

Studien über das Südamerikanische Fleischextract und Fleischpepton.

Von

E. Kemmerich.

(Der Redaction zugegangen am 18. August 1893.)

In meiner letzten Studie über Fleischextract (Ueber Glycogengehalt des Südamerikanischen Extractes, Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1893, Nr. 12) gelang es mir, sowohl in dem Kemmerich'schen wie Liebig'schen Extracte einen bis dahin unbekanntem Glycogengehalt nachzuweisen. Ich fand einen Gehalt von 14—12 Gramm im Kilo des Ersteren und 5—6 Gramm in gleicher Menge des Letzteren.

Das Glycogen oder Leberstärke kommt bekanntlich nur im Thierreiche vor und wird in der Leber und theils auch im Muskel gebildet und als Material der Energieleistung aufgespeichert. Es verwandelt sich leicht unter dem Einflusse von Fermenten in Traubenzucker, der als solcher im menschlichen Körper theils zur Muskelarbeit, theils zur Erzeugung der thierischen Wärme dient. Der Nachweis des Glycogens im Fleischextracte involviret also schon den Ausschluss von Fermenten bei der Bereitung des Extractes, und in der That lässt sich auch constatiren, dass bei jener hochentwickelten Industrie das Fleisch nur in ganz frischem Zustande verarbeitet und der Process des Eindampfens mit möglichster Beschleunigung zu Ende geführt wird. Es liegt dies schon im eigenen Interesse der Fabrikation.

Nur in ganz frischen, hellen und aromatischen Extractsorten findet sich Glycogen, in alten, schwarzen Extracten, wie sie noch gelegentlich im Handel erscheinen, ist das Glycogen nahezu zersetzt und zerstört. Es kann daher immerhin

der Glycogengehalt des Extractes mit zur Beurtheilung der Güte desselben und vor Allem zur Beurtheilung der Frische desselben und des Rohmaterials «Fleisch» mit beitragen.

Da man in den letzten Jahren gelegentlich darauf hingewiesen hat, dass manchmal in mit Pferdefleisch hergestellter Wurst ein beträchtlicher Glycogengehalt, der dem süsslichen Pferdefleisch eigen, vorkommt, so muss betont werden, dass bei der Erzeugung von Fleischextract bei so renommirten Etablissements wie denjenigen von Kemmerich und Liebig jeder Verdacht einer Verarbeitung von Pferdefleisch völlig ausgeschlossen ist. Nicht ein einziges Pferd kommt in jenen Fabriken zur Schlachtung. Der nachgewiesene Glycogengehalt entspricht aber auch nur einem solchen, wie er im Rindfleische vorkommt. Bis ein $\frac{1}{4}\%$ Glycogen hat man im frischen Rindfleische nachgewiesen. Dieser Gehalt genügt bereits im Ueberflusse, um denjenigen des Extractes zu erklären, da dasselbe 30 bis 40 Mal so concentrirt an löslichen Stoffen ist, wie frisches Fleisch. Das Glycogen lässt sich aus dem Extracte unschwer darstellen, wenn man es in wenig Wasser löst, mit 60% Alkohol im Ueberschuss versetzt und den glycogenhaltigen abfiltrirten Niederschlag, der nebenbei noch Salze, Leim, Eiweiss u. s. w. enthält, nach den Methoden von Kütz mit dreiprocentiger Kalilauge behandelt, die Eiweisskörper durch Kaliumquecksilberjodid und Salzsäure entfernt, und mit Alkohol verschiedene Male ausfällt (Hoppe-Seyler, chem. Analyse 1893, § 58).

Fällt man Fleischextractlösungen bei der chemischen Isolirung seiner Bestandtheile zunächst mit Barytwasser, um die Phosphate zu entfernen, so geht bei dieser Behandlung das Glycogen zum grössten Theil schon in den Niederschlag der Erdphosphate und kann auch aus diesem durch Extrahiren mittelst 3% Kalilauge nach obiger bekannter Methode qualitativ und quantitativ nachgewiesen werden. Seine Lösung gibt bekanntlich mit schwacher, gelber Jodjodkaliumlösung eine tiefbraune Färbung. Auch konnte ich durch Kochen mittelst verdünnter Schwefelsäure Traubenzucker leicht nachweisen.

