

27) Die Embryonen der am Milzbrand umgestandenen Thiere bieten bei der anatomischen Untersuchung keine auf Milzbrand hinweisenden Veränderungen dar. Selbst das Blut derselben zeigt nichts Abnormes. Es ging also in den von mir beobachteten Fällen, wie auch die negativen Resultate der mit dem Blute derselben angestellten Impfversuche lehren, der Milzbrand nicht vom Mutterthier auf den Fötus über.

XVII.

Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts in Berlin.

Von Dr. F. v. Recklinghausen.

Indem ich im Nachfolgenden einige kleine Arbeiten mittheile, welche ich im Berliner „pathologischen Institut“ unter der speciellen Anleitung des Herrn Dr. Hoppe anstellte, muss ich von vorn herein bemerken, dass ihre geringe Vollendung in so mancher Beziehung wenigstens zum Theil auf ungünstige Verhältnisse, welche mich an ihrer weiteren Durchführung hinderten und noch ferner hindern, geschoben werden darf. Gleichzeitig fühle ich mich gedrungen, dem Herrn Prof. Virchow und dem Herrn Dr. Hoppe für ihre allbekannt liebevolle und ausdauernde Unterstützung öffentlich meinen innigsten Dank auszusprechen.

I.

Die mineralischen Bestandtheile junger Menschenknochen.

Bei diesen Analysen wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Die sorgfältigst vom Periost und den sonstigen Nachbargeweben gereinigten Knochen wurden zerkleinert, drei Tage lang mit täglicher Erneuerung des destillirten Wassers ausgewaschen, mit

Aether geschüttelt, dann 3—4 Stunden bei einer Temperatur von 140—150° R. getrocknet und im Mörtel oder in einer Reibschale recht fein gepulvert. Hierauf wurde eine in dem einen Fläschchen des Fresenius'schen Apparats bei 120° getrocknete und gewogene Quantität zur Bestimmung des CO₂ mittelst dieses Apparats verwendet, nach derselben der ganze Inhalt jenes Fläschchens eingedampft und möglichst langsam verkohlt, der Rückstand mit heisser Salzsäure ausgezogen und in diesem Extracte genau nach dem in der „Anleitung zur zoochemischen Analyse von v. Gorup-Besanez“ beschriebenen Verfahren die übrigen anorganischen Bestandtheile bestimmt.

Diese Methode lieferte folgende Resultate:

	I. 3jährig. Femora.	II. 6jährig., Cortical- schicht d. Diaph.	III. Femora, Epiphyse.	IV. Neuge- borne Schä- del- knoch.	V. 14 Tage alt, Schädel- knochen.	VI. Femora.	VII. 3 Tage alt, Schädel- knochen.
Angewandte Knochenmenge	0,4815 (0,672)	2,538	0,7185 + 1,024	1,792	0,9115 (2,130)	1,801	1,654
CO ₂	0,015	0,084	0,0165 (0,0145)	0,039	0,026 (0,070)	0,063	0,0475
CO ₂ CaO		1,579	1,045		0,537	1,145	0,972
CaO		0,8842	0,5852		0,3007	0,6442	0,5443
PO ₅ 2MgO		0,0225	0,0165		0,016	0,026	0,025
MgO		0,0082	0,0060		0,0058	0,0095	0,0092
PO ₅		0,0143	0,0105		0,0102	0,0165	0,0158
PO ₅ 2MgO		1,062	0,720		0,380	0,760	0,646
PO ₅		0,672	0,4561		0,2407	0,4815	0,4093

Also in 100 Theilen Knochen:

CO ₂	3,11	3,31	2,30 (1,42)	2,18	2,85 (3,28)	3,50	2,87
CaO		34,84	33,58		32,99	35,60	32,90
MgO		0,32	0,35		0,64	0,53	0,55
PO ₅		26,86	26,78		27,53	27,66	25,70

Hiernach berechnet:

CO ₂ CaO	7,07	7,52	5,23 (3,18)	4,95	6,48 (7,45)	7,95	6,52
PO ₅ 3MgO		0,69	0,75		1,38	1,14	1,18
PO ₅ 3CaO		57,69	57,45		58,34	58,91	54,60
Differenz d. gefund. u. berechnet. CaO		-0,57	-0,42 (+0,75)		-1,19 (-2,73)	-0,71	-0,28

