XIX.

Ueber den Einfluss des Alkohols auf den Eiweissstoffwechsel bei Fiebernden.

Von

Dr. A. Ott, Heilstätte Oderberg i. Harz.

(Mit 1 Curve.)

Die eiweiss sparende Wirkung des Alkohols beim Gesunden dürfte nach den Untersuchungen von Rosenfeld¹⁾, Clopatt²⁾, Rosemann³⁾ und Neumann⁴⁾ wohl von keiner Seite mehr ernstlich in Zweifel gezogen werden. Wie es sich herausstellte, beruhten die früheren, gegentheiligen Resultate auf zu kurzer Untersuchungszeit; beim nicht daran gewöhnten Menschen wirkt der Alkohol in der ersten Zeit als Protoplasmagift und dadurch schädigend auf den Eiweissbestand des menschlichen Körpers; erst wenn nach einer gewissen, meist ziemlich kurzen Zeit Gewöhnung daran eingetreten ist, kann seine eiweiss sparende Wirkung zur Geltung kommen.

Aus diesen Untersuchungen am Gesunden geht indess noch keineswegs mit Sicherheit hervor, dass der Alkohol auch beim Kranken, speciell beim Fiebernden, wo er sich besonders vor einigen Jahren, vielfach aber auch jetzt noch ausgedehnter Anwendung erfreut, die gleiche Wirkung haben müsse. Theoretisch wäre es im Gegentheil sehr naheliegend, speciell bei fieberhaften Infectiouskrankheiten, wo der Organismus ja bereits unter dem Einfluss einer Giftwirkung steht, bei Alkoholfuhr an eine Cumulation der Wirkung beider Gifte zu denken mit dem Resultat eines verstärkten Eiweisszerfalles. Die Sache hat eine entschieden nicht geringe praktische Bedeutung, denn so lange nicht wenigstens die Unschädlichkeit des Alkohols in dieser Beziehung nachgewiesen war, hätten sich eigentlich seiner therapeutischen Anwendung erhebliche Bedenken in den Weg stellen müssen.

1) Rosenfeld, Therapie der Gegenwart. 1900. Februar.

2) Clopatt, Skandin. Arch. f. Physiol. Bd. 11. 1901.

3) Rosemann, Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 86. 1901.

4) Neumann, Arch. f. Hyg. Bd. 41.

Eine Entscheidung der Frage kann natürlich nur von der experimentellen Untersuchung erwartet werden. Bis jetzt liegen darüber 2 Arbeiten vor, eine von Diakonow¹⁾ und eine von Hirschfeld²⁾. Diakonow hat 7 Versuchsreihen bei fiebernden Kranken mit Typhus resp. Pleuritis unternommen, und dabei theils eine Verbesserung, theils eine Verschlechterung der negativen Stickstoffbilanz beobachtet. Nach der ziemlich eingehenden Kritik dieser Versuche durch Rosemann, der ich mich durchaus anschliessen muss, ist aus ihnen jedoch wegen der zahlreichen Fehlerquellen kein sicheres Resultat zu entnehmen. Das Gleiche gilt von dem ersten der 3 Versuche Hirschfeld's, dem einzigen, der am fiebernden Kranken angestellt ist, während beim zweiten, an Diabetes mit Lungentuberculose leidenden Patienten allerdings eine eiweiss sparende Wirkung zweifellos hervortritt.

Ob also der Alkohol beim Fieberkranken eiweiss sparend wirkt oder nicht, darüber besitzen wir zur Zeit keine beweiskräftigen Untersuchungen. Allerdings ist es hier auch besonders schwierig, sichere Resultate zu erlangen, dazu müssen eine Anzahl von Bedingungen erfüllt sein, die sich hier nicht häufig, zumal auf längere Dauer, vereint finden. Abgesehen von der bei jeder derartigen Untersuchung zu verlangenden Zuverlässigkeit der Patienten und dem persönlichen Interesse an dem ungestörten Verlauf des Versuches, muss vor Allem Appetit und Verdauungsthätigkeit intact oder doch wenigstens frei von gröberen Störungen sein. Sowohl das Unvermögen, längere Zeit die hier unbedingt erforderliche gleichmässige Nahrung zu sich zu nehmen, als Erbrechen stören die Beweiskraft des Versuches in empfindlicher Weise. Diarrhoe, auch nur intermittierend eintretend, macht eine genaue Kothabgrenzung unmöglich; eine solche ist aber unumgänglich nöthig, namentlich auch deshalb, weil die Versuche am Gesunden gezeigt haben, dass der Alkohol nicht selten störend die Nahrungsresorption beeinflusst.