Eines der wichtigsten Bestandtheile des Fleischextractes ist das Kreatinin und Kreatin. Nach meinen Untersuchungen ist in frischem, guten Extracte, der gewöhnlichen Meinung ganz entgegen, nur wenig oder fast kein Kreatin, wohl aber grosse Mengen von Kreatinin enthalten¹⁾. Ich fand im Kemmerich'schen Extracte 4,33% Kreatinin, das ich durch Fällung mittelst alkoholischer Chlorzinklösung in neutraler, concentrirter Lösung bestimmte und nach Hoppe-Seyler's Angaben auf reines Kreatinin berechnete. Interessant war es mir, hierbei die Angaben von Johnson (Proc. of the Royal Society 1891, vol. 50, pag. 28) bestätigen zu können, wonach auch in ganz frischem Fleische kein Kreatin, sondern nur, oder wenigstens ganz vorwiegend nur Kreatinin vorkommt. Nach der Original-Arbeit findet sich erst 37 Stunden nach der Schlachtung Kreatin in grösserer Menge, das aus dem Kreatinin durch Bacterien-Einfluss entsteht. Jedenfalls findet man auch im frischen Extracte unter dem Mikroskope, wenn man dasselbe mittelst wenig Wasser oder Glycerin verdünnt, nur die wetzsteinförmigen, charakteristischen Kreatininkrystalle, nicht aber die säulenförmigen, rhombischen Kreatinkrystalle, die sich aus den Kreatininlösungen, wie ja bekannt, bei langem Stehen bilden und absetzen.

Das Kreatinin erscheint in den ersten Auskrystallisierungen in der Wetzsteinform; zuletzt aber, wenn man der Alkohollösung behufs leichter Ausfällung Aether zusetzt, in ganz verschiedener Art. Man erhält keine harten Krystalle mehr, sondern seidenförmig glänzende, weisse, perlmutterähnliche Plättchen, das sogenannte Kreatinin in Tafelform, dessen Zusammenhang mit dem gewöhnlichen aber noch unaufgeklärt ist. Die chemischen Reactionen sind dieselben. Bei 235° C. beginnen beide Kreatinine sich zu zersetzen, ohne zu schmelzen, bräunen sich allmählig und werden bei 250—260° vollständig schwarz und verkohlen.

Das tafelförmige wie wetzsteinartige erscheint unter dem Mikroskope im polarisirten Lichte in prächtigen Regenbogen-

¹⁾ Diese Erscheinung bedarf noch der Aufklärung, da ich andererseits bei früheren Untersuchungen über Pferdefleisch — wie dies ja auch bekannt ist — fast nur Kreatin erhielt.

farben auf dunklem Grunde und gehört also nicht dem regulären Krystallsystem an.

Beide Kreatinine schmecken bitter und sind leicht in Wasser löslich; löslich auch, aber schwer, in 80% Alkohol.

Die qualitative Untersuchung der Niederschläge, die man erhält, wenn man Extractlösungen, die man mittelst Barytwasser von Phosphaten befreit, successive mit neutralem Bleiacetat ausfällt, ergab folgendes Resultat:

Neutr. Bleiacetat-Niederschlag.

Reactionen:

auf Glycogen negativ,

» Zucker »

» Eiweiss mit Millon positiv,

» Biuretreaction zunächst negativ in Folge Verdeckung durch Farbstoffe.

