

Zeitschrift für angewandte Chemie.

1898. Heft 32.

Über die Bestimmung des Stärkemehlgehaltes in Cerealien.

Von

C. J. Lintner.

Im Laufe des vorigen Jahres erschien das I. Heft der Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich¹⁾. Nachdem in der Einleitung zu dem Werke darauf hingewiesen wird, dass dieselben vorläufig nur als Entwurf veröffentlicht werden, damit auch noch andere Fachgenossen zu denselben Stellung nehmen können, gestatte ich mir, zu dem Abschnitt E, Bestimmung der Stärke, einige Bemerkungen zu machen.

An dem angegebenen Orte heisst es: „Als Stärke bezeichnen wir diejenigen Kohlenhydrate, welche in kaltem Wasser unlöslich sind, aber durch Diastase oder überhitzten Wasserdampf löslich gemacht werden und nach der Inversion Fehling'sche Lösung reduciren.“ Weit aus am häufigsten wird der Stärkemehlgehalt zu bestimmen sein in vegetabilischen Rohmaterialien, in Getreidesamen, Mehlen u. dgl. Nun besitzen wir zur Zeit allerdings keine Methode, welche uns eine einwandfreie Bestimmung der Stärke in solchen Materialien gestatten würde. Es ist daher durchaus gerechtfertigt, wenn man eine Vereinbarung trifft, was unter solchen Umständen als Stärke in der Analyse anzusprechen ist; allein die obige Definition erscheint mir hierzu nicht ganz glücklich gewählt, insofern als die durch Wasserdampf einerseits und die durch Diastase andererseits löslich gemachten Kohlenhydrate auf gleiche Stufe gestellt, in gleicher Weise als Stärke betrachtet werden. Durch Wasser bei Temperaturen über 100° (im Dampftopfe) werden aber aus den Cerealien erheblich mehr Kohlenhydrate gelöst als durch Diastase aus dem durch Kochen bei gewöhnlichem Druck aufgeschlossenen Materiale. Dieses Mehr an Kohlenhydraten besteht vorzugsweise aus Pentosanen, die nachher bei der Inversion mit Salzsäure reducirende Pentosen und zum Theil wohl auch Hexosen liefern,

sodass die Zahl, welche man nach dem Aufschliessen unter Druck für den Stärkewerth erhält, erheblich grösser sein wird als die mit Diastase erhaltene. Dieser Fall wird aber eintreten, wenn man sich der in den Vereinbarungen vorgeschlagenen Methoden bedient, und zwar wird die Methode a) (Aufschliessung der Stärke im Dampftopf durch 3 bis 4 stündiges Erhitzen auf 3 bis 4 Atm.) die höchsten, b) ($\frac{1}{2}$ Stunde im Dampftopf bei 3 Atm.) weniger hohe und c) (Aufschliessung der Stärke durch Kochen und Behandlung mit Diastase) die niedrigsten Werthe liefern.

In welchem Grade beispielsweise die Stärkewerthe bei der Untersuchung von Braugerste auseinandergehen können, je nachdem man unter Druck aufschliesst oder mit Diastase, mögen die folgenden von Dr. Heim im hiesigen Laboratorium ausgeführten Analysen zeigen.

Die angewendeten Methoden decken sich zwar nicht vollständig mit den in den Vereinbarungen angegebenen, da die betreffenden Analysen bereits vor dem Erscheinen derselben ausgeführt waren; allein im Princip stimmen sie mit jenen völlig überein, sodass die Ergebnisse immerhin zur Beurtheilung der fraglichen Verhältnisse dienen können. Im Wesentlichen handelt es sich eben hier wie dort um die von Märcker und von Reinke angegebenen Verfahren.

I. 3 g feingemahlener²⁾ Substanz mit 25 cc einer 1 proc. Milchsäurelösung und 30 cc Wasser angerührt und im Soxhlet'schen Dampftopf 3 Std. auf $3\frac{1}{2}$ Atm. erhitzt, filtrirt, mit heissem Wasser nachgewaschen, bis das Filtrat 200 cc betrug, 15 cc Salzsäure, spec. Gew. 1,125, zugesetzt, 3 Std. im kochenden Wasserbad invertirt, neutralisirt, zu 500 cc aufgefüllt und vom Filtrate 25 cc zur Reduction nach Allihn (E. Wein: Tabellen zur Bestimmung der Zuckerarten Tab. 1) verwendet; die Dextrose mit dem Factor 0,9 auf Stärke umgerechnet.

Gefunden in der Gerstentrockensubstanz:

| | | |
|--------------|-------|-------|
| Gerste No. 1 | 68,50 | Proc. |
| „ | 2 | 67,90 |
| „ | 3 | 69,00 |

¹⁾ Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin.

²⁾ Mittels der Märcker'schen Mühle des Mechanikers Dreefs, Halle a. S.

Von der in den Vereinbarungen angegebenen Methode unterscheidet sich die vorstehende durch die Anwendung von Milchsäure. Durch die Milchsäure wird die Stärke theilweise hydrolysiert, sodass durch die mit dem Filtriren verbundene Abkühlung nicht so leicht eine Ausscheidung gelöster Stärke eintritt. Man erhält mit Anwendung von Milchsäure etwas höhere Zahlen als ohne dieselbe. Nach Märcker wäre dies darauf zurückzuführen, dass kleine Mengen von Milchsäure oder Weinsäure den im Rohmaterial vorhandenen Zucker vor der Caramelisirung schützen. Vermuthlich dürfte aber der Grund mehr darin zu suchen sein, dass durch die Säure eine etwas grössere Menge von Pentosanen gelöst wird als durch Wasser allein.

Bei einem Versuche ohne Milchsäure wurden für Gerste No. 2 gefunden 66,80 Proc., also 1,1 Proc. weniger.

II. 3 g feingemahlener Substanz mit 50 cc Wasser im kochenden Wasserbad sorgfältig verkleistert, auf 70° abgekühlt, mit 20 cc Malzauszug (20 g Schrot von lichtem Darrmalz mit 200 cc Wasser 2 Std. am Rührwerk ausgezogen und klar filtrirt) versetzt und 20 Minuten bei 70° digerirt, nun 5 cc einer 1 proc. Weinsäurelösung zugesetzt und $\frac{1}{2}$ Stunde im Dampftopf auf 3 Atm. erhitzt, abgekühlt auf 70° und noch einmal mit 10 cc Malzauszug digerirt bis zum Verschwinden der Jodreaction (Prüfung unter dem Mikroskop auf etwa vorhandene Stärkepartikelchen, Ausbleiben der Jodreaction in der Flüssigkeit ist nicht maassgebend), aufgefüllt auf 250 cc, vom Filtrate 200 cc invertirt wie unter I; Reduction nach Allihn. Nach Abzug des vom Malzauszug herrührenden Kupfers die Stärke berechnet wie oben.

| Gefunden: | | Gegen I weniger: |
|--------------|-------------|------------------|
| Gerste No. 1 | 67,51 Proc. | 0,99 Proc. |
| " " 2 | 65,98 " | 1,92 " |
| " " 3 | 67,50 " | 1,50 " |

Nach der Vorschrift der Vereinbarungen wird die Einwirkung der Diastase jedesmal auf 20 Minuten beschränkt. Bei der Aufschliessung der Gerstenstärke reicht diese Zeit gewöhnlich nicht aus. Es lässt sich hier überhaupt keine Zeit fixiren, sondern man muss sich eben nach dem Ausfall der mikroskopischen Prüfung auf unaufgeschlossene Stärke richten. Gegenüber der Methode I sind die Unterschiede nicht sehr bedeutend, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass in $\frac{1}{2}$ Stunde bei 3 Atm. und bei Gegenwart von Weinsäure nicht viel weniger Pentosane gelöst werden als bei 3 $\frac{1}{2}$ Atm. in 3 Stunden.

III. 3 g der feingemahlenden Substanz auf dem Filter mit Äther entfettet, nach dem

Trocknen Filter und Substanz $\frac{1}{2}$ Stunde mit 100 cc Wasser gekocht, auf 65° abgekühlt, 10 cc Malzextract (s. o.) zugesetzt und $\frac{1}{2}$ Std. bei 65° digerirt, aufgeköcht und $\frac{1}{4}$ Std. im Kochen erhalten, abgekühlt, wieder $\frac{1}{2}$ Std. mit 10 cc Malzauszug bei 65° digerirt (Prüfung auf unaufgeschlossene Stärke, Behandlung mit Malzauszug bez. wiederholt), abgekühlt, auf 250 cc aufgefüllt, filtrirt, vom Filtrat 200 cc invertirt wie I., Analyse und Berechnung wie II.

| Gefunden: | | Gegen I weniger: |
|--------------|-------------|------------------|
| Gerste No. 1 | 63,22 Proc. | 5,28 Proc. |
| " " 2 | 63,68 " | 4,22 " |
| " " 3 | 63,93 " | 5,07 " |

Es haben sich also hier gegenüber der Methode I schon recht erhebliche Unterschiede herausgestellt, und zwar sind dieselben eben wesentlich darauf zurückzuführen, dass in dem einen Fall das Material unter erhöhtem Druck aufgeschlossen wurde, wobei mehr Pentosane gelöst werden, in dem anderen Fall aber bei gewöhnlichem Druck gekocht wurde, wobei weniger, aber immer noch nennenswerthe Mengen von Pentosanen in Lösung gehen, wie die folgenden Versuche zeigen werden.

Ich bin mir wohl bewusst, dass ich mit obiger Darlegung keine neue Thatsache vorbringe. Auf die in Rede stehenden Verhältnisse ist auch schon von anderer Seite hingewiesen worden, so insbesondere von Märcker in seinem bekannten Handbuch der Spiritusfabrikation, dann von J. König³⁾ in seiner bemerkenswerthen Abhandlung über die Nothwendigkeit der Umgestaltung der jetzigen Futter- und Nahrungsmittelanalyse, während ich selbst⁴⁾ bereits vor einigen Jahren den Einfluss der sogenannten stickstofffreien Extractstoffe auf die Stärkebestimmung nach der Druckmethode klarzulegen versuchte; allein angesichts der in den Vereinbarungen vorgeschlagenen Methoden hielt ich es für angezeigt, noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen.

Im Anschluss an die vorstehenden Analysen haben wir nun weiterhin den Versuch gemacht, den Einfluss der Pentosane auf das Ergebniss der Stärkebestimmung bei drei verschiedenen Methoden zu ermitteln. Zu dem Behufe wurde folgendermaassen verfahren:

IV. a) Stärkebestimmung nach Methode I, aber ohne Milchsäure (3 Std. bei 3 $\frac{1}{2}$ Atm. im Dampftopf), gefunden 66,80 Proc. Stärke (ber. auf Trs.).

b) Pentosane nach Tollens' Phloroglucid-

³⁾ Landw. Vers.-Stat. 48, S. 81, 1896.

⁴⁾ Diese Zeitschrift 1891, 537.

methode⁵⁾, bestimmt in dem Filtrate von der Stärkeaufschliessung und berechnet auf Gerstentrockensubstanz; gefunden 5,19 Proc.

Durch Abzug der Pentosane corrigirter Stärkewerth $66,80 - 5,19 = 61,61$ Proc.

Zur Bestimmung der Pentosane wurden die Filtrate (je 200 cc) von der Aufschliessung der Stärke in den Destillirkolben gebracht, 133 cc Wasser abdestillirt und 33 cc Salzsäure vom spec. Gew. 1,18 zugesetzt, sodass die Lösung 12 Proc. Salzsäure (H Cl) enthielt und nun verfahren nach Tollens.

V. a) Stärkebestimmung nach III (Aufschliessung durch Malzauszug ohne Anwendung überhitzten Wasserdampfes); gefunden 63,66 Proc. (ber. auf Trs.).

b) Bestimmung der Pentosane in den invertirten Filtraten nach Abzug der aus dem Malze stammenden Pentosane; gefunden 2,84 Proc. (ber. auf Trs.).

Durch Abzug der Pentosane corrigirter Stärkewerth $63,66 - 2,84 = 60,82$ Proc.

Zur Bestimmung der Pentosane wurden vom Filtrate der neutralisirten zu 500 cc aufgefüllten Lösung je 450 cc zur Trockne verdampft, der Abdampfückstand mit 12 proc. Salzsäure zu 100 cc aufgefüllt und verfahren nach Tollens. Ausserdem wurden noch die Pentosane im Malzauszug bestimmt, um eine entsprechende Correctur an der Gesamtmenge vornehmen zu können, wie ja auch die vom Malze herrührende Reduction von der Gesamtreduction abzuziehen war.

VI. Es lag nun nahe, auch einen Versuch mit directer Inversion der Gerste und Bestimmung der Pentosane in der invertirten Flüssigkeit auszuführen, um zu ermitteln, ob der nach Abzug der Pentosane erhaltene Stärkewerth mit den unter IV und V gewonnenen annähernd übereinstimme. Es wurden daher a) 3 g feingemahlener Gerste mit 200 cc Wasser und 15 cc Salzsäure (spec. Gew. 1,125) direct im kochenden Wasserbad invertirt, neutralisirt, abgekühlt, aufgefüllt zu 500 cc, filtrirt und verfahren wie üblich. Gefunden Stärke 70,81 Proc. (ber. auf Trs.).

b) Bestimmung der Pentosane im invertirten Filtrate wie V b; gefunden 9,81 Proc. (ber. auf Trs.).

Durch Abzug der Pentosane corrigirter Stärkewerth $70,81 - 9,81 = 61,00$ Proc.

In der That ist die Differenz zwischen den Stärkewerthen, welche man bei den drei verschiedenen Methoden nach Abzug der Pentosane erhält, nicht bedeutend; sie beträgt im Maximum noch nicht 1 Proc. Als Mittelwerth berechnet sich ein Stärkegehalt von

61,14 Proc. Es fragt sich nun, inwieweit derselbe dem wahren Stärkegehalt der Gerste nahekommen mag. Dass er mit diesem nicht zusammenfällt, ist selbstverständlich. Zunächst ist zu bemerken, dass es streng genommen nur dann zulässig wäre, die nach Tollens gefundene Pentosanmenge von dem durch Reduction ermittelten Stärkewerth abzuziehen, wenn die Pentosane nach der Inversion dasselbe Reductionsvermögen aufweisen würden wie die Dextrose. Aus theoretischen Erwägungen ist anzunehmen, dass dieses wenigstens annähernd der Fall sein wird. Die Pentosane werden durch die Salzsäure zu Pentosen hydrolysirt, deren Reductionsvermögen von dem der Glukose wohl wenig abweichen dürfte. Bezüglich der Arabinose⁶⁾ wird z. B. von den einen angegeben, dass sie etwas stärker, von anderen, dass sie weniger stark reducire als Glukose. Dass die aus den Pentosanen unter den vorliegenden Bedingungen durch Hydrolyse entstandenen Zuckerarten ein ähnliches Reductionsvermögen besitzen müssen wie die Glukose, dürfte sich aus einem Versuche ergeben, bei welchem die Menge des unvergärbaren, Fehling'sche Lösung reducirenden Rückstandes und die Pentosane bestimmt wurden. Erstere wurde, umgerechnet auf Stärke und berechnet auf Gerstentrockensubstanz, zu 5,13 Proc. gefunden, letztere zu 5,19 Proc. (siehe IV b).

Zur Bestimmung des unvergärbaren Rückstandes wurden von dem zur Zuckerbestimmung vorbereiteten Filtrat (IV a) je 200 cc mit 3 g Hefe während 65 Std. bei 25° vergohren (Glukose mit Phenylhydrazin nicht mehr nachweisbar). Nach beendiger Gährung wurde zu 250 cc aufgefüllt, filtrirt, die Reduction nach Allihn ermittelt und auf Stärke umgerechnet. Die nach dem Gährverfahren und der Tollens'schen Methode der Pentosanbestimmung erhaltenen Werthe stimmen überein. Darnach erscheint es zulässig, die Pentosane, wie oben geschehen, abzuziehen von der Rohstärke.

Weiter steckt nun aber in dem Rohstärkewerth noch der reducirende Zucker, welcher aus Rohrzucker, Raffinose oder Hexosanen (Galactan u. s. w.) stammt. Bezüglich des Rohrzuckers ist in Betracht zu ziehen, dass derselbe allerdings nicht mit dem vollen Reductionswerth, den er als Invertzucker besitzt, zur Geltung kommt, da durch die Salzsäure bei der Inversion ein Theil der Lävulose zerstört wird. So wurden beispielsweise bei der Inversion einer 1 proc. Rohrzuckerlösung nach

⁵⁾ Diese Zeitschrift 1896, 42 u. 194.

⁶⁾ v. Lippmann, Chemie der Zuckerarten. 2. Aufl. S. 32.

Sachsse nur 88 Proc. als reducirender Zucker wiedererhalten.

Ein anderes Moment ferner, welches den Stärkewerth beeinflusst, liegt in der Umrechnung der nach Sachsse erhaltenen Dextrose auf Stärke. Bekanntlich ist zuerst von Soxhlet⁷⁾ darauf hingewiesen und später von anderen bestätigt worden, dass reine Stärke nicht im Verhältniss von 90 : 100, sondern von 94 : 100 reducirenden Zucker liefert, dass daher nicht der theoretische Factor 0,9, sondern der empirische 0,94 zur Umrechnung der Dextrose auf Stärke anzuwenden sei. Dieser Factor gibt aber nur dann brauchbare Werthe, wenn neben dem Stärkemehl keine oder nur minimale Mengen von stickstofffreien Extractstoffen vorhanden sind; im anderen Falle erhöht er nur die Abweichung von der Wahrheit. Anders liegen nun allerdings die Verhältnisse, wenn man die stickstofffreien Extractstoffe als Pentosane abzieht. In diesem Falle wäre zu erwägen, ob zur Umrechnung der reducirenden Substanz auf Stärke nicht doch besser der empirische Factor zur Anwendung käme. Nach meinem Dafürhalten würde sich das jedoch auch hier nicht empfehlen. Da nämlich alle Fehler, welche unserem corrigirten Stärkewerth anhaften, eine Erhöhung desselben bedingen, so würde man durch Anwendung jenes Factors die Abweichung in dieser Richtung nur vermehren. Überhaupt wird man von dem theoretischen Factor nicht abgehen dürfen, so lange man nicht in der Lage ist, den Einfluss fremder reducirender Stoffe auf die Stärkebestimmung völlig auszuschliessen. Indessen dürfen wir, glaube ich wohl, annehmen, dass die nach Abzug der Pentosane erhaltenen Werthe der Wahrheit jedenfalls näher kommen als die bisher ermittelten.

Es liegt nun nicht in meiner Absicht, jetzt schon ein neues Verfahren zur Bestimmung der Stärke zu empfehlen, hierzu wären noch umfassendere Untersuchungen in der angedeuteten Richtung erforderlich; allein in Fällen, in welchen es sich darum handelt, dem wahren Stärkegehalt möglichst nahezu kommen, wird man immerhin das Verfahren VI, directe Aufschliessung und Inversion mit Salzsäure und Bestimmung der Pentosane nach Tollens' Phloroglucidmethode, benutzen können. Den Stärkewerth durch den unvergährbaren reducirenden Rückstand zu corrigiren, ein Verfahren, dessen wir uns bei einer früheren Untersuchung bedient haben, erscheint mir nicht empfehlenswerth, da, wie wir uns neuerdings überzeugt haben, es schwie-

rig ist, den Endpunkt der Vergährung, wann eben alle Dextrose vergohren ist, richtig zu treffen. Wenn nämlich die Pentosen auch nicht vergährbar sind, so können sie doch, wie es scheint, von der Hefe assimiliert werden, sodass bei längerem Stehen das Reducationsvermögen des Rückstandes immer mehr abnimmt. Um also den richtigen Zeitpunkt, bei dem alle Dextrose vergohren ist, zu ermitteln, müsste man Parallelproben anstellen, in denen man mit Phenylhydrazin auf Dextrose prüft, was natürlich das Verfahren zu einem sehr umständlichen machen würde.

VII. Die Gesamtmenge der Pentosane in der Gerste No. 2 bestimmt, ergab berechnet auf Trockensubstanz 10,35 Proc.

Es gingen demnach bei der Aufschliessung der Gerste im Dampftopf nach (I) in Lösung 50,4 Proc., bei der Aufschliessung mit Diastase nach (III) 27,4 Proc. und bei directer Aufschliessung mit Salzsäure nach Sachsse 94,8 Proc.

Vor Kurzem haben Wiley und Krug⁸⁾ zwei Arbeiten veröffentlicht, welche sich in einer ähnlichen Richtung bewegen wie die vorliegende. Sie kommen aber dabei insofern zu etwas anderen Resultaten, als sie behaupten, dass bei der Aufschliessung mit Diastase nur minimale Mengen von Pentosanen in Lösung gehen. Nach unseren Ergebnissen trifft das nicht zu. Es gehen vielmehr auch schon beim Kochen mit Wasser, das ja zur Verkleisterung der Stärke erforderlich ist, nicht unerhebliche Mengen von Pentosanen in Lösung. Kommen doch, wie schon früher gezeigt wurde, in den Cerealien greifbare Mengen von in kaltem Wasser löslichen Pentosanen vor. Die auffallend niedrigen Pentosanwerthe von Wiley und Krug dürften wohl auf die von ihnen angewendete Methode zurückzuführen sein. Unsere mit Gerste erhaltenen Werthe stehen dagegen sehr wohl im Einklang mit den von J. König (a. a. O.) bei Untersuchung von Futtermitteln erzielten. Nur scheint König der Anschauung zu sein, dass die Lösung der Pentosane durch Diastase vermittelt werde, während wir der Ansicht sind, dass hierzu die Wirkung des heissen Wassers allein genüge. Wenigstens haben wir wiederholt beobachtet, dass um so mehr Pentosane gelöst wurden, je öfter und anhaltender gekocht wurde.

Fassen wir schliesslich das Ergebniss der vorstehenden Ausführungen noch einmal kurz zusammen, so gestaltet sich dasselbe folgendermaassen:

⁷⁾ W. Brauer. 1885, 193. Ost empfiehlt den Factor 0,925 Chemzg. 1895, 1501.

⁸⁾ Amer. chem. soc. 1898, XX, 253. Ref. diese Zeitschr. 1898, 445.

1. Die in den Vereinbarungen angegebenen Methoden zur Stärkebestimmung liefern verschiedene Werthe und sind daher scharf auseinanderzuhalten. Bei Veröffentlichung von Stärkebestimmungen ist stets das Verfahren mitzuthellen.

2. Die erwähnten Differenzen sind bedingt durch die bei der Aufschliessung der Stärke in Lösung gehenden Pentosane.

3. Nach Abzug der Pentosane von den nach verschiedenen Methoden erhaltenen Rohstärkewerthen ergeben sich verhältnissmässig wenig differirende corrigirte Werthe.

4. Wenn es sich darum handelt, einen dem wahren Stärkegehalt möglichst angenäherten Werth zu erzielen, so dürfte es sich empfehlen, die Aufschliessung und Invertirung der Stärke in einer Operation durch Behandlung des Rohmaterials nach Sachsse vorzunehmen und die in der Lösung ermittelte Pentosanmenge entsprechend in Abzug zu bringen.

(Gährungs-chem. Laboratorium der Kgl. techn. Hochschule in München.)

Über den gegenwärtigen Stand der Margarinefrage.

Von

A. Partheil¹⁾.

Margarine ist jede butterähnliche Zubereitung, deren Fett nicht ausschliesslich der Milch entstammt. Der Verkehr mit Margarine wird geregelt durch das Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879 und durch das Margarinegesetz vom 19. Juni 1897, welches an die Stelle des Gesetzes betr. den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter vom 12. Juli 1887 getreten ist, sowie durch die zugehörigen Ausführungsbestimmungen. Sehen wir ab von der Forderung der getrennten Verkaufsräume für Butter und Margarine, so ist wohl die sogenannte „latente Färbung“ der Margarine als Kernpunkt der Margarinefrage zu bezeichnen.

Das Gesetz ermächtigt den Bundesrath, einen Zusatz zur Margarine zu bestimmen, welcher als allgemeines Kennzeichnungsmittel dienen soll, d. h. welcher es jedermann gestatten soll, sich durch eine einfache Reaction zu überzeugen, ob die fragliche Probe Butter oder Margarine ist.

Der Gedanke der latenten Färbung der Margarine, um dieselbe von Butter leicht unterscheidbar zu machen, rührt von Soxhlet

her, welcher zu diesem Zwecke bereits vor einer Reihe von Jahren das Phenolphthalein vorschlug. Von anderer Seite wurden Salpeter, Eisenchlorid, Stärke empfohlen. Der Bundesrath hat, H. Bremer's Anregung folgend, zur Kennzeichnung der Margarine einen Zusatz von 10 Proc. Sesamöl vorgeschrieben, eine Verordnung, welche seit dem 1. October 1897 in Kraft ist.

Wegen des Sesamölgehaltes muss die jetzt im deutschen Handel befindliche Margarine die Baudouin'sche Reaction liefern. Schüttelt man das wasserfreie, filtrirte Margarinefett mit alkoholischer Furfurolösung und rauchender Salzsäure, so färbt sich letztere roth. Um die Erkennbarkeit von Mischbutter zu gewährleisten, sind die Margarinefabrikanten verpflichtet, nur Sesamöl zu verwenden, welches noch in einprocentiger Verdünnung mit indifferentem Öl die Baudouin'sche Reaction intensiv liefert. An sich, das muss man zugeben, hat der Gedanke, Sesamöl als Kennzeichnungsmittel zu verwenden, etwas ungemein Bestechendes, vor allem, weil Sesamöl schon längst bei der Fabrikation der Margarine Verwendung findet, also kein „Fremdkörper“ hineingebracht wird. Ferner ist die Baudouin'sche Reaction völlig ausreichend scharf und zum Theil wenigstens stammt das Sesamöl aus unseren Colonien.

Trotzdem wandte sich der Verein deutscher Margarinefabrikanten mit einer Petition gegen den obligatorischen Zusatz von 10 Proc. Sesamöl an den Herrn Reichskanzler mit der Begründung, dass dadurch die Qualität der Margarine verschlechtert werden würde, dass im Sommer die Consistenz des Productes zu weich werden würde und endlich, dass voraussichtlich gar nicht so viel Sesamöl zu beschaffen sein würde, als zur Durchführung der bundesrathlichen Vorschrift nöthig sein würde. Auch gelegentlich der von der Chemiker-Zeitung kürzlich veranstalteten Enquête kommen noch einzelne Fabrikanten auf diese drei Einwürfe zurück; die Mehrzahl derselben aber scheint sich mit der Thatsache abgefunden zu haben, will von einer abermaligen Änderung nichts wissen, sondern verlangt vor allem, in stabilen Verhältnissen zu bleiben. Interessant sind die bei der gleichen Gelegenheit bekannt gewordenen Ansichten einiger Nahrungsmittelchemiker. Einer der Herren hält die latente Färbung der Margarine für überflüssig, sagt aber leider nicht, wie er in Mischbutter einen Gehalt an 5 bis 10 Proc. Margarine nachweist, oder wie er es feststellt, dass zur Herstellung einer Speise Margarine statt Butter verwendet wurde. Noch weiter über

¹⁾ Vortrag, gehalten im Rhein. Bezirksverein Deutscher Chemiker, Bonn, 15. Mai 1898.