Natürlich dürfen auch pathologische Transsudate oder Exsudate sich an keiner Stelle des Körpers finden, ferner muss die Nieren-thätigkeit normal sein; der Urin darf weder Eiweiss, noch mikroskopisch pathologische Bestandtheile aufweisen. Nur dann ist Garantie gegeben für die regelmässige, ungestörte Ausscheidung der Endproducte des Stoffwechsels.

1) Diakonow, Zur Frage nach dem Einfluss des Alkohols auf die Assimilation und den Stoffwechsel des Stickstoffes bei Typhus. I. Diss. St. Petersburg 1890 (russisch, citirt nach Rosemann, Pfüger's Arch. Bd. 86).

2) Hirschfeld, Berl. klin. Wochenschr. 1895.

Von wesentlicher Bedeutung ist endlich der Verlauf des Fiebers; derselbe muss während des ganzen Versuches einen gleichmässigen Typus zeigen, entweder als *Febris continua*, oder als remittirendes Fieber mit gleichmässigen Ausschlägen. Regelloses Fieber deutet auf wechselnden Einfluss des Infectionsstoffes, resp. ungleichmässige Reaction des Organismus darauf, und es ist dann kaum möglich zu beurtheilen, wie weit die Aenderung des Stoffwechsels von der Infection, und wie weit sie vom Alkohol abhängt.

Weiterhin kommt noch dazu, 'dass man beim Fiebernden wohl kaum je in der Lage ist, die Untersuchung so lange auszudehnen, wie es zur Gewinnung eines positiven Resultates am Gesunden meist nöthig war. Ein positiver Versuch ist naturgemäss viel beweisender, als eine ganze Anzahl negativer, und man muss deshalb in relativ kurzer Zeit einen solchen zu erzielen suchen. Das gelingt am ehesten bei schon an Alkohol gewöhnten Kranken und, wie aus den Versuchen der angeführten Autoren hervorzugehen scheint, bei recht reichlicher Ernährung, namentlich mit Eiweiss. So vortheilhaft die letztere auch im chronischen Fieber ist, so selten gelingt es bekanntlich, sie hier längere Zeit durchzuführen.

Ich war gleichwohl in der letzten Zeit in der glücklichen Lage, eine allen Anforderungen entsprechende Untersuchung durchzuführen, zu deren Veröffentlichung ich mich deshalb entschliesse, weil sie ein meines Erachtens unzweifelhaft beweisendes Resultat ergeben hat. Es bedarf wohl nicht der Versicherung, dass der Kranke sich zu diesem Versuch durchaus freiwillig entschlossen hat.

Es handelt sich um einen 1,68 m grossen, netto 57 Kilo wiegenden, also ziemlich fettarmen Kranken mit ausgeprägter Verdichtung des Oberlappens der rechten Lunge; im Auswurf waren spärliche Tuberkelbacillen nachgewiesen. Als Weinarbeiter war Patient an einen regelmässigen Alkoholgenuss von durchschnittlich 2 Flaschen Wein gewöhnt; er hatte allerdings in den letzten 14 Tagen vor dem Versuch nur wenig Alkohol zu sich genommen. Der Kranke fieberte schon seit 3 Wochen in der auf der nachfolgenden Curve verzeichneten Weise; die mit 1 bis 12 verzeichneten Tage entsprechen den Versuchstagen (Aftermessung, 4 mal am Tage, um 7, 12, 5 und 9 Uhr). Ausser dem Lungenbefund waren sonst keine Anomalien am Körper zu finden; der an jedem Versuchstage untersuchte Urin war andauernd eiweissfrei; das mehrmals mit der Centrifuge gewonnene Sediment zeigte mikroskopisch keine abnormen Bestandtheile. 5 Tage vor Beginn der Untersuchung war der Urin bei frei gewählter Nah-

rung zu anderen Zwecken gesammelt worden; er zeigte einen regelmässig zwischen 17 und 18 Gramm schwankenden Stickstoffgehalt,

ein Zeichen von recht gleichmässiger Nahrungszufuhr.

