zahlen beweisen, das unten angegebene Resultat nur unwesentlich alteriren.

Dass durch das beschriebene Verfahren wirklich reines schwefelsaures Baryum aus dem Hundeharn ausgefällt wird, zeigen die untenstehenden Controll-Analysen <sup>2)</sup>.

---

1) l. c. pag 285 ff.

2) Um sicher zu stellen, dass durch die Fällung des frischen angesäuerten Harns nach den oben mitgetheilten Vorbereitungen wirklich reines  $\text{BaSO}_4$  gefällt werde, wurde der gewogene Niederschlag selbst wieder auf seinen Baryum- und Schwefelsäuregehalt untersucht. Dies geschah (nach Fresenius: quantitativer Analyse) durch Zusammenschmelzen mit kohlensaurem Natron-Kali: das entstandene  $\text{BaCO}_3$  wurde für sich gewogen und in der Lösung des entstandenen schwefelsauren Alkalis die Schwefelsäure wieder als  $\text{BaSO}_4$  bestimmt. Darnach ist der Niederschlag reines  $\text{BaSO}_4$  sowohl beim normalen als beim Gallenfistelhunde.

1. Menge von  $\text{BaSO}_4$  aus normalem Hundeharn durch  $\text{BaCl}_2$  gefällt: 0.2887 Gr. Dies geglüht mit  $\text{NaKaCO}_3$ : erhalten 0.2412  $\text{BaCO}_3$ : entspricht 0.285  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bestimmt ergab 0.2888  $\text{BaSO}_4$ .

2. Menge von  $\text{BaSO}_4$  aus normalem Hundeharn durch  $\text{BaCl}_2$  gefällt: 0.2799; mit  $\text{NaKaCO}_3$  geglüht ergab 0.2388  $\text{BaCO}_3$ : entspricht 0.2820  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bestimmt ergab 0.2780  $\text{BaSO}_4$ .

3. Menge von  $\text{BaSO}_4$  aus Harn von Gallenfistelhund gefällt 0.1585; mit  $\text{NaKaCO}_3$  geglüht ergab 0.1378  $\text{BaCO}_3$ : entspricht 0.162  $\text{BaSO}_4$ :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bestimmt ergab 0.1568  $\text{BaSO}_4$ .

Am normalen Hunde wurden folgende Versuchsreihen angestellt:

1. Reihe:

Versuchs- tag.	Nahrung: Fleisch, Gr.	Ent- hält S in Gr.	Harn- menge (Cc.)	Darin ist S: (Gr.)			Verhältniss.		Gewicht des Hun- des.
				ganze Men- ge.	A: als H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	B: in andrer Bindung.	A.	B.	
1.	500	0.922	363	0.5745	0.4261	0.1484	0.742	0.258	6130
2.	500	0.922	853	1.0968	0.6764	0.4204	0.617	0.383	6330
3.	500	0.922	303	0.4522	0.3181	0.1341	0.703	0.297	6180
4.	500	0.922	767	1.077	0.7655	0.3115	0.711	0.289	6250
5.	500	0.922	498	0.5524	0.3829	0.1695	0.69	0.31	6280
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	6380

2. Reihe:

Versuchs- tag.	Nahrung: Fleisch in Gr. <sup>1)</sup>	Harn- menge (Cc.)	Darin ist S: (Gr.)			Verhältniss.		Gewicht des Hundes.
			ganze Menge.	A: als S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .	B: in ande- rer Form.	A.	B.	
1.	900	218	0.459	0.2697	0.1893	0.587	0.413	7210
2.	900	843	2.0242	1.0247	0.9995	0.506	0.494	7730
3.	900	769	1.8941	0.9720	0.9221	0.513	0.487	7950
4.	900	1020	1.7726	1.1907	0.5819	0.672	0.328	8160
5.	600	673	1.0907	0.7019	0.3888	0.644	0.356	8160
6.	600	712	1.3393	0.8772	0.4621	0.655	0.345	8100
7.	600	455	0.8640	0.5614	0.3026	0.650	0.350	7950
8.	300	428	0.8431	0.5235	0.3196	0.621	0.379	8000
9.	300	538	1.0743	0.6978	0.3765	0.650	0.350	8050
10.	300	219	0.4199	0.2585	0.1614	0.615	0.385	7700
11.	300	290	0.4797	0.3024	0.1773	0.630	0.370	7810
12.	Eiweiss v. 26 Eiern	—	—	—	—	0.616	0.384	—
13.	"	—	—	—	—	0.66	0.34	—
15.	"	—	—	—	—	0.68	0.32	—

Die Bedeutung der einzelnen Columnen ist aus der Ueberschrift klar: die im Stabe 7 und 8 gegebenen Zahlen sind so berechnet, dass die ganze Menge des ausgeschiedenen Schwefels der Einheit gleich gesetzt und die Mengen der beiden unterschiedenen Hauptbindungsformen des Schwefels als Bruchtheile dieser Einheit angegeben sind.