	I.	IV.
Knochenmenge	0,672	
CO ₂ CaO	0,3745	0,994
CaO	0,2097	0,5566
PO ₅ 2MgO	0,006	0,026
MgO	0,0022	0,0095
PO ₅	0,0038	0,0165
PO ₅ 2MgO	0,249	0,658
PO ₅	0,157	0,4169
CaO	31,21	31,06
MgO	0,35	0,53
PO ₅	24,04	24,19
PO ₅ 3MgO	0,75	1,14
PO ₅ 3CaO	51,49	50,90
Differenz	-0,59	+0,97

Anm. In I und IV hatte ich Verlust vor der Kalk-, in IV einen zweiten vor der Phosphorsäurebestimmung.

Zunächst muss ich bemerken, dass 1) in den Analysen IV, V u. VII die äussersten Ränder der Schädelknochen bis auf eine Breite von 4—5 Linien (also die allerjüngsten Theile) verwendet wurden; 2) wurde die Berechnung, übereinstimmend mit den in den Analysen von Heintz *) angewendeten Werthen, nach den in dem erwähnten Handbuch von v. Gorup-Besanez angegebenen Atomgewichtszahlen angestellt.

Die Betrachtung der obigen Analysen und eine Vergleichung derselben mit denen von Heintz, Frémy**) und v. Bibra ***) dürfte in Bezug auf die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Frage: Existirt ein Unterschied in den anorganischen Bestandtheilen zwischen junger und alter Knochensubstanz? wohl zu folgenden Schlüssen führen:

1) Eine wesentliche Differenz des absoluten Gehalts, wie der relativen Mengenverhältnisse der anorganischen Bestandtheile in der Knochensubstanz alter und junger Individuen ist nicht vorhanden. Die Knochen derselben differiren vorzüglich in dem Gehalt an accessorischen Bestandtheilen,

*) Heintz in Poggend. Annalen. Bd. 77. S. 267.

**) Annales de Chimie. Série III. Tome 43. p. 47—93.

***) v. Bibra, Chemische Untersuchungen über Knochen und Zähne 1844.

Peri- und Endosteum, Gefässen etc. Die schwierige Trennbarkeit der letzteren in den mehr spongiösen Knochen der Kinder bewirkte offenbar den geringeren Befund des absoluten Gehalts im Gegensatz zu den Analysen älterer Knochen, zu welchen wesentlich die compacte Substanz angewendet wurde. Besonders schwierig fand ich die Isolirung der zackigen Ränder der Schädelknochen, während die Lücken der spongiösen Knochen sich durch einen starken Wasserstrahl nach der dreitägigen Maceration besser reinigen liessen. Ich glaube, diesem Umstande die etwas geringeren Zahlen, welche unter den obigen Analysen die Schädelknochen im Gegensatz zu den übrigen lieferten, zuschreiben zu müssen. — Auch Frémy wurde durch seine Resultate zu dem Schlusse geführt, dass die Zusammensetzung des Knochen mit dem Alter sich wenig oder gar nicht verändert; eben so tritt schon Stark *) der Behauptung der Zunahme der Mineralsubstanzen mit dem Alter entgegen.

2. In gleicher Weise muss eine erhebliche, quantitative Differenz in den anorganischen Bestandtheilen der alten und der neugebildeten Knochensubstanz nach den vorliegenden Analysen abgewiesen werden. Diese Nothwendigkeit ergibt sich aus der Vergleichung sowohl sämtlicher Analysen (besonders V und VII) mit denen alter Knochen, als auch der einzelnen mit einander, namentlich aus der Uebereinstimmung der Zusammensetzung des stark abgeschabten Diaphysentheils mit den dem Knorpel unmittelbar anliegenden Lagern der Epiphyse (II u. III). Hinsichtlich der noch vorhandenen Differenzen in der Kohlensäure- und der Kalkbestimmung verweise ich auf die Bemerkungen am Schlusse dieses Aufsatzes. Die vorliegenden Daten liefern also wenigstens eine Widerlegung der Ansicht Valentin's **), „dass der phosphorsaure Kalk, welcher bei der Verknöcherung die Hauptrolle übernimmt, nicht unmittelbar abgesetzt, sondern aus kohlensauren oder organisch sauren Kalkverbindungen nachträglich erzeugt wird.“ Als Begründung führt er an, „dass das Verhältniss der kohlensauren zur phosphorsauren Kalkerde in dem Neugeborenen

*) Edinburgh med. monthl. Journ. T. 163.