Die Dauer des ganzen Versuches betrug 12 Tage, während deren der Kranke ein und dieselbe Nahrung zu sich nahm, bestehend aus

2000 cem Milch	mit 12,30 N	1080 Calorien
50 g Schinken	1,89 "	40 "
200 g Plasmonzwieback "	6,34 "	750 "
30 g Cacao	1,30 "	180 "
25 g Zucker	0,01 "	103 "

Summa 21,84 N 2183 Calorien.

In der ersten viertägigen Periode wurden dieser Nahrung noch hinzugefügt

100 g Zucker mit 0,03 N und 410 Calorien,

so dass die tägliche Nahrung 21,87 N und 2593 Cal. enthielt, entsprechend 45 Calorien pro Körperkilo.

In der zweiten, ebenso langen Periode wurden die letztgenannten 100 g Zucker durch 60 g Alkohol in Form von 170 cem eines Cognaks ersetzt, der laut Analyse in 100 cem 35 g Alkohol enthielt; da der Cognak N-frei war, enthielt die Kost am ersten Tage 21,84 N, vom zweiten Tage ab, da andere, etwas weniger N enthaltende Milch zur Verwendung kam, 21,78 N und ebenfalls 45 Calorien pro Körperkilo.

In der dritten und letzten Periode wurden nun diese 60 g Alkohol ohne Ersatz weggelassen, so dass die Nahrung nunmehr 21,77 N, aber nur 39 Cal. pro Kilo enthielt. Die Nahrungs-calorien sind nicht bestimmt, sondern aus den von v. Noorden¹⁾ mitgetheilten Durch-

1) v. Noorden, Grundriss einer Methodik der Stoffwechselunters. S. 41.

schnittszahlen berechnet (der 20 proc. Plasmonzwieback als 80 Cakes + 20 Eiweiss), was im vorliegenden Fall keinen Fehler bedeutet, weil während des ganzen Versuches dieselben Nahrungsmittel gereicht wurden. Die nähere Beschreibung der dabei beobachteten Technik findet sich bei den Beleganalysen am Schlusse der Arbeit. Der Urin wurde gesammelt von Morgens 9 bis zum anderen Morgen um 9 Uhr; die Kothabgrenzung geschah durch Carmin pulv. 0,3 in Oblatenkapseln; sie war bei dem harten Stuhlgang des Patienten immer scharf. Der Cognak wurde über den ganzen Tag vertheilt getrunken, und zwar, mit Ausnahme des ersten Tages, mit Wasser verdünnt. Die Wasseraufnahme war absichtlich unbeschränkt, dem Bedürfniss angemessen, da es sonst, wie die Thierversuche von Weiske und Flechsig¹⁾ ergeben hatten, möglicherweise zur Retention von Stoffwechselproducten kommen kann; sie schwankte übrigens, wie die Zahlen für die Urinmenge zeigen, nur innerhalb enger Grenzen. Trotz der hohen Kohlehydratzufuhr trat nur am ersten Tage eine ganz geringe Glykosurie auf, die später verschwand. Endlich sei noch bemerkt, dass der während der ganzen Zeit zu Bett liegende Patient die Kost bis zum letzten Tage mit gutem Appetit und, wie ich mich durch öftere unvermuthete Revision überzeugte, vollständig verzehrte, und nie irgend welche Rauscherscheinungen zeigte. Nachstehende, ohne weitere Erläuterung verständliche Tabelle giebt die Resultate wieder.