Der Niederschlag enthält neben Chlorblei eiweissartige Körper. Wurde der durch SH_2 entbleite Rückstand im Dialysator dialysirt, so gab der Dialysationsrückstand die Millon'sche Reaction nun besonders schön, da die theilweise diffundirten gelben Farbstoffe die Millon'sche Reaction stark verdecken. Es war also Eiweiss vorhanden, nicht Leim, da Gelatinlösungen keine Fällung mit Millon und nur schwache Farbenreaction geben. Der entbleite und in Wasser gelöste Rückstand gab in der Kälte schon mit Essigsäure und Ferrocyankalium schwache Trübung, aber beim Erwärmen starken flockigen Niederschlag von Albumosen.

Die Biuret-Reaction trat ebenfalls prächtig ein, wenn man erst die Eiweisskörper mit kryst. Ammoniumsulfat fällt und die Reaction danach mit nahezu reiner Albumose anstellt. Schlecht gelingt die Reaction mit der gelben Flüssigkeit ohne vorheriges Aussalzen der Albumosen. Der Niederschlag von neutralem Bleiacetat enthält also an Eiweisskörpern **nur Albumosen**. Peptonreactionen fehlen.

Basisch essigs. Bleioxyd (Bleieisig) erzeugt in der klaren, durch Bleiacetat bereits ausgefällten Flüssigkeit einen voluminösen, weissen Niederschlag, der nach Weidel (Annal. d. Ph. u. Ch. 1871) das von ihm entdeckte Carnin, viele noch unbekannte andere Körper und auch Eiweisskörper enthält.

Das noch wenig bekannte Carnin ist eine in Prismen besonders als salzsaure Verbindung schön krystallisirende stickstoffhaltige Base, deren physiologische Wirkungen noch so gut wie unbekannt sind. Das Extract soll nach Weidel 1% davon enthalten. Es lässt sich durch kochendes Wasser dem Bleioxydniederschlag als basische Bleioxydverbindung entziehen und nach bekannten Methoden entbleien und rein darstellen. Ich erhielt weniger als $\frac{1}{3}$ % Carnin und scheint es demnach in sehr wechselnder Menge vorzukommen oder selbst in ganz frischem Extract - nur in sehr geringer Menge enthalten zu sein.

Der in siedendem Wasser ungelöst gebliebene Theil des Bleiniederschlags enthält nach Weidel:

«den Inosit, kleine Mengen von Milchsäure, etwas Bernsteinsäure, die bisher noch nicht gefunden war, und hauptsächlich eine extractartige Substanz, wovon ein Theil sich in Alkohol löst, der andere unlöslich ist. Ich (Weidel) habe vergeblich versucht, sie in reine Präparate zu verwandeln, auch besonders aus ihnen Inosinsäure zu gewinnen.»

Die von den Bleiniederschlägen verbleibende braune syrupöse Mutterlauge der Extracte gibt folgende Reactionen:

Mit verdünnter Schwefelsäure und Wasser gekocht, Fehling's Zuckerprobe ganz negativ, kryst. Ammoniumsulfat negativ, fällt in den Lösungen der Mutterlauge nichts aus; also keine Albumosen vorhanden. Phosphorwolframsäure und Salzsäure, starker weisser käsiger Niederschlag, also Pepton (Kühne).

Quecksilberjodidjodkalium starker Niederschlag, Pepton.

Tanninlösung, starker Niederschlag, Pepton.

Ferrocyankalium und Essigsäure negativ: keine Albumosen.

Jodjodkalium negativ, kein Glycogen.

Die Fleischextractmutterlaugen sind also frei von Albumosen, enthalten aber viel Pepton (Kühne).

Eine der interessantesten Aufgaben schien es mir nun zu sein, nachdem wir gesehen haben, dass im Fleischextracte Albumosen und Peptone vorkommen, deren Mengen zu bestimmen, um sich eine Vorstellung zu machen, woraus eigentlich Fleischextract in seiner Hauptmasse besteht. Bilden die krystallisirbaren Extractivstoffe des Extractes und seine stick-

stoffhaltigen Basen die Hauptmasse? oder Eiweisskörper? oder sind endlich noch dextrinartige, gummiartige Körper, also Kohlehydrate, in grösserer Menge vorhanden? Diese Frage ist berechtigt, denn man darf nicht vergessen, dass vor nicht langen Jahren Kühne in seinem Lehrbuche den Ausspruch that, dass nahezu 75% des Extractes von Muskelfleisch unbekannte Stoffe seien.