**) Handbuch der Physiol. 1855. S. 324.

grösser als im Erwachsenen und in schwammiger jüngerer Knochenbildung beträchtlicher als im gesunden ausfällt." Ich muss gestehen, dass ich die Analysen, auf welche er die letztere Behauptung stützt, nicht habe auffinden können und somit auch kein Urtheil über die Zulässigkeit derselben abgeben kann. Wenigstens widersprechen ihr aber auch die Analysen v. Bibra's und Frémy's, wie folgende beweisen:

Noms des os	Cendres	Phosph. de chaux	Phosph. de magnés.	Carbonate de chaux
Foetus de 6 mois, fémur .	63,0	58,9	—	5,8
Fille née viable, fémur .	63,0	58,9	0,5	2,5
Garçon de 18 mois, fémur .	61,6	58,0	0,5	2,5
Premiers points osseux formés dans la matière cartilagi- neuse d'un foetus .				
Femme de 22 ans, fémur .	61,0	—	—	—
Homme de 30 ans, fémur .	63,2	59,4	1,3	7,7
Homme de 40 ans, fémur .	64,2	57,7	1,2	9,3
Homme de 40 ans, fémur .	64,2	56,3	1,3	10,2
Femme de 88 ans, fémur .	60,7	53,8	1,3	9,3
Femme de 97 ans, fémur .	60,8	51,9	1,3	9,3

Man würde sogar nach dieser Zusammenstellung gerade den entgegengesetzten Schluss machen können, wenn nicht derartige Facta eine so mannigfaltige Deutung zulassen, und wenn wir nicht über die Bedingungen der Ablagerung der anorganischen Salze bei der Verknöcherung so sehr im Dunkeln wären. — In den eben mitgetheilten Zahlen möchte man vielleicht eine Widerlegung meiner obigen Behauptung finden, und muss ich daher auch in dieser Beziehung auf die Bemerkungen am Schlusse verweisen.

3. Die Analysen II und III ergaben keinen Unterschied in der Zusammensetzung der Knochensubstanz des compacten und spongiösen Theils. Frémy erhielt etwas weniger übereinstimmende Resultate für beide Substanzen, glaubt sich aber doch berechtigt, auf die Identität beider schliessen zu dürfen. Die grossen Differenzen, welche Frerichs und v. Bibra fanden, scheinen sich somit nicht zu bestätigen und wohl auf eine weniger vollständige Entfernung der accessorischen Theile der spongiösen Substanz geschoben werden zu müssen.

Meine Analysen zeigen nun noch im Gegensatz zu den 4 exacten Analysen von Heintz eine zu geringe Gesamtquantität des CaO , wenn man die ganze PO_5 in der Verbindung eines dreibasischen Salzes vorhanden sein lässt. Ich glaube kaum, dass man dem von mir eingeschlagenen Verfahren, welches übrigens nur unbedeutend von dem den Analysen Heintz's und Frémy's zu Grunde liegenden abweicht, besondere Fehlerquellen wird vorwerfen können, welche diesen Widerspruch zu lösen im Stande wären. Erklärt sich somit diese Differenz aus einer Unzuverlässigkeit der in beiden angewandten Bestimmungsmethoden? Oder ist Heintz's Behauptung der stets dreibasischen Natur der phosphorsauren Salze für junge Knochensubstanz nicht zulässig?

In Bezug auf die erste Frage wird man zunächst der Kohlensäurebestimmung mit dem Fresenius'schen oder ähnlichen Apparaten allerdings wohl keine grosse Exactheit vindiciren können, da einerseits die grosse Belastung der Wage schon einige Ungenauigkeiten einführt, welche bei der oft geringen Gesamtmenge der CO_2 sehr zu berücksichtigen sind, andererseits aber selbst bei sorgfältiger Manipulation sonstige Fehlerquellen (Verdampfung der Salzsäure, Differenz im Wassergehalt der Korke, der durchgesogenen Luft etc.) sich kaum vermeiden lassen. So erhielt ich in der Analyse II nach neuem Zusatz von ClH , um den bei der grossen angewandten Knochenmenge möglicherweise noch vorhandenen Rest der CO_2 auszutreiben, eine Gewichtszunahme von 0,010 Gr.; da ich dieselbe auf die Wasserzufuhr durch die etwa 3 Minuten hindurchgesogene atmosphärische Luft schob, legte ich in den späteren Analysen noch ein mit ClCa gefülltes, langes und weites Glasrohr vor das die Knochen enthaltende Fläschchen; dennoch erhielt ich noch Differenzen sowohl bei der doppelten Bestimmung der CO_2 in III und V, als auch nach wiederholtem Durchsaugen und längerem Stehenlassen (bei der 2. Bestimmung in III nach Wiederholung des Durchsaugens eine Gewichtszunahme um 0,003, in IV am 1sten Tage nach der ersten Wägung eine Abnahme um 0,002, am 2ten Tage mit Wiederholung des Durchsaugens eine Zunahme um 0,004 und am 3ten Tage mit demselben Manoeuvre