Tag	Urinmenge	spec. Gew.	Urin N	Kot N	Summe des ausgeschiedenen N	N der Nahrung	Bilanz ohne Sputum	Sputum N	Bilanz mit Sputum
1	1480	1019	19,32	2,05	21,37	21,87	+ 0,50	0,22	+ 0,28
2	1150	1026	20,19	2,05	22,24	21,87	— 0,37	0,22	— 0,59
3	1110	1027	19,93	2,05	21,98	21,87	— 0,11	0,22	— 0,33
4	1200	1025	20,29	2,05	22,34	21,87	— 0,47	0,22	— 0,69
Summa			60,41	6,15	66,56	65,61	— 0,95	0,66	— 1,61
Mittel pro die			20,14	2,05	22,19	21,87	— 0,32	0,22	— 0,54
5	1160	1025	19,29	2,42	21,71	21,84	+ 0,13	0,45	— 0,32
6	1455	1022	19,88	2,42	22,30	21,78	— 0,52	0,45	— 0,97
7	1150	1025	19,81	2,42	22,23	21,78	— 0,45	0,45	— 0,90
8	1215	1024	19,43	2,42	21,85	21,78	— 0,07	0,45	— 0,52
Summa			78,41	9,69	88,10	87,18	— 0,92	1,81	— 2,74
Mittel pro die			19,60	2,42	22,02	21,79	— 0,23	0,45	— 0,68
9	1200	1025	20,15	2,12	22,27	21,78	— 0,49	0,40	— 0,89
10	1395	1022	21,06	2,12	23,18	21,78	— 1,40	0,40	— 1,80
11	1150	1027	20,95	2,12	23,07	21,78	— 1,29	0,40	— 1,69
12	1255	1026	20,70	2,12	22,82	21,78	— 1,04	0,40	— 1,44
Summa			82,86	8,48	91,34	87,12	— 4,22	1,61	— 5,83
Mittel pro die			20,72	2,12	22,84	21,78	— 1,06	0,40	— 1,46

1) Journ. f. Landw. Bd. 34. 1886, cit. nach Rosemann, Pflüger's Arch. Bd. 86.

Der erste Tag der Anfangsperiode muss bei Berechnung der Durchschnittsbilanz, weil von der vorhergegangenen Ernährung noch abhängig, ausser Betracht gelassen werden.

Betrachtet man den Verlauf des Stoffwechsels, vorerst ohne Berücksichtigung des N-Gehaltes vom Sputum, so zeigt sich die Bilanz der beiden ersten Perioden nur unbedeutend schwankend, um am Schluss der zweiten Periode das Stickstoffgleichgewicht zu erreichen; die Durchschnittsbilanz ist für die beiden Perioden — 0,32 und — 0,23; eine Aenderung des Stoffwechsels ist also durch den Ersatz des Zuckers durch eine isodynamie Menge Alkohol nicht eingetreten; schon daraus geht mit einer grossen Wahrscheinlichkeit die eiweiss-sparende Wirkung des Alkohols im vorliegenden Falle hervor; denn hätte der Alkohol nicht eiweiss-sparend gewirkt, wie die Kohlehydrate, sondern wäre indifferent gewesen, so hätte die zweite Periode einer Ernährung mit zwar derselben Menge Eiweiss aber nur 39 Calorien, anstatt 46 entsprochen; eine solche erhebliche Verminderung der Calorienzahl hat aber wohl immer, auch wenn die übrigbleibende Nahrung noch ziemlich reichlich ist, eine erheblichere Vermehrung der Stickstoffausscheidung im Gefolge, als sie aus unserer Tabelle sich ergibt. Indessen könnte man immerhin einwenden, die noch am 7 Tage — 0,45 N betragende Bilanz sei in Anbetracht dessen, dass der Organismus mit jeder einigermaassen genügenden Nahrung Stickstoffgleichgewicht anstrebt, als das Zeichen der tatsächlich eintretenden Unterernährung anzusehen, welche am 8. Tage dann dem Stickstoffgleichgewicht gewichen sei. Den meines Erachtens unwiderleglichen Beweis, dass dieser Einwand unberechtigt ist, bringt nun die dritte Periode; diese zeigt deutlich, was schon für die zweite Periode zu erwarten gewesen wäre, wenn einfach der Zucker ohne Ersatz weggeblieben wäre: eine erhebliche Vergrösserung der Minusbilanz, die in Summa — 4,22 und im Durchschnitt — 1,06 beträgt, also mehr wie das Dreifache der ersten und beinahe das Fünffache der zweiten beträgt.