Alle von mir unternommenen Versuche, im Extracte nennenswerthe Mengen von Dextrin, Maltose oder andere sich beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker verwandelnde Kohlehydrate als Glycogen nachzuweisen, fielen total negativ aus. Sechsstündiges Kochen mit 3% Schwefelsäure am Rückflusskühler, Ausfällen der Eiweisskörper mit Alcohol, absolut Filtration, Eindampfen, zweites Aufnehmen mit Alcohol und Titrirung mit Fehling'scher Lösung ergaben schliesslich einen deutlichen Zuckergehalt von 0,3 bis 0,5%, welcher aber offenbar dem Glycogen des Extractes entspricht. Würde das Extract Dextrin oder Maltose enthalten, so müsste eine bedeutendere Entfärbung der Fehling'schen Lösung eintreten. Das Kupferoxydul bleibt wegen des hohen Kreatiningehaltes in Lösung. Das Glycogen erklärt also mehr wie zur Genüge den durch Inversion nachweisbaren Zucker. Die braune Farbe des Fleischextractes beruht auch zum Theil auf caramelirtem Zucker, da das Glycogen unter Einfluss von Milchsäure und sauren Phosphaten sich allmählig beim Kochen in Zucker verwandelt, welcher zu dem eigenthümlichen aromatischen Geschmack des Extractes eine gewisse Beziehung hat. Die Inversion des Glycogens in Zucker geht aber lange nicht so schnell vor sich, als man gewöhnlich annimmt, denn sonst wäre im Extracte, welches doch mindestens zwei Tage zur Eindampfung erfordert, bei der stark sauren Reaction der Lösung überhaupt kein Glycogen mehr vorhanden.

Quantitative Bestimmung der Eiweisskörper des Fleisch-Extractes.

5,165 gr. Extract in 100 cbcm. Wasser gelöst mit kry-st. Ammoniumsulfat in der Siedehitze ausgefällt, filtrirt, die

Albumosen mit Barytcarbonat und Wasser gekocht, so lange noch Ammoniak entweicht, endlich etwas Barytwasser zugesetzt, im Wasserbade eingedampft, den überschüssigen Baryt mit verdünnter Schwefelsäure entfernt, filtrirt, eingedampft, ergab: 9,89% Albumosen.

Die Ammoniumsulfatlösung gab auch bei abwechselnder alkalischer und saurer Reaction (Kühne) keine Fällung mehr, war also vollständig ausgesalzen und frei von Albumosen.

Zur Bestimmung des Peptons (nach Kühne) wurde eine gesonderte Probe von 10 gr. mit 80% Alkohol ausgezogen, wobei Gelatine und Albumosen ungelöst blieben, Pepton aber in Lösung geht und neben Kreatinin durch Phosphorwolframsäure und verdünnte Schwefelsäure gefällt wird. Das nach Kühne (siehe Hoppe-Seyler's Lehrbuch) rein dargestellte Pepton und Kreatinin ergab 16,74 und nach Abzug von 4,33% für Kreatinin, das in einer besonderen Probe durch alkoholische Chlorzinklösung gefällt wurde, 12,31% Pepton. Durch besondere Versuche stellte ich fest, dass die hier in Betracht kommenden Eiweisskörper sich zu Alkohol in verschiedener Stärke etwa wie folgt verhalten:

Gelatine wird gefällt durch Alkohol von 50—60% Vol.

Albumosen werden vollständig gelöst von 60% Alkohol, wenn sie beim Trocknen nicht erhitzt wurden (auf 110—120° C.), alsdann ist die Löslichkeit aufgehoben. Gefällt werden sie aber von 80% Alkohol.

Pepton (Kühne) ist löslich in 80% Alkohol und nur durch stärksten über 90 procentigen gut fällbar.