eine weitere um 0,013) *). Offenbar ist der Einfluss dieser Fehlerquellen auf die Bestimmung der CO_2 , so wie auf die Gesamtanalyse nicht unbedeutend, und glaube ich die grossen, oft so unerklärlichen Differenzen der verschiedensten Analysen zum Theil hierauf schieben zu müssen.

Die Kalkbestimmung als CO_2CaO lässt ebenfalls manches zu wünschen übrig. So erhielt ich unter Anwendung nicht zu grosser Schwankungen der Dauer und der Intensität der Erhitzung in der Analyse II an CO_2CaO :

nach Zusatz v. kohlensaur. Ammoniak nach längerem Stehenlassen

1,669

1,472

1,4705

1,4185

1,440

1,5065

1,508

1,5195 später 1,533

1,549

1,569

1,5815

1,584

1,6325

1,618

1,600

1,595

1,579

1,580

(Die letzte Bestimmung hielt ich wegen des Mangels einer Gewichts-differenz nach dem Stehenlassen und wegen der ganz schwachen alkalischen Reaction bei Wasserzusatz für die richtigste; in den späteren Analysen wurden diese beiden Zeichen ebenfalls zur Bestimmung der Richtigkeit angewendet). Wenn nun auch die Maxima und Minima der eben angeführten Werthe schon durch die Unvollkommenheit der zu ihrer Erlangung angewendeten Manipulationen einem geübten Analytiker sich von selbst als unzulässig ergeben haben würden, so liefern doch auch die Mittelzahlen (1,549 entspricht 34,17 CaO , 1,600 entspricht 35,30 CaO) Differenzen des Gesamtgehalts an CaO , welche uns einestheils Unter-

*) Die Regel, dass man das Durchsaugen beim Verschwinden des Geschmacks nach CO_2 beenden soll, giebt dem Analytiker weder hinreichende Sicherheit der Vollendung der Austreibung der CO_2 , noch einen genügend fixirten Anhaltspunkt.

schiede um 1—2 Gr. werden vernachlässigen lehren, anderentheils die grosse Unsicherheit, ja volle Unbrauchbarkeit der Berechnung des phosphorsauren Kalks aus der Differenz des Gesamtgehalts des CaO und des der CO_2 entsprechenden CaO klar vor Augen führen, besonders da wir auch die Bestimmung der CO_2 als wenig exact ansprechen mussten.

Die verschiedene Intensität des Glühens der $\text{PO}_5, 2\text{MgO}, \text{AmO}$ schien mir dagegen gar keine Fehler einführen zu können; ich erhielt nämlich in der Analyse III 0,720 Gr., nach abermaligem sehr starken Glühen 0,720, nach 2tägigem Stehenlassen 0,720, darauf nach starkem Glühen 0,7195 $\text{PO}_5, 2\text{MgO}$. Sowohl von dieser Seite, als auch nach den Resultaten der Analysen erscheint daher diese Bestimmung bei weitem am zuverlässigsten, namentlich da man die bekannte Schwierigkeit, die Auflösung des Trippelphosphats beim Auswaschen zu vermeiden, durch die Zufügung von Ammoniak zu dem Filtrat und die Wiederholung der Filtration, falls sich noch ein Niederschlag gebildet haben sollte, gänzlich beseitigen kann.