Allerdings wirft sich hier noch eine andere Frage auf: Ist es zulässig, aus der vorher betrachteten Bilanz allein den definitiven Schluss zu ziehen, oder muss dabei der N-Gehalt des Sputums berücksichtigt werden. Ein Blick auf die letzte Colonne der Tabelle belehrt uns, dass, selbst wenn das geschieht, das Resultat nicht wesentlich geändert wird. Die Minusbilanz der zweiten Periode ist ja allerdings in Summa um 1,13 und im Durchschnitt um 0,14 N ungünstiger, als die der Zuckerperiode; daraus könnte man aber in Berücksichtigung der viel stärkeren Minusbilanz der dritten Periode

höchstens den Schluss ziehen, dass der Alkohol nicht ganz in dem Maasse sparend gewirkt habe, wie der Zucker. Indess auch dieser Schluss ist nicht zwingend. Das Sputum besteht im Wesentlichen aus Schleim, Leukocyten und abgestossenen Gewebsbestandtheilen und deren Zerfallsproducten. Einfluss auf den Stoffwechsel haben diese Theile nur in so weit, als sie wieder ersetzt werden, wozu natürlich das Eiweiss der Nahrung benutzt werden muss. Das trifft aber bei der Tuberculose nur für den Schleim und die Leukocyten zu; die zerfallenen Theile der Lunge werden bekanntlich nicht wieder regenerirt. Wie gross der Antheil des Sputumstickstoffes ist, der auf die zerfallenen Lungenbestandtheile entfällt, lässt sich natürlich nicht angeben; er ist bei einem so ausgeprägten Fall, wie der vorliegende, schwerlich gering; dazu kommt noch, was die Hauptsache ist, dass er keineswegs gleichmässig zu sein braucht, sondern wohl periodenweise wechselt; so wärees z. B. ganz gut denkbar, dass der vermehrte Sputumstickstoff in unserer zweiten Periode, der allein die ungünstigere Bilanz derselben verursacht hat, auf eine gerade während dieser Periode erfolgende starke Ausstossung von abgestorbenen Gewebsbestandtheilen zurückzuführen ist, während in die erste Periode zufällig keine stärkere derartige Ausstossung fiel. Jedenfalls glaube ich daraus entnehmen zu müssen, dass die Betrachtung der Bilanz ohne Berücksichtigung des Sputums uns einen ungetrübteren Einblick in den wirklichen Verlauf des Stoffwechsels giebt.

Aus dem mitgetheilten Stoffwechselversuch geht deshalb mit Sicherheit die Thatsache hervor, dass der Alkohol auch beim Fiebernden eiweiss sparend zu wirken vermag, und zwar wohl ebenso sehr, wie eine isodynamische Menge von Kohlehydraten. Dass in unserem Falle die eiweiss sparende Wirkung des Alkohols schon in so kurzer Zeit eingetreten ist, hat ihren Grund einerseits wohl in der früheren Gewöhnung des Kranken an Alkohol, andererseits in der reichlichen, speciell eiweissreichen Ernährung. In den beiden ähnlich ausgefallenen Versuchen von Rosenfeld und Rosemann (1. Versuch) war der letztere Factor wohl auch maassgebend.