In der Wärme finden die Lösungen wesentlich leichter statt.

Diese Trennung obiger Eiweisskörper ist leider keine sehr scharfe und chemisch ganz exacte, wir können uns ihrer aber praktisch mit Vortheil bedienen, um einen guten Einblick in die im Handel vorkommenden Fleischextracte zu erhalten. Bei Extract mit der zehnfachen Menge 50% Alkohol behandelt, gingen 84,91% in Lösung, 15,09% blieben ungelöst, die zu 8,90% aus Asche (hauptsächlich Erdphosphaten) und zu 6,19% aus Gelatine bestanden, das gemessene Filtrat durch berechneten Zusatz von Alcohol. absol. auf

80% Vol. gebracht, ergab nun 17,90% eines neuen Niederschlags, von welchem

3,14% auf Asche (haupts. Phosphate),
und 14,76 » auf Albumosen

kommen.

Der in 80% lösliche (55,12%) Theil enthält noch 10,25% Asche, hauptsächlich Chlorkalium und Kaliphosphat, nebst 44,87% organischen Substanzen = 12,31% Pepton und 32,56% Extractivstoffe des Fleisches.

Bemerkungen zu der jetzt gebräuchlichen Methode der Analyse des Fleischextractes.

Nach der seiner Zeit von Justus von Liebig angegebenen Methode, das Fleischextract des Handels zu analysiren, werden 2—3 gr. in 9 cbcm. Wasser gelöst, 50 cbcm. 93 proc. Alkol zugesetzt, in Ruhe einige Stunden stehen gelassen, filtrirt und der Rückstand zum zweiten Male mit 50 cbcm. aber 80 proc. Alkohol ausgezogen, ohne Weiteres auszuwaschen. Das Filtrat wird im Wasserbade verdampft und bei 100° C. 6 Stunden oder bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Ebenso viel Extract wird im Porzellan- oder Platintiegel verascht und schwach geglüht.

Die Wasserbestimmung geschieht mit gleichfalls 2—3 gr. Extract, das im Trockenschrank bei 100° C. 24 Stunden oder bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wird.

Man erhält so von guten Extracten des Handels annähernd im Mittel von mehreren Hundert Analysen, die ich ausführte,

14—18% Wasser,

20—22% Asche,

58—64% in 80% Alkohol lösliche sog. Extractivstoffe des Fleisches.

Zu der Wasserbestimmung ist nichts zu bemerken.

Zu der Aschenbestimmung hingegen, dass, wenn man nach der genauen Angabe in der Muffel verascht, oder auch nur stark im Tiegel glüht, eine nicht unbedeutende Menge

des Chlormetalls (Chlorkalium) verliert, das sich verflüchtigt. Man glüht besser ganz schwach, befeuchtet den erkalteten, schwarzen Rückstand mit Wasser und glüht nach vorsichtigem Trocknen von Neuem. Die nun oben aufliegende Kohle verbrennt dann allmählig, und es bleibt weisse oder etwas graue Asche.

Die Alkohol-Extraction (mit 93 proc. Alkohol nach vorheriger Lösung in 9 ccm. Wasser) gibt nach Zurechnung des Wassergehalts des Extracts eine nur 75—78 procentige Alkohollösung, anstatt 80 proc., also eine etwas zu schwache, besonders wenn man mehr Extract, der ja wasserhaltig ist, in Arbeit nimmt. Es scheiden sich daher bei dem nachherigen Zufügen von 50 ccm. 80 proc. Alkohol schon einige Eiweisskörper resp. Salze als Trübung aus. Man sollte 82—85 proc. nehmen und den Wassergehalt des Extracts berücksichtigen. Ich erhielt so bei der alten Methode, ohne Rücksicht auf den Wassergehalt des Extractes, 4% höhere Werthe, als wenn ich ganz streng mit 80 proc. vol. Alkohol arbeitete oder das vorher entwässerte Extract mit Sand zerrieb und genau mit 100 ccm. 80 proc. extrahirte. Dies gab stets 3—4% niedrigere Werthe.

Nichtsdestoweniger halte ich die alte Liebig'sche Methode als eine in der Praxis gut brauchbare, weil sie eine schnell orientirende Methode ist, nur darf man nicht vergessen, dass der 80 proc. Alkohol ausser den Extractivstoffen des Fleisches auch Salze und Peptone in Lösung aufnimmt.

Die circa 58—64%, die in 80 proc. Alkohol löslich sind, bestehen demnach aus etwa:

- 10—12% Salzen,
- 10—12 » Peptonen,
- 35 » Extractivstoffen.

Hingegen verblieben in dem in 80 proc. Alkohol Unlöslichen:

- 6% Gelatine,
- 10 » Albumosen,
- 8 » Salze, Erdphosphate,
- 1 » Glycogen
- und 15—18 » kommen auf Wasser.

Es enthält demnach das Fleischextract:

15—18% Wasser,

	6,19%	Gelatine, fällbar durch 50 proc. Alkohol.
14,16% } Albumosen.	9,89 »	Albumosen, { dgl. durch
	4,87 »	andere lösl. Eiweissstoffe, } 80 proc. Alkohol.
	12,31 »	Pepton löslich in 80 proc. Alkohol.

33,23% Eiweisskörper,

	20—22,34%	Asche,
	1,22 »	Glycogen,
	4,33 »	Kreatinin,
	0,25—1,0 »	Carnin,
	1.— »	Fett,
	18—22,09 »	Extractivstoffe, grösstentheils unbekannt.
	0,91 »	Ammoniak, an Phosphorsäure gebunden, nach Schoesing bestimmt.

ca. 51,77%

100,00% mit 8,13 Stickstoff nach Kjeldahl.

Nach unseren Untersuchungen besteht also das Fleischextract zu $\frac{1}{3}$ aus Eiweisskörpern, die reichlich die Hälfte, oder fast $\frac{5}{8}$ der festen organischen Bestandtheile bilden. Nach der alten Lehre Liebig's soll das Fleischextract frei von Eiweiss sein. Diese Auffassung muss also rectificirt werden, indem das Extract allerdings frei von gerinnbarem Eiweiss ist, aber 33% lösliche, grösstentheils Albumosen und peptonartige Eiweisskörper enthält. Ist das Extract demnach nur als einfaches Reiz- oder Genussmittel anzusehen? Dagegen spricht sein hoher Gehalt von löslichem Eiweiss, dafür die geringe Menge des Stoffes, die gewöhnlich zur Verwendung zur Nahrung kommt.

Wie verhält sich nun das Fleischextract gegenüber den Fleischpeptonen?

Ein Blick auf die chemische Zusammensetzung beider Präparate — nehmen wir das Kemmerich'sche Fleischextract und Fleischpepton — ergibt, dass beide Präparate nahezu dieselben Körper enthalten, aber in verschiedener Menge. Das Fleischextract enthält mehr Salze und Extractivstoffe, das Fleischpepton aber nahezu doppelt so grosse Mengen an löslichen Eiweisskörpern. Ersteres kann

man daher besser, da es nur in kleinen Mengen genossen wird, in der Reihe der Genussmittel belassen, letzteres ist aber vermöge seines hohen Albumosengehaltes und weil es gewöhnlich in doppelt so hoher Menge als Extract genossen wird, entschieden ein Ernährungsmittel, dass durch die natürliche Beimischung der Nährsalze und aromatischen Extractivstoffe des Fleisches ganz besonders zur Ernährung schwacher und kranker Menschen geeignet ist.

Die beiderseitigen Analysen ergeben gegenübergestellt:

Kemmerich's Fleischextract.	Kemmerich's Fleischpepton nach J. König.
6,19 % Gelatine,	18,75 % lösl. Eiweiss und Leim,
9,89 » Albumosen,	39,16 » Albumosen und Peptone.
4,87 » andere lösl. Eiweisskörper,	
12,31 » Pepton.	
33,26 % Eiweisskörper.	57,91 % Eiweisskörper.

Zu bemerken ist, dass sich obige Werthe auf Extract von nur 14,79 % Wassergehalt beziehen, demnach also bei durchschnittlich 18 % Wassergehalt etwas niedriger ausfallen dürften, während sich die Pepton-Analysen auf Producte von 30 und 34 % Wasser beziehen und für gewöhnlich bei 30 % Wasser demnach etwas höher ausfallen dürften. Man darf als richtiges Mittel annehmen, dass Extract 30 % und Fleischpepton 55–58 % lösliche Eiweisskörper enthalten.

Dialysation von Extract und Pepton.

Es ist den Chemikern bekannt, welche grosse Schwierigkeiten bei den Fleischextract-Untersuchungen der einzelnen Stoffe dadurch aufstossen, dass sämtliche bekannten krystallisirbaren Verbindungen, besonders aber die stickstoffhaltigen Basen und Extractivstoffe mit einer Beimischung von klebrigen, gummiartigen, dunklen Stoffen behaftet sind, welche die Isolirung der Ersteren ausserordentlich erschweren. Ich habe daher den Versuch gemacht, das Fleischextract durch Dialysation in krystallisirbare und umkrystallisirbare Körpergruppen zu trennen. In langen, U-förmig gebogenen Pergamentschläuchen setzte ich ein Kilo Extract in dem dreifachen

Wassergewicht gelöst nun einer sechsfachen Wassermenge aus, die 5 Tage lang täglich erneuert und sofort im Wasserbade eingedampft wurde. Da es Winter war, bedurfte es keines Thymol-Zusatzes, um Gärungsvorgänge zu verhindern. Es resultirten nun den 5 einzelnen Tagen entsprechende gelbe, nicht mehr braune, krystallisirbare Massen. Gegenüber diesen waren die in den Schläuchen verbleibenden Lösungen dunkelbraun. Sie wurden gleichfalls eingedampft und ergaben nun ein entsalztes und nicht mehr aromatisch schmeckendes Extract, das keine Spur von Krystallisationsvermögen mehr zeigte, sondern durch die Colloidstoffe klebrig, gummiartig erschien. Man kann also, wie man sieht, das Extract recht gut durch Dialyse in zwei Gruppen trennen, die auch dem Gewichte nach ziemlich den Hälften entsprachen. Die diffundirten Lösungen enthalten nahezu alle oder doch die meisten Salze, Kreatinin, Inosinsäure, Inosit und die zahlreichen stickstoffreichen Basen, während in den Pergamentpapierschläuchen ein Dialysationsrückstand verbleibt, der nebst wenigen Salzen aus Colloidsubstanzen, Albumosen-Pepton und etwas Leim besteht. Merkwürdigerweise lassen sich nicht alle Salze durch Diffusion entziehen, sondern etwa ein Drittel bleibt (besonders Erdphosphate und Kaliphosphate mit den Albumosen und anderen Eiweisskörpern verbunden) zurück und müssen daher wohl in chemischen Verbindungen mit denselben existiren.

Die Analyse des Dialysationsrückstandes des Extractes ergibt bei 20,85% Wassergehalt:

	17,82 %	Albumosen	gsg.	9,89 %	} in gewöhl. Extract.
	15,85 »	Pepton	»	12,31 »	
9,10 %	2,84 »	in Wasser lösl. Asche	»	21,— »	
	6,26 »	» » unlösl. »			
	9,52 %	Stickstoffgehalt nach Kjeldahl	gsg.	8,13 %	in gewöhl. Extract.

Berücksichtigt man aber, dass das untersuchte gewöhnliche Extract nur 14,65% Wasser enthielt (anstatt 18—20), so ergibt sich der Stickstoff-, Albumosen-, Pepton- und Aschengehalt des Extractes wesentlich höher (etwa um 5%), als der des Dialysationsrückstandes angegebene. In einer wasser-

und aschefreien Dialysationsrückstandprobe berechnet sich der Stickstoffgehalt sogar auf 14%. Die Untersuchung der diffundirten, krystallisirten Körper, besonders derjenigen, die in den ersten Tagen nahezu eiweissfrei die Pergamentwand passiren, wird sicherlich eine dankbare Aufgabe sein, da sie von den die Untersuchung so erschwerenden Eiweisskörpern nahezu frei sind.

Das Kemmerich'sche Fleischpepton lässt sich gleichfalls durch Dialyse in Pergamentschläuchen entsalzen. Die aromatischen und salzigen Stoffe gehen in die äussere salzige Lösung, während in den Schläuchen die entsalzten Albumosen und Peptone zurückbleiben.

Als Resultate unserer Untersuchung können wir nun Folgendes mittheilen:

Entgegen der allgemeinen Ansicht, die auch in den neuesten Werken vertreten ist (so Prof. Dr. Koenig, III. Auflage 1893, die menschliche Nahrung und Genussmittel; ferner Prof. Moeller, Lehrbuch der Arzneimittellehre, Wien 1893), besteht das Fleischextract nicht der Hauptsache nach aus Extractivstoffen des Fleisches mit wenig Pepton, Leim und Eiweisskörpern nebst Dextrin und gummiartigen Stoffen, sondern umgekehrt zu etwa 30% aus Eiweisskörpern, Albumosen und Pepton; zu 20% aus sogenannten Nährsalzen, 18% aus Wasser und 25% aus Extractivstoffen nebst einigen Procenten Glycogen, Inosit, Fett, Ammoniak und zerseztem Zucker. Das Fleischpepton hingegen, wie es in den Kemmerich'schen Etablissements in Südamerika dargestellt wird, enthält nahezu doppelt so viel Eiweisskörper, Albumosen und Pepton, hingegen halb so viel Salze und Extractivstoffe als wie Extract. Will man also Speisen und Suppen würzen, so ist das Fleischextract, als an aromatischen Stoffen reicher, vorzuziehen; hingegen zum Zwecke der Ernährung, des Ersatzes oder der Ersparniss von Eiweisskörpern ist das Pepton weitaus überlegen und daher in allen Fällen zu bevorzugen, wo man eine leicht stimulirende und leicht absorbirbare stickstoffhaltige Nährsubstanz dem schwachen oder kranken Körper zuführen will.

Es lassen sich die drei Gruppen von Eiweisskörpern, wenn auch nicht chemisch exact, so doch zur praktischen Orientirung, hinreichend genau durch Alkohol von verschiedenen Volumprocenten trennen; indem Leimsubstanzen mit 50procentigem ausgefällt werden, Albumosen mit 80procentigem und die Peptone in Lösung bleiben. Die gleichzeitig mitgefällten Salze müssen durch besondere Aschenbestimmungen bestimmt und von den Eiweisskörpern subtrahirt werden. Sämmtliche sogenannten Extractivstoffe des Fleisches sind in hinreichendem Maasse in 80proc. Alkohol löslich und werden beim Abdampfen mit den Peptonen erhalten.

Durch Dialyse lassen sich die Fleischextracte und Fleischpeptone in zwei Gruppen theilen, indem sämmtliche aromatischen und krystallinischen Extractivstoffe und die meisten Salze in Lösung gehen, während die verhältnissmässig schwerer diffundirbaren Colloidsubstanzen, Leim, Albumosen, Peptone, als dunkle geschmacklose Extracte, von höherem Stickstoffgehalt wie die Gesamtmasse, als Rückstand verbleiben. Es erleichtert diese Trennung für zukünftige Untersuchungen den Einblick in die Gruppenbestimmung der verschiedenen chemischen Körper.

Auch die vorstehenden Untersuchungen wurden im chemischen Laboratorium der Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin ausgeführt und verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Dr. M. Fleischer die Benutzung des genannten Laboratoriums.