Machen uns nun schon diese Betrachtungen sehr misstrauisch gegen die Beweiskraft der Differenzen mancher Analysen für die Differenzen der untersuchten Knochen, so erkennen wir die Mangelhaftigkeit solcher Vergleichen in einem noch höheren Grade, wenn wir die Präparation der Knochen vor der Analyse ins Auge fassen. Die „möglichste Entfernung der accessorischen Bestandtheile“ ist besonders bei spongiösen Knochen selbst bis zu einem mässigen Grade eine sehr schwierige Aufgabe, und sicher liegt hierin eine neue Ursache absoluter wie relativer Differenzen der erhaltenen Zahlen. Dieser, offenbar durchaus festzuhaltenden Forderung wird noch am leichtesten genügt werden können bei bereits eingetretener Fäulniss, ja die Analysen II und III, zu denen schon etwas faule Knochen verwendet wurden, möchten durch ihre grosse Uebereinstimmung (im Gegensatz zu den von Frémy gefundenen, von einander ziemlich abweichenden Werthen für die compacte und spongiöse Substanz) zu der Frage berechtigen, ob nicht durch eine mehrtägige Maceration jenes Ziel ohne Beeinträchtigung der Verhältnisse der Mineralsubstanzen am bequemsten zu erreichen, ob daher nicht ein längeres Auswaschen und eine nach-

herige Reinigung durch einen starken Wasserstrahl bei der Untersuchung irgendwie spongiöser Knochentheile stets anzuwenden wäre. Für die Geringfügigkeit der Veränderung der Aschenbestandtheile, ja sogar der organischen Materie durch eine Fäulniss von kurzer Dauer würden wenigstens die unbedeutenden Aenderungen in der Zusammensetzung mancher fossilen Knochen sprechen (Frémy).

Möchten diese Bemerkungen zur richtigen Beurtheilung der Ergebnisse der Knochenanalysen führen und uns vor voreiligen, apodiktischen Schlussfolgerungen aus den Differenzen derselben warnen! und möchte die Berücksichtigung dieser Betrachtungen zur baldigen Entscheidung der für die vergleichende Chemie so wichtigen Frage beitragen, ob die Knochensubstanz im Thierreiche überhaupt individuelle oder generelle Verschiedenheiten darbietet!

Kehren wir jetzt zur Aufsuchung der Momente zurück, welche die oben erwähnte Differenz der Heintz'schen und der vorliegenden Bestimmungen in Betreff des Verhältnisses des Kalks zur Phosphorsäure herbeigeführt haben, so kann man dieselben allerdings in der eben deducirten geringen Exactheit der Bestimmungsmethoden suchen. So sehr ich nun auch einer solchen Erklärung ihre volle Zulässigkeit einräumen muss, so glaube ich doch eine andere Deutungsweise nicht unterdrücken zu dürfen, welche einige interessante Gesichtspunkte bietet. Es muss nämlich der Umstand sehr auffallend erscheinen, dass ich durchgehend ein nicht unbedeutendes Minus im Kalkgehalt erhalten habe, während die Heintz'schen Analysen stets ein Plus (von 1,62—2,17 pCt.) lieferten, welches er auf FlCa berechnet. Leider habe ich die Nachweisung des FlCa versäumt; wollte man aber auch die Abwesenheit desselben in jungen Knochen annehmen, so würde doch noch das consequente Minus des Kalkgehalts zu einigem Zweifel an der Existenz der gesammten Phosphorsäure junger Knochen in dreibasischer Verbindung berechtigen. Hiermit würde die Berzelius'sche Formel $2(\text{PO}_5, 3\text{CaO}) + \text{PO}_5, 2\text{CaO}$ noch keineswegs restituirt werden müssen, da eine Berechnung nach derselben z. B. in der Analyse II einen Ueberschuss an CaO um 3,47 ergeben würde, ein Ueberschuss, der selbst bei der Annahme von 1,00 pCt. Fl , also 2,07 FlCa sich nur auf 2,40 reduciren und daher bei der möglichst