Um noch auf einige Einzelheiten einzugehen, so findet sich auch in unserem Versuch, wie mehrmals beim Gesunden, eine auffallend niedrige Stickstoffausscheidung am ersten Alkoholtage. Rosemann hält das nicht für zufällig, sondern sieht darin eine Retentionserscheinung in Folge der Wirkung des Alkohols auf die Nieren. Diese Erklärung dürfte auch wohl für unseren Fall zutreffen; es lässt sich das entnehmen einerseits der Betrachtung der Urinmengen,

die, sonst ziemlich gleichmässig, am zweiten Alkoholtage entsprechend der höheren N-Ausscheidung ziemlich hoch ist; ferner spricht dafür der Umstand, dass Patient an dem fraglichen Tage den Cognak unverdünnt zu sich nahm, während er ihn sonst immer mit Wasser verdünnte.

Ausserdem erscheint noch bemerkenswerth die verschlechterte Ausnutzung des Nahrungsstickstoffes, die ebenfalls bei den Versuchen am Gesunden mehrfach zu beobachten ist; bei Betrachtung der Mittelzahlen der 2. Periode zeigt sich, dass die Stickstoffausscheidung im Urin ziemlich entsprechend der verminderten Resorption abgenommen hat.

Weitgehende praktische Schlüsse aus dieser einen Untersuchungsreihe zu ziehen, erscheint natürlich nicht angängig; nur der dürfte daraus zu entnehmen sein, dass man sich des Alkohols zwar nicht als Nahrungsmittel, dafür stehen uns bessere Dinge zur Verfügung, wohl aber als eines bei mässiger Menge nicht schädlichen Genuss und Stimmung verbessernden Mittels auch beim Fieber, wenn auch nur ausnahmsweise bedienen darf. Namentlich beim chronischen Fieber der Lungenkranken hat ein Mittel, das den Kranken wenigstens hier und da ihre trübe Stimmung verseheucht, oft recht segensreiche Folgen.

Beleganalysen.

1. Milch; dieselbe wurde einem grösseren Quantum kochender Mischmilch entnommen, in grosse, gut verschlossene Flaschen heiss eingefüllt und nach dem Erkalten auf Eis aufbewahrt. Vor der Entnahme des Tagesquantums wurde die Flasche immer erst tüchtig geschüttelt, um das Fett gleichmässig zu vertheilen, die Tagesmilch wurde abgemessen im 1 Liter-Messcylinder, und um den durch das Messen so abgekühlter Flüssigkeiten entstehenden Fehler zu vermeiden, geschah die Abmessung zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl bei der gleichen Temperatur. Die erste Milchportion reichte bis zum 5. Tag incl.; die zweite Portion, die bis zum Ende reichte, wurde gleich der ersten behandelt. Eigentlich wäre bei beiden Milchportionen eine Fettbestimmung erforderlich gewesen, indess mit Rücksicht auf den gleichen Stickstoffgehalt, das gleiche specifische Gewicht 1034,5 beider Quanten und darauf, dass Zahl und Fütterung der Kühe im eigenen Stall während dieser Zeit eine durchaus gleiche geblieben war, glaubte ich davon Abstand nehmen zu können.

1. Milchportion	4,984 cem ¹⁾ enthalten N	N %	Mittel
	0,03054 0,03074	0,613 0,616	0,615
2. Milchportion			
	0,0304 0,0305	0,610 0,613	0,612

2. Plasmonzwieback, 20 Proc. Plasmon enthaltend, aus einem grösseren Vorrath stammend, der auf Bestellung aus einem Teig gebacken war und in gut schliessenden Blechkisten aufbewahrt wurde:

1,490 g enthalten 0,0477 N = 3,20 Proc. } Mittel
 1,165 " " 0,03653 " = 3,14 " } 3,17 Proc.

3. Cacao, insgesamt aus einer 1 Pfund Blechdose stammend; derselbe wurde mit 400 cem Milch und 25 g Zucker auf dem Wasserbade von mir selbst gekocht:

0,758 g enthalten 0,03294 N = 4,35 Proc. } Mittel
 0,948 " " 0,04146 " = 4,28 " } 4,32 Proc.

4. Schinken, derselbe von einem Rollschinken geschnitten, wurde möglichst von Fett befreit, fein gehackt und gut gemischt in einer Glasstöpselflasche auf Eis aufbewahrt:

2,296 g enthalten 0,08603 g N = 3,75 Proc. } Mittel
 2,024 " " 0,07744 " " = 3,83 " } 3,79 Proc.

