

### Zusammenfassung.

Es wird über Bohnenmehle berichtet, die durch gemahlene Bohnenhülsen verfälscht waren. Die Mikroskopie der Bohnenhülsen wird beschrieben und durch Abbildungen erläutert, soweit sie für den Nachweis der Verfälschung von Bedeutung ist. Der Rohfasergehalt und der Aschegehalt der Mehle kann als Kriterium für den Grad der Verfälschung herangezogen werden.

## Erkrankungen durch Bohnenflocken (*Phaseolus vulgaris* L.) und Platterbsen (*Lathyrus tingitanus* L.).

Von  
C. GRIEBEL.

Mitteilung aus dem Institut für Lebensmittel-, Arzneimittel- und gerichtliche Chemie des Magistrats von Groß-Berlin.

(Eingegangen am 10. Februar 1949.)

### I. Bohnenflocken.

In den Westsektoren Groß-Berlins wurden im Herbst 1948 u. a. Bohnenflocken auf Nahrungsmittelmarken an die Bevölkerung ausgegeben, über die zahlreiche Beanstandungen seitens der Verbraucher einliefen. Es handelte sich nach dem mikroskopischen Befund um Gartenbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.), die durch Walzen flachgequetscht waren, etwa wie Haferflocken. In der Hauptsache hatten weiße Bohnen, vereinzelt auch gefleckte Sorten zur Herstellung Verwendung gefunden. Die mikroskopische Prüfung ließ keinerlei Veränderung der Stärkekörner erkennen, woraus hervorging, daß die Bohnen nicht vorgekocht worden waren. Zufällig war vor der Ausgabe dieser Flocken in der Tagespresse darauf hingewiesen worden, daß über die Luftbrücke vorgekochte Bohnen eingeführt würden, die nur kurze Zeit erhitzt zu werden brauchten. Im allgemeinen war von 15 Minuten Kochdauer die Rede. Bei der Knappheit an Gas und anderem Brennmaterial war dies für die Bevölkerung natürlich von großer Wichtigkeit. Die angegebene Kochdauer wurde daher anfangs auch nur selten überschritten, zumal da die Flocken nach dieser Zeit zumeist auch schön weich waren. Die Folge hiervon war aber eine ganze Anzahl Erkrankungen, die auf einen in den Gartenbohnen enthaltenen Giftstoff — wahrscheinlich identisch mit dem Bohnenphasin — zurückzuführen waren. Fast in allen diesen Fällen trat Erbrechen ein, gewöhnlich mit Durchfall, häufig auch Kopfschmerzen, Schwindelgefühl und Fieber. Während die eine Familie das Bohnengericht nach 15 Minuten langem Kochen ohne jeden Schaden verzehrte, erkrankten in anderen Fällen mehrere oder alle (bis 8) Familienmitglieder.

In welchem Umfange die Schädigungen etwa auftraten, ließ sich aus den Mitteilungen eines Amtsarztes schließen, die sich auf die Schüler einer Schulfarm bezogen. Von diesen Schülern erkrankten nach dem Genuß der Bohnenflocken rund 20% an Erbrechen, z. T. auch Durchfall, Schwindelgefühl und Kopfschmerzen, und zwar die Hälfte davon ziemlich stark, die übrigen weniger. Nach 24—36 Stunden klangen die Erscheinungen wieder ab. Nur in Einzelfällen scheinen längere Erkrankungen vorgekommen zu sein. So wurde berichtet, daß eine 66jährige Frau noch 4 Tage nach dem Genuß der Bohnenflocken bettlägerig war. Übrigens wurden die Bohnenflocken zuweilen auch im gerösteten Zustand, und zwar ohne jede Schädigung, ja sogar roh genossen, ohne daß eine Störung des Wohlbefindens der Betreffenden eingetreten wäre, ein Zeichen, daß viele Personen gegen den in den Bohnen enthaltenen schädlichen Stoff ziemlich unempfindlich sind. Allerdings dürfte hierbei auch die genossene Menge von ausschlaggebender Bedeutung sein. Das Material, aus dem die Bohnenflocken hergestellt worden waren, war übrigens

nicht gleichmäßig, denn manche Erzeugnisse mußten viel länger — bis zu 1 Stunde — gekocht werden, bis sie weich wurden.