1) Das Fleisch wurde nicht täglich analysirt, desshalb auch keine Angaben über dessen S-gehalt.

Zu Reihe 1 und 2 dienten verschiedene Thiere; dieselben waren während der Versuchszeit in einem Käfige eingeschlossen.

Aus den angeführten Zahlen ist folgendes hervorzuheben. Der grösste Theil des als Eiweiss mit der Nahrung aufgenommenen Schwefels wird als Schwefelsäure (resp. deren Salz) im Harn ausgeschieden. Es beträgt diese Menge unter den angewendeten Versuchsbedingungen 60—70 % des Aufgenommenen. Die beiden Reihen zeigen eine grosse Constanz in der Vertheilung zwischen A und B. Diese bestimmte Vertheilung tritt — und das ist nicht auffallend — erst einige Tage nach Zuführung der gleichen Nahrung auf, um dann unter Fortdauer der gleichen Bedingungen sich sehr constant zu erhalten. Das angezogene Verhältniss ist bei den zwei Versuchsthieren ein verschiedenes: das Mittel der 1. Reihe ist 70 % gegen 30 % (für die Tage 3, 4 und 5, für sämmtliche Tage 69 % gegen 31 %), in der zweiten Reihe 64 % gegen 36 % (für die Tage 4—11, für die Tage 1—11 61 % gegen 39 %).

Die Zahlen der 2. Reihe sind weiter der Beweis dafür, dass mit Aenderung der absoluten Nahrungsmenge das Verhältniss zwischen A und B gleich bleibt: es ist bei 300 Gr. Fleisch pro die 63 : 37, gerade so wie der 3- und 2mal grösseren Menge (von den ersten Tagen abgesehen).

Dagegen scheint die Art der Nahrung von Einfluss zu sein.

Der 11tägigen Versuchsreihe, in der nur Fleisch gegeben wurde, folgte durch einige Tage Fütterung nur mit Hühner-Eiweiss, dessen Menge der von 600 Gr. Fleisch ungefähr äquivalent war. Leider sind die Aufzeichnungen über die absoluten Mengen der in diesen Tagen gewonnenen Harnquanta, sowie über weitere hieran angeschlossene Ernährungsversuche, in der noch andere Eiweisskörper und bestimmte Zusätze zur Nahrung gegeben wurden, durch einen unglücklichen Zufall verloren gegangen. Nur die direkt bei den Barytwägungen des 12., 13. und 15. Tages gefundenen Zahlen sind erhalten und daraus die Verhältnisszahlen, die in die Tabellen eingesetzt sind, berechnet. Sie scheinen dafür zu sprechen, dass das Verhältniss von A : B bei Ernährung mit Hühner-Eiweiss in dem Sinne sich verschiebt, dass ein grösserer procentischer Theil des Schwefels sofort in der Form von Schwefelsäure ausgeschieden wird, wie vorher.

Die gleichen Versuche wurden angestellt beim Gallenfistelhunde, bei dem alle Galle nach Aussen abgeleitet war. Schon einige Tage



vor Beginn des Versuches war die Galle aufgefangen worden, um sie vollständig vom Darne auszuschliessen. Die Resultate sind zusammengestellt in

3. Reihe: vollständige Gallenfistel.

Versuchstag.	Nahrung: Fleisch in Gr.	Darin ist S.	Galle:			Harmenge Cc.	Darin ist S in Gr.			Verhält- niss.		Corrigirt. Verhältn.	
			Cc.	ent- hält S (Gr.)	100Cc. Galle enth. S (Gr.)		ganze Men- ge.	A: als HSO <sub>4</sub> .	B: in an- derer Bindung.	A.	B.	A.	B.
1.	500	0.962	80.6	0.082	0.102	273	0.3998	0.3147	0.0851	0.79	0.21	0.65	0.35
2.	346	0.666	86.7	0.089	0.103	308	0.4889	0.3956	0.0933	0.81	0.19	0.68	0.32
3.	104	0.200	82.3	0.083	0.101	297	0.3587	0.2757	0.0830	0.77	0.23	0.62	0.38