5. Der gesammte zum Versuch nöthige Zucker wurde im Voraus einer Kiste entnommen und für den Versuch aufbewahrt:

2,235 g enthalten 0,00073 N = 0,032 Proc. } Mittel
 1,911 " " 0,00048 " = 0,025 " } 0,03 Proc.

6. Cognak, 2 Flaschen wurden in einer grösseren Glasstöpselflasche gemischt und darin aufbewahrt. Zwei Kjeldahlbestimmungen ergeben N-Freiheit. Zur Alkoholbestimmung wurde das 49,854 cem fassende Pyknometer damit gefüllt, der Inhalt in einen Destillirkolben gebracht, 3 mal mit Wasser nachgespült, nach Zusatz von etwas Gerbsäure destillirt, das Destillat im gleichen Pyknometer aufgefangen, bis etwa 40 cem übergegangen, dann mit Wasser aufgefüllt und gewogen. Dasselbe

1) Hier und beim Harn wurden Pipetten verwandt mit Greiner Friedrich'schem Glashahn mit Doppelbohrung, die bekanntlich ein sehr genaues Abmessen gestatten.

100 ccm enthalten in g¹⁾

wog 47,1275 g = 0,9452 spec. Gew. 35,1

47,1522 „ = 0,9458 „ „ 34,88.

Berechnet 35 g Alkohol in 100 ccm.

7. Urin:

Tag des Versuches	5,036 ccm enthalten N	N %
1	0,0657	1,304
	0,0653	1,296
2	0,0882	1,752
	0,0886	1,760
3	0,0904	1,795
	0,0904	1,795
4	0,0852	1,693
	0,0850	1,689
5	0,0838	1,665
	0,0836	1,661
6	0,0687	1,363
	0,0689	1,368
7	0,0868	1,723
	0,0868	1,723
8	0,0805	1,599
	0,0803	1,595
9	0,0844	1,676
	0,0846	1,681
10	0,0760	1,509
	0,0762	1,513
11	0,0916	1,819
	0,0919	1,825
12	0,0830	1,647
	0,0832	1,652

8. Koth, derselbe wurde nach dem Zusatz von Schwefelsäure zuerst auf dem Wasserbade unter schliesslichem Alkoholzusatz und dann bei 107° getrocknet.

1. Periode, Trockensubstanz 197,8 g.

1,958 enthalten 0,0810 N = 4,138 Proc.

2,519 „ 0,1044 „ = 4,242 „

2. Periode, Trockensubstanz 231,4 g.

1,436 enthalten 0,0610 N = 4,249 Proc.

2,039 „ 0,0842 „ = 4,128 „

3. Periode, Trockensubstanz 260,7 g. Die auffallend hohe Menge Trockensubstanz rührt hier davon her, dass dem frischen Koth aus Versehen ein erheblicher Ueberschuss an Schwefelsäure zugesetzt

1) Nach Bujard und Baier, Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker. Berlin 1900, Springer, S. 245.

war. Um beim Trocknen keine schmierige Masse zu erhalten, musste die Säure abgestumpft werden, wozu über 200 cem gesättigte Sodalösung erforderlichlich waren,

1,334 enthalten 0,0437 N = 3,272 Proc.

1,453 " 0,0470 " = 3,236 "

9. Sputum, dasselbe wurde in etwas Phenol enthaltende Spucknapfe entleert und zuerst auf dem Wasserbad, dann bei 107° getrocknet.

1. Periode, Trockensubstanz 10,1 g.

0,901 enthalten 0,0786 N = 8,729 Proc.

0,952 " 0,0832 " = 8,743 "

2. Periode, Trockensubstanz 25,6 g.

1,230 enthalten 0,0866 N = 7,038 Proc.

1,799 " 0,1271 " = 7,064 "

3. Periode, Trockensubstanz 20,2 g.

1,005 enthalten 0,0806 N = 8,014 Proc.

1,187 " 0,0941 " = 7,923 "