

Schüler und langjähriger Mitarbeiter F. Ulzer hat darauf die Herausgabe des Werkes übernommen. Alle wichtigen Arbeiten, die seit Abschluss der vorigen Auflage erschienen sind, wurden für die vorliegende gebührend berücksichtigt. So stellt das Buch auch in seiner neuen Gestalt denselben bewährten Führer auf diesem Arbeitsgebiete vor, als der es schon seit seinem ersten Erscheinen von allen Chemikern geschätzt wird.

**Zur Untersuchung von Fleischextracten und Fleischpeptonen.**<sup>1)</sup> E. Kemmerich<sup>2)</sup> fand im Fleischextract Glykogen auf. Er bestimmte es quantitativ, indem er die Lösung des Extractes in wenig Wasser mit 60 procentigem Alkohol fällte, den erhaltenen Niederschlag nach Kütz<sup>3)</sup> mit 3 procentiger Kalilauge behandelte und mit der so gewonnenen Lösung nach Brücke's Vorschrift<sup>4)</sup> weiter verfuhr. Der Glykogengehalt betrug 0,5 bis 1,4 % und entspricht einem solchen, wie er im Rindfleisch vorkommt. Der Verfasser sieht sein Auftreten im Fleischextract als Beweis dafür an, dass das Fleisch in frischem Zustande und unter Ausschluss von Fermentwirkungen verarbeitet wurde. Alle Versuche, im Fleischextract andere Verbindungen nachzuweisen, die durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker verwandelt werden, fielen negativ aus. Das Fleischextract ist also frei von nennenswerthen Mengen Dextrin, Zucker u. s. w.

Frisches gutes Fleischextract enthält nach Kemmerich, der gewöhnlichen Meinung entgegen, fast kein Kreatin, wohl aber grosse Mengen Kreatinin. Jedenfalls findet man im frischen Extracte, wenn man dasselbe mit wenig Wasser oder Glycerin verdünnt, unter dem Mikroskop nur die wetzsteinförmigen charakteristischen Kreatininkristalle, nicht aber die säulenförmigen rhombischen Kreatinkristalle, die sich aus den Kreatininlösungen (in Folge der Addition von H<sub>2</sub>O an das Kreatinmolekül) bei langem Stehen bilden und absetzen. Der Verfasser konnte bei dieser Gelegenheit die Angaben von Johnson<sup>5)</sup> bestätigen, wonach in ganz frischem Fleisch kein Kreatin, sondern nur Kreatinin vorkommt. Das Kreatin findet sich erst 37 Stunden nach der Schlachtung in grösserer Menge.

1) Vergl. diese Zeitschrift **31**, 501 u. **34**, 372, 548 u. 568.

2) Zeitschrift f. physiol. Chemie **18**, 409.

3) Vergl. diese Zeitschrift **25**, 605.

4) Vergl. diese Zeitschrift **10**, 500.

5) Proceedings of the Royal society **50**. 28.

Ferner wies Kemmerich auf den Gehalt des Fleischextractes an Albumose und Pepton hin. Erstere bestimmte er durch Aussalzen mit Ammonsulfat in der Siedehitze, Kochen des Niederschlages mit Baryumcarbonat und Wasser zur Entfernung des Ammoniaks, Eindampfen im Wasserbade nach Zusatz von etwas Barytwasser, Entfernung des überschüssigen Baryts mit Schwefelsäure, Filtriren und Eindampfen. Er fand so 9,89 % Albumose. Zur Bestimmung des Peptons wurde eine gesonderte Probe mit 80 procentigem Alkohol ausgezogen, wobei Leim und Albumose ungelöst bleiben, Pepton aber in Lösung geht und neben Kreatinin durch Phosphorwolframsäure und verdünnte Schwefelsäure gefällt wird. Das nach Kühne rein dargestellte Pepton und das Kreatinin betragen zusammen 16,74 %, und nach Abzug von 4,33 % Kreatinin, das in einer besonderen Probe durch Fällen mit alkoholischer Chlorzinklösung in neutraler concentrirter Lösung bestimmt wurde, ergaben sich 12,31 % Pepton.

Der Verfasser benutzt die Löslichkeitsverhältnisse der verschiedenen Eiweisskörper in Alkohol, um sich ein annäherndes Urtheil über die Zusammensetzung eines Fleischextractes zu verschaffen. Leim wird bei gewöhnlicher Temperatur durch Alkohol von 50—60 Maassprocent gefällt. Albumosen werden durch 60 procentigen Alkohol vollständig gelöst, falls sie nicht vorher auf 110—120° erhitzt wurden; durch 80 procentigen Alkohol werden sie gefällt. Pepton ist in 80 procentigem Alkohol löslich, in mehr als 90 procentigem aber unlöslich. Der Verfasser fand für dasselbe Fleischextract, das ihm zu den vorstehenden Analysen diente, nach diesem Verfahren folgende Zusammensetzung:

In 50 procentigem Alkohol unlöslich	
Mineralstoffe (hauptsächlich Erdphosphate) . . . .	8,90 %
Organische Substanz (hauptsächlich Leim) . . . .	6,19 <
In 50 procentigem Alkohol löslich, in 80 procentigem Alkohol unlöslich	
Mineralstoffe (hauptsächlich Phosphate) . . . .	3,14 <
Organische Substanz (hauptsächlich Albumose) . . . .	14,76 <
In 80 procentigem Alkohol löslich	
Mineralstoffe (hauptsächlich Kaliumchlorid und Kaliumphosphat) . . . . .	10,25 <
Organische Substanz (darunter Pepton) . . . . .	44,87 <
Wasser (Differenz) . . . . .	11,89 <
	100,00 %

Den Peptongehalt der Fleischpeptone bestimmt G. Bruylants<sup>1)</sup>, indem er von dem Gewichte der Trockensubstanz die Summe von Asche, Alkoholextract, (mit 95 procentigem Alkohol), coagulirbarem Eiweiss und Albumose abzieht. Trockensubstanz, Asche, coagulirbares Eiweiss und Albumose werden in bekannter Weise ermittelt, speciell die letztgenannte nach dem Verfahren von König und Kisch.<sup>2)</sup> Zur Bestimmung des Alkoholextractes benutzt man nach dem Verfasser etwa so viel Substanz, als 5 g Trockensubstanz entsprechen. Man löst sie zum dicken Syrup und giesst diesen in das zehnfache Volumen 95 procentigen Alkohol. Man filtrirt, erschöpft den Rückstand noch drei- oder viermal mit Alkohol und dunstet die vereinigten alkoholischen Auszüge auf dem Wasserbad zum Syrup ein. Derselbe wird mit dem vier- bis fünffachen Volumen Alkohol behandelt, worauf man nach erfolgtem Absitzen filtrirt, nachwäscht und das Filtrat eindunstet. Der erhaltene Rückstand wird ein drittes Mal mit Alkohol behandelt. Der Verdunstungsrückstand dieser neuen Lösung ist in der Regel in 95 procentigem Alkohol klar löslich. Man verdampft diese Lösung auf dem Wasserbad zur Trockne und trocknet den Rückstand, zuletzt bei 102°, zu constantem Gewicht.

Dieses Verfahren ist von K. Micko<sup>3)</sup> empfohlen worden.

A. Denaeyer<sup>4)</sup> weist darauf hin, dass in die Fällung, welche man durch Aussalzen mit Ammonsulfat erhält, auch der Leim und das Leimpepton eingehen. Er gibt an, dass sich eine Trennung der beiden letzteren von der Albumose durch Kaliumquecksilberjodid ausführen lässt, indem nur diese durch das genannte Reagens gefällt wird. Salzt man demnach das Filtrat von dem Kaliumquecksilberjodid-Niederschlag mit Ammonsulfat aus, so erhält man nur Leim und Leimpepton.

Wie L. Crismer<sup>5)</sup> zeigt, fällt das Kaliumquecksilberjodid in neutraler Lösung weder Pepton, noch Albumose, noch Syntonin, noch Leim. Wohl aber erhält man Niederschläge in schwach sauren Lösungen oder auch bei Gegenwart der meisten Neutralsalze. Diese Niederschläge sind jedoch sowohl in überschüssigem Pepton als auch

1) Bull. de l'assoc. belge des chimistes **3**, 210.

2) Diese Zeitschrift **23**, 196.

3) Zeitschrift des allgem. österreich. Apotheker-Vereins **30**, 1.

4) Bull. de l'assoc. belge des chimistes **3**, 207, 299.

5) Bull. de l'assoc. belge des chimistes **4**, 135, 233.

im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich. Denaeayer's Verfahren eignet sich daher nicht für quantitative Bestimmungen.

Dagegen ist eine alkalische Kaliumquecksilberjodidlösung ein sehr empfindliches Reagens auf Kreatin und Kreatinin, indem sie noch mit 0,00001 g der genannten Basen in der Kälte einen deutlichen Niederschlag von metallischem Quecksilber gibt, während Pepton-, Albumose-, Syntonin- und Leimlösungen in der Kälte klar bleiben.

Constatirt man mit Hilfe dieser Reaction in einem Fleischpepton die Abwesenheit des Kreatins oder Kreatinins, so darf man annehmen, dass es aus ausgelaugtem Fleisch bereitet oder mit Alkohol behandelt war.

Als Leimreagens benutzt Crismer eine saure Chromsäurelösung. Dieselbe gibt noch bei Gegenwart von 1 mg Leim in mehreren Cubikcentimetern Wasser einen Niederschlag; Leimpepton wird dadurch nicht gefällt. Doch kann die Gegenwart von Leim nur dann als bewiesen angesehen werden, wenn gleichzeitig durch das Ausbleiben einer Fällung mit Essigsäure und Ferrocyankalium die Abwesenheit von Syntonin dargethan ist, da auch dieses durch Chromsäure gefällt wird.

Später schlug A. Denaeayer<sup>1)</sup> die Benutzung des Quecksilberchlorides bei der Analyse der Fleischpeptone vor. Er fällt die Auflösung von 2 g trockenem Pepton in 10 cc destillirtem Wasser mit 90 g 95 procentigem Alkohol. Die Mischung wird 24 Stunden der Ruhe überlassen. Dann sammelt man den Niederschlag, der aus Albumose, Pepton und Leim besteht, auf einem Filter und wäscht ihn mit Alkohol aus. Man löst ihn darauf in warmem Wasser, wobei unter Umständen coagulirbares Eiweiss zurückbleibt und abfiltrirt wird, versetzt die abgekühlte Lösung mit überschüssiger gesättigter Quecksilberchloridlösung und lässt 12 Stunden stehen. Man filtrirt dann den Niederschlag ab, der aus Albumose und Pepton besteht, und fällt aus dem Filtrate den Leim durch Aussalzen mit Ammonsulfat. Das Leimpepton befindet sich angeblich in dem Filtrat von der ersten Alkoholfällung und soll daraus nach Verjagung des Alkohols mit Ammonsulfat ausgesalzen werden. Diese alkoholische Lösung soll ausserdem die Fleischbasen enthalten.

L. A. Hallopeau<sup>2)</sup> gibt an, dass Pepton durch Quecksilberoxydnitrat quantitativ gefällt wird. Die Lösung des Reagens soll etwa

---

1) Bull. de l'assoc. belge des chimistes 4, 242.

2) Comptes rendus 115, 356.

10 bis 15 procentig sein und muss mit Natriumcarbonat versetzt werden, bis der ausfallende Niederschlag eben nicht mehr wieder gelöst wird. Bei Gegenwart von Chloriden ist so viel von diesem Reagens zuzusetzen, dass neben dem entstehenden Quecksilberchlorid sicher noch Nitrat zurückbleibt, weil Quecksilberchlorid Pepton nur unvollständig fällt.<sup>1)</sup> Das ausgefallte Quecksilberpeptonat kann bei 106—108° getrocknet werden; sein Gewicht, multiplicirt mit 0,666 gibt die Menge des vorhandenen Peptons an. Das Verfahren ist direct nur auf reine Peptonlösungen anwendbar; bei Anwesenheit anderer Eiweisskörper müssen dieselben erst abgeschieden werden, worüber der Verfasser im Original einige Angaben macht.

E. Beckmann<sup>2)</sup> fand im Anschluss an eine von G. Hauser<sup>3)</sup> gemachte Beobachtung, dass sich die Peptone von den anderen Eiweisskörpern trennen lassen, wenn man ihre Lösung mit Formaldehyd auf dem Wasserbade zur Trockne dampft.<sup>4)</sup> Der Rückstand wird dann nochmals kurz mit Wasser aufgeköcht, im Gooch'schen Tiegel gesammelt, mit Wasser ausgewaschen und nach dem Trocknen bei 100° gewogen. Leim, Albumin, Hemialbumose, Casein und Protein werden auf diese Weise quantitativ unlöslich abgeschieden, während die Peptone einschliesslich des Leimpeptons ihre Löslichkeit vollständig behalten. Sie können aus dem Filtrat vom Formaldehydniederschlag in bekannter Weise durch Tannin oder Phosphorwolframsäure mehr oder minder vollständig ausgefällt werden.

Um circa 1 g Leim in die unlösliche Form überzuführen, versetzt man nach eventuellem Zusatz von Wasser mit circa 5—6 Tropfen For-

---

1) Hiernach wäre auch das zweite Denaeyer'sche Verfahren unrichtig.

L. G.

2) Forschungsberichte über Lebensmittel etc. 1, 423. — Vergl. auch E. Beckmann und H. Scharfenberger, gen. Sertz, ebendasselbst 3, 324.

3) Münchener medic. Wochenschrift 40, 567.

4) F. Blum (Zeitschr. f. physiol. Chemie 22, 127) studirte die Veränderungen, welche Eiereiweiss bei dieser Behandlung erleidet. Beim Eindunsten auf dem Wasserbade bildet sich eine unlösliche Modification des Eiweisses; engt man jedoch unter Luftabschluss — also z. B. im Vacuum — ein, so erhält man zuletzt das Eiweiss im trockenen Zustande bei erhaltener Löslichkeit und Ungerinnbarkeit. Von dem ursprünglichen Ovoalbumin unterscheidet sich die so entstehende Substanz, welche der Verfasser „Protogen“ nennt, ferner dadurch, dass sie auch nach dem Fällen mit Alkohol oder Aceton ihre Löslichkeit in Wasser nicht verliert.

malin<sup>1)</sup> (nach Belieben auch mehr), dunstet auf dem Wasserbade ein, setzt nochmals 1—2 Tropfen Formalin zu, erhitzt noch 1—1½ Stunden auf dem Wasserbade (oder ½ Stunde im Trockenschrank auf 100°) digerirt 2—3 mal je 5 Minuten mit erneuten Mengen Wasser von 60—70°, um gebildetes Trioxymethylen zu entfernen, und trocknet schliesslich bei 100° zum constanten Gewicht. Gegebenenfalls ist ein vorhandener Aschengehalt zu bestimmen und abzuziehen.

In Fleischpeptonen des Handels fand Beckmann nach diesem Verfahren:

	Formalin- Rückstand %	davon Eiweiss <sup>2)</sup> %
Hydropepton (Merck) nach Adamkiewicz . . . . .	1,45	0,76
Kemmerich's Fleischpepton . . . . .	14,15	1,92
Denaeyer's Pepton . . . . .	13,87	0,48
Bovril's Lozenges peptonised . . . . .	46,49	5,96

Die eigentlichen Fleischextracte des Handels geben bei der Formalinbehandlung nur sehr geringe Rückstände von 0,22 % bis höchstens 3,25 %.

Das Verfahren eignet sich auch zum Nachweis eines Gelatinezusatzes in Wurstwaaren, Milch und Fruchtgelées. Doch ist hierbei zu beachten, dass auch reine Waaren geringe Formalinrückstände geben, und zwar

Wurstwaaren (heisser wässriger Auszug)	0,5—0,7 %
Milch . . . . .	0,4 «
Fruchtgelées . . . . .	1—2 «

Einige Analysen von Fleischextracten und Fleischpeptonen, ausgeführt nach seinem in dieser Zeitschrift<sup>3)</sup> beschriebenen Verfahren, theilte A. Stutzer<sup>4)</sup> mit.

L. Hugouneq<sup>5)</sup> fand in zwei Fleischpeptonen Milchzucker in Mengen bis zu 32 %. Es handelte sich hier um einen absichtlichen Zusatz. Der Nachweis erfolgte mittelst essigsäuren Phenylhydrazins, wobei das in heissem Wasser lösliche Phenyllaktosazon entstand.

1) „Formalin“ oder „Formol“ ist der Handelsname für eine 40 procentige wässrige Formaldehydlösung.

2) In einer besonderen Portion durch Coagulation bestimmt.

3) Diese Zeitschrift 34, 372 u. 568.

4) Zeitschrift f. angew. Chemie 1895, S. 157 u. 529.

5) Revue internat. des falsificat. 8, 135; durch Chemiker-Zeitung 19, Repert. 143.

Zur Unterscheidung von Dextrose und Milchzucker in verfälschten Peptonen benutzt L. Ruizand<sup>1)</sup> das Verhalten gegen neutrales Kupferacetat in der Wärme. Dextrose reducirt das Kupferoxyd, Milchzucker nicht.

Die künstliche Verdauung wird nach A. Stutzer's<sup>2)</sup> Vorschrift so ausgeführt, dass 2 g der entfetteten und getrockneten Substanz mit 250 cc Magensaft<sup>3)</sup> 24 Stunden bei Bluttemperatur (37—40° C.) digerirt werden. In den ersten Stunden fügt man, und zwar in Zwischenräumen von ungefähr einer Stunde, je 2,5 cc 10 procentiger Salzsäure unter Umrühren hinzu, bis der Gehalt der Flüssigkeit an Salzsäure auf 1 % HCl gestiegen ist. Der unlösliche Rückstand wird nach erfolgtem Abfiltriren und Auswaschen noch 6 Stunden unter zeitweiligem Umrühren mit 100 cc alkalischer Pankreaslösung bei Bluttemperatur digerirt. In dem nunmehr verbleibenden Rückstand bestimmt man den Stickstoffgehalt. Der Verfasser<sup>4)</sup> weist ausdrücklich darauf hin, dass das zu untersuchende Material, namentlich wenn es reich an Cellulose ist, sehr fein gemahlen werden muss. Die Mahlung ist als genügend fein zu erachten, wenn alle Antheile des Mehles durch ein Sieb von 0,5 mm Lochweite und mindestens  $\frac{2}{3}$  dieses Mehles durch das übliche Thomasphosphatmehl-Sieb (0,17 mm Maschenweite) hindurchgehen.

Bei Versuchen, die G. Kühn in Gemeinschaft mit A. Thomas, O. Böttcher, A. Köhler, W. Zielstorff und J. Barnstein<sup>5)</sup> anstellte, hat sich gezeigt, dass bei Benutzung von Stutzer's Vorschrift das Optimum der Pepsinwirkung keineswegs immer und sicher erreicht wird. Es ergab sich vielmehr die Nothwendigkeit, die Stutzer'sche Vorschrift für die Pepsinverdauung abzuändern, und zwar unter Verwendung Stutzer'scher Flüssigkeit und unter Beibehaltung des von ihm empfohlenen allmählichen Zusatzes der Salzsäure

1) Revue internat. des falsificat. 8, 136; durch Chemiker-Zeitung 19, Repert. 143.

2) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen 36, 321.

3) Wegen der Vorschriften zur Herstellung der Verdauungsflüssigkeiten vergleiche diese Zeitschrift 29, 89. An Stelle der Salicylsäure benutzt Stutzer jetzt Thymol zur Conservirung des Magensaftes (Landwirthsch. Versuchs-Stationen 37, 130). Der Magensaft lässt sich bei Aufbewahrung in einem verschlossenen Gefäß an einem kühlen, vor directen Sonnenstrahlen geschützten Orte mehrere Monate unverändert erhalten.

4) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen 40, 163.

5) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen 44, 188.