Diese Reihe umfasst leider nur wenige Tage. Indess ist die Uebereinstimmung für diese Tage eine so vollkommene, wie man sie von solchen Versuchen nur erwarten kann. — Der 11. und 12. Stab enthalten die Verhältnisszahlen zwischen den Mengen der präformirten Schwefelsäure und des in anderer Bindung vorhandenen Schwefels: sie sind in der gleichen Weise berechnet wie oben, so dass sie also direkt die Procente angeben, welche von dem ganzen Schwefelgehalte des Harns den beiden unterschiedenen Hauptformen zukommen. Es fällt, diese Zahlen mit denen der früheren Tabelle zusammengehalten, sofort auf, dass hier die Menge der vorgebildeten Schwefelsäure gegen die anderen Ausscheidungsformen bedeutend überwiegt. Während in den früheren Reihen die Mittelzahlen sind: 70 % gegen 30 % und 64 % gegen 36 %, ist hier das Verhältniss 80 % gegen 20 %. Macht man nun die Annahme, dass das in den Darm normaler Weise entleerte Taurin als solches (oder vielleicht als Taurocarbaminsäure oder in Verbindung mit einem anderen organischen Reste) im Harn zur Ausscheidung komme, also nicht zur Vermehrung der präformirten Schwefelsäure beitrage, so erhält man die im Stabe 13 und 14 der Tabelle 3 neben einander gestellten Verhältnisszahlen: dieselben sind unter der Annahme berechnet, dass der Schwefelgehalt der Galle nur zur Vermehrung der mit organischen Resten verknüpften, im Harne ausgeschiedenen Schwefelderivate beitrage. Sie ergaben die mittlere Verhältnisszahl von 65 % gegen 35 %. Die gute Uebereinstimmung mit den oben am normalen Hunde gewonnenen Zahlen berechtigen als das wahrscheinliche Resultat dieser Versuche auszusprechen, dass das in den Darm mit der Galle ergossene Taurin im Organismus nicht in Schwefel-

säure und den entsprechenden organischen Rest zerspaltend wird, sondern dass die Sulfonsäure als solche zusammenbleibt und im Harn zur Ausscheidung kommt. — Dies gilt natürlich vorderhand nur vom Hunde: auch sei noch besonders erwähnt, dass das Resultat vorderhand nur auf die an einem einzigen Fistelhunde angestellten Versuche sich stützt. — Es steht dies Resultat im Einklang mit den Angaben Salkowski's, der bei Taurinfütterung eine Vermehrung der Schwefelsäure im Hundeharn nicht constatiren konnte.

---

## **Eisen- und Farbstoff-Ausscheidung in der Galle.**

Von

**Dr. A. Kunkel,**

---

Die Bestimmung über Ausscheidung von Eisen und Farbstoff in der Galle sind gleichzeitig mit den oben beschriebenen Versuchen über die Schwefel-Ausscheidung angestellt. Die Versuchsthiere, die die Galle lieferten, waren den Bedingungen unterworfen, die dort mitgetheilt sind.

Diese Untersuchungen sollen zunächst den Umfang dieser Ausscheidungen festsetzen: weiter versprochen sie über Ursprung und Bedeutung der Galle Aufschluss.

I. Die Eisenbestimmung. — Diese geschah bei der ersten unten angeführten Reihe in der Lösung der aus Galle, Aetzkali und Salpeter erhaltenen Schmelze. Es wurden dazu verschiedene Wege eingeschlagen. Anfänglich wurde das Filtrat vom schwefelsauren Baryum zuerst mit Oxydationsmitteln behandelt, um nur Oxyd in Lösung zu haben und dann phosphorsaures Eisenoxyd gefällt und gewogen: oder es wurden meist durch Ammoniak nebst dem Eisen auch Erdalkalien gefällt, der Niederschlag ausgesüsst, in Schwefelsäure aufgenommen und nach Reduktion durch Zink mit Chamäleon titirt. Oefters auch wurde Sulfür gefällt und als Oxyd