grossen Genauigkeit der Kalkbestimmung in II viel zu hoch ausfallen würde, um ihn auf die Mangelhaftigkeit der Methode zu schieben. Es würde vielmehr nur ein kleiner Theil der PO_5 auf ein zweibasisches Salz zu berechnen sein, um den chemischen Aequivalenten vollkommen Genüge zu leisten. Hieran würde sich dann naturgemäss die Frage knüpfen, durch welche Verhältnisse eine solche zweibasische Verbindung hier im Gegensatz zu der wohl als zuverlässig anzusprechenden dreibasischen Natur- des gesammten phosphorsauren Kalks in den von Heintz untersuchten Knochen erwachsener Individuen bedingt sein kann. In Bezug hierauf muss ich erwähnen, dass ich bei frischen jungen Kalbsknochen einen ziemlich deutlichen Unterschied der alkalischen Reaction des Knochensaftes in den verschiedenen Theilen beobachtete, und zwar war dieselbe am stärksten in den jungen Knochenschichten, besonders an den möglichst jungen Lagern unmittelbar unter dem Periost, während sie sich der neutralen näherte in den grossen Markräumen, besonders in der grossen Markhöhle und dem Mark selbst. Sollte sich diese Beobachtung bestätigen, so würde die zweibasische Verbindung am wahrscheinlichsten in den Wänden der Markräume existiren können. Alsdann würde wohl der Schluss erlaubt sein, dass der Auflösung der Knochensubstanz bei der Markraumbildung in wachsenden Knochen eine Ueberführung des dreibasischen Salzes in ein zweibasisches vorausgehe und erst dann die Auflösung des letzteren zu Stande kommt.

Man muss zugeben, dass die weitere Begründung dieser vorläufig sehr wenig fixirten Behauptungen einerseits äusserst interessante Betrachtungen und Folgerungen hinsichtlich des Stoffwechsels nach sich ziehen, andererseits den Streit über die Formel für den phosphorsauren Kalk in einem ganz anderen Lichte erscheinen lassen würde.

Für spätere Analysen glaube ich indess nach diesen Betrachtungen die strenge Anforderung stellen zu müssen, dass stets nicht nur die Bestimmungen aller einzelnen Knochenbestandtheile direct gemacht, sondern auch ohne Berechnung auf einander angeführt werden, damit ihre Resultate nach allen Seiten hin und trotz einer

allenfallsigen Aenderung der Atomgewichtszahlen für spätere Untersuchungen benutzbar sind. So habe ich leider in Bezug auf die eben erörterte Frage nach der Natur des phosphorsauren Kalks in Frémy's Analysen wenig Anhaltspunkte finden können, da er die Angabe des Kalkrestes nach Abzug der CO_2 und PO_5 entsprechenden Mengen versäumt hat. Ist es erlaubt, aus dem Vergleich der Aschenmengen mit der Quantität der einzelnen Bestandtheile auf die Grösse dieses Kalkrestes zu schliessen, so würde schon nach der obigen Tabelle von Frémy ein durchschnittlich geringerer Ausfall desselben als in den Heintz'schen Analysen, ja bisweilen (Femme de 22 ans, Homme de 30 ans) ein Minus angenommen werden dürfen. Mag diese Differenz zum Theil auch ihre Ursache in der Verschiedenheit der angewendeten Aequivalentzahlen finden, jedenfalls kann man Frémy nicht unbedingt beipflichten, wenn er in der Analyse d'un os d'aigle den Umstand, dass der Kalkgehalt nach Abzug des der CO_2 zugehörigen Theils $= 31,97$ der auf CaO zu berechnenden $\text{PO}_5 = 27,4$, in dreibasischer Verbindung angenommen, genau entspricht, als strengen Beweis für die Richtigkeit der Formel $\text{PO}_5 \cdot 3\text{CaO}$ ansprechen will, da hiernach dem aus der Aschenmenge erschlossenen FI die nöthige Base fehlen würde.

II.

Picard's Bestimmungsmethode des Harnstoffs im Blut.

Picard schlägt folgendes Verfahren ein: 50—300 Gr. Blut werden mit der doppelten Menge Alkohol von 95° versetzt, unter Zufügung einiger Tropfen $\bar{\text{A}}$ möglichst rasch coagulirt, das Filtrat mit Hülfe einiger Gramme Gyps zur Trockene eingedampft, dann mit einer Mischung aus 2 Theilen Alkohol und 1 Theil Aether ausgezogen, das Extract wieder eingedampft, der Rückstand behufs der Abscheidung des Fettes mit Wasser ausgezogen, in diesem Auszug mit basisch essigsaurem Blei die Extractivstoffe gefällt, der Ueberschuss des Bleisalzes mit SH entfernt, und so eine Flüssigkeit erhalten, welche zur volumetrischen Bestimmung des Harnstoffs mit der Liebigschen Lösung geeignet sein soll.