Die Beobachtungen, daß nach dem Genuß gekochter Bohnen bei manchen Personen Verdauungsbeschwerden auftreten, sind nicht neu. Zumeist werden diese Störungen der Schwerverdaulichkeit des Leguminoseneiweißes zugeschrieben, dessen blähende Wirkung bekannt ist, wenn auch Bohnen im allgemeinen schwerer verdaulich sind als Erbsen und Linsen. Nach R. KOBERT<sup>1</sup> kann aber als schädigender Stoff unter Umständen das Bohnenphasin in Betracht kommen, nämlich wenn Menschen oder Tiere größere Mengen Bohnen roh genießen.

Unter Phasinen versteht man nach KOBERT und seinem Schüler O. WIENHAUS<sup>2</sup> eine Gruppe stickstoffhaltiger, besonders in Samen vorkommender Pflanzenstoffe, die beim Vermischen mit menschlichen oder tierischen Blutkörperchen agglutinierend auf die Erythrocyten wirken, innerlich aber — mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. Ricin und Abrin — meist ungiftig sind. Solche Phasine finden sich namentlich in der Familie der Papilionaceen. Entdeckt wurden Agglutinine in Bohnen-, Erbsen-, Linsen- und Wickensamen zuerst von LANDSTEINER und RAUBITSCHKE<sup>3</sup>. Von den Samenphasinen ist das der Schmink- oder Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris* L.) am genauesten untersucht worden, weil es sich zum Unterschied von Erbsen-, Linsen- und Wickenphasin als besonders stark hämagglutinierend erwies. WIENHAUS<sup>2</sup>, der Phasin in verschiedenen Varietäten der Gartenbohne nachweisen konnte, hat gefunden, daß es sich beim direkten Zusammenmischen mit isolierten Zellen des Gehirns, der Leber, der Niere usw. wie mit roten Blutkörperchen verankert und dadurch die Agglutination dieser Zellen bewirkt. Daß der Genuß von Bohnen im allgemeinen nicht schädlich wirkt, ist nach KOBERT hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß Bohnen stets gekocht genossen werden, wodurch das Phasin bald denaturiert und unwirksam gemacht wird.

Die Giftigkeit der rohen weißen Bohnen für weiße Ratten und Mäuse war durch Versuche BERZELLERS<sup>4</sup>, der an eine spezifische Eiweißwirkung glaubte — Erbsen und Linsen erwiesen sich als relativ ungiftig —, eindeutig bewiesen worden. Da in den Versuchen von WIENHAUS trotz des hohen Agglutiningehaltes von einer eigentlichen Giftigkeit der weißen Bohnen jedoch nicht die Rede ist, haben O. LÜNING und W. BARTELS<sup>5</sup> diese Frage durch eingehende Tierversuche einer erneuten Prüfung unterzogen, weil keine Klarheit darüber bestand, ob es gerade das Phasin ist, das die Giftwirkung der rohen weißen Bohnen verursacht, und ob bei den Beschwerden, die manche Personen nach gekochten Bohnen bekommen, nicht vielleicht doch an eine Phasinwirkung zu denken ist.

Die Verfütterung gemahlener roher weißer Bohnen sowie von „Phasin“ durch LÜNING und BARTELS an weiße Mäuse führte immer zu dem gleichen Ergebnis. Die Tiere gingen in der Regel am dritten Tag zugrunde. Die Sektion ergab stets in der Hauptsache starke Dünndarmentzündung. Bemerkenswert sei, daß das verfütterte „Phasin“ durch Ausziehen von Bohnenmehl mit der fünffachen Menge destillierten Wassers und Fällung des erhaltenen Filtrates durch Alkohol gewonnen war.

Nach WIENHAUS verlieren die Phasinlösungen oberhalb 90° C nach kurzer Zeit ihre agglutinierende Wirkung. LÜNING und BARTELS prüften deshalb die Giftigkeit der über Nacht eingeweichten und dann 1 Stunde auf verschiedene Temperaturen

<sup>1</sup> KOBERT, R.: Chemiker-Ztg. **42**, 246 (1918).

<sup>2</sup> WIENHAUS, O.: Biochem. Z. **18**, 228 (1909).

<sup>3</sup> LANDSTEINER, K., u. H. RAUBITSCHKE: Zbl. Bakter. I **45**, 664 (1908).

<sup>4</sup> BERZELLER, L.: Biochem. Z. **129**, 239 (1922).

<sup>5</sup> LÜNING, O., u. W. BARTELS: Diese Z. **51**, 220 (1926).

erhitzten Bohnen durch Verfütterung an weiße Mäuse und kamen dabei zu folgendem Ergebnis:

Einstündige Erhitzung des Mehles mit Wasser auf .	70° C	80° C	90° C	100° C
Durchschnittliche Lebensdauer der Mäuse in Tagen .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	50 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

Es ergab sich somit eine Parallelität zwischen der von WIENHAUS beobachteten Abschwächung der agglutinierenden Wirkung und der Abschwächung der Giftwirkung durch das Erhitzen der Bohnen bei Gegenwart von Wasser<sup>1</sup>. LÜNING und BARTELS sehen hierin einen Beweis dafür, daß allein das Phasin für die Giftwirkung der rohen Bohnen verantwortlich zu machen sei. Wenn diese Annahme auch viel für sich hat, so ist hierbei doch zu berücksichtigen, daß die bisherigen Versuche mit dem durch Extraktion und Fällung mit Alkohol gewonnenen „Phasin“ nicht als schlüssiger Beweis gelten können. Denn beim Ausziehen von Bohnenmehl mit Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung geht stets Eiweiß in Lösung, das durch Zusatz von Alkohol wieder abgeschieden wird. Man wird also auf diese Weise niemals ein eiweißfreies Phasin erhalten. Gegen die Auffassung von LÜNING und BARTELS spricht auch der Umstand, daß das von WIENHAUS noch weiter gereinigte Agglutinin nur bei „heroischen Dosen“ (intravenös) eine Schädigung der Versuchstiere verursachte, wobei allerdings zuzugeben ist, daß das Agglutinin vom Darm aus ganz anders wirken kann als intravenös oder intraperitoneal. Fütterungsversuche mit gereinigtem, soweit wie möglich vom Eiweiß befreitem Agglutinin haben aber LÜNING und BARTELS nicht durchgeführt. Daher besteht durchaus die Möglichkeit, daß die toxisch wirkende Substanz eine Komponente des Eiweißes ist, die durch Erhitzen über 90° C degeneriert und allmählich wirkungslos wird. Hiermit steht auch im Einklang, daß sich die Giftwirkung des Bohnenmehls mit Wasser nicht vollständig beseitigen ließ, wie LÜNING und BARTELS fanden und auch schon BERCEZELLER festgestellt hatte, daß vielmehr das ausgewaschene Mehl noch die gleiche Giftigkeit besaß wie das ursprüngliche Bohnenmehl.

WIENHAUS hat übrigens die Frage nach der Art des Bohnenphasins einer näheren Prüfung unterzogen. Um gleichmäßig wirksame Präparate zu erhalten, war seine Arbeitsweise schließlich folgende: Die gemahlene Bohnen wurden mit dem 5fachen Volumen physiologischer Kochsalzlösung unter Zusatz von etwas Toluol 18—24 Stunden im kühlen Raum stehen gelassen. Die dann durch Filtration erhaltene opalisierende Flüssigkeit diente zur Herstellung eines gereinigten Phasins, das durch Versetzen der Lösung mit dem gleichen Volumen Alkohol (96%) als voluminöser Niederschlag ausfiel. Das Filtrat hiervon enthielt keine agglutinierende Substanz mehr. Die Fällung, die nach WIENHAUS vermutlich aus einem Gemisch von agglutinierendem Albumin und agglutinierendem Globulin bestand, nennt er Phasin. WIENHAUS fand, daß durch Lösen des im Vakuum getrockneten Niederschlages in physiologischer Kochsalzlösung die Hauptmenge der unwirksamen Stoffe auf dem Filter blieb, während das Phasin in das Filtrat überging und durch Anverdauung noch weiter von anhaftendem Eiweiß gereinigt werden konnte.

Die Beobachtungen von LÜNING und BARTELS ergaben demgegenüber, daß gerade der lösliche Teil, der nach WIENHAUS das Agglutinin zum größten Teil enthalten soll, auf Mäuse weniger giftig wirkte, daß aber vielmehr das „Phasin in Substanz“, das zu zwei Drittel in Wasser unlöslich war, auf die Mäuse genau so oder noch stärker giftig wirkte wie Bohnenmehl. Die Annahme BERCEZELLERS, die Giftwirkung sei durch einen Eiweißstoff verursacht, ist daher durchaus nicht so abwegig. Auch WIENHAUS kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß die agglutinierende Substanz, die nur bei „heroischen Dosen“ (intravenös) eine Schädigung der Versuchstiere verursachte, ein Enzym oder ein eiweißähnlicher Stoff sei. Die Frage, ob die giftig wirkende Substanz mit dem Agglutinin identisch ist, ist daher meines Erachtens auch durch die zahlreichen Tierversuche von LÜNING und BARTELS

<sup>1</sup> Bei trockenem Erhitzen ist die Widerstandsfähigkeit des Bohnenphasins erheblich größer. Lebensmittel, Bd. 90, Heft 3.

keineswegs restlos geklärt worden. Eine solche Klärung wäre wohl nur durch weitere Fraktionierung der Bohneneiweißstoffe und Vergleich der toxischen und agglutinierenden Wirkung der einzelnen Fraktionen möglich. Im Hinblick auf die Schwierigkeiten, die der Tierhaltung z. Z. hier entgegenstehen, mußte jedoch von entsprechenden Versuchen Abstand genommen werden. Die zur Information erforderlichen Tierversuche wurden daher auf das Notwendigste beschränkt. Da infolgedessen eine endgültige Klarstellung z. Z. nicht möglich ist, sollen im folgenden für die giftig wirkende Substanz weiter die Bezeichnungen „Phasin“ und „Phasinwirkung“ gebraucht werden.

Für die in Berlin in Betracht kommenden Vorkommnisse interessierte in erster Linie die Frage: Wie lange müssen die zur Verteilung gelangten Bohnenflocken gekocht werden, damit eine Schädigung durch Phasinwirkung sicher ausgeschlossen werden kann? Zu dem Zweck wurde je eine weiße Maus mit rohen Bohnenflocken, solchen, die nach einstündigem Einweichen 15 Minuten, und solchen, die 30 Minuten im Sieden gehalten worden waren, gefüttert.

Das mit rohen Flocken gefütterte Tier war bereits nach 24 Stunden krank, gab nach 48 Stunden nur noch geringe Lebenszeichen von sich und war am dritten Tage tot. Die Sektion ergab das für „Bohnenphasin“ bekannte Bild, insbesondere hochgradige Entzündung des Dünndarms. Die beiden anderen Tiere zeigten nach 48 Stunden eine zeitweilige Trägheit ihrer Bewegungen, die aber bald überwunden war. Schon am dritten Tage waren sie so munter wie zuvor. Der Fütterungsversuch wurde deshalb am fünften Tage abgebrochen, da mit einer stärkeren toxischen Wirkung nicht mehr zu rechnen war. Eine fast vollständige Entgiftung des Bohnenphasins erfolgt somit bereits nach viertelstündigem Kochen, sofern während dieser Zeit dauernd der Siedepunkt erreicht wird. Einstündiges Kochen ergab keinen sichtbaren Unterschied. Man kann daher annehmen, daß nach halbstündigem Kochen die Phasinwirkung soweit beseitigt ist, daß sie nicht mehr störend in Erscheinung tritt. Deshalb wurde empfohlen, die Flocken etwa 1 Stunde zu erhitzen, davon aber eine halbe Stunde im Sieden zu erhalten, obwohl dies im Hinblick auf den Mangel an Brennstoffen für viele eine erhebliche Belastung bedeutete. Bei Einhaltung dieser Vorschrift sind dann auch Erkrankungen nicht mehr bekannt geworden.

LÜNING und BARTELS hatten übrigens auch die Frage geprüft, ob bei der im Haushalt oft üblichen Zubereitung der Bohnen mit Hilfe der Kochkiste das Phasin in genügendem Maße unwirksam wird. Sie kochten deshalb vorgequollene Bohnen  $\frac{1}{4}$  Stunde und setzten sie dann 3 Stunden in die Kochkiste, wobei die Temperatur auf 75° C zurückging. Die mit der Speise gefütterten Mäuse erkrankten nicht an Dünndarmkatarrh. Hieraus durfte geschlossen werden, daß die Behandlung in der Kochkiste genügt, das Phasin ausreichend unwirksam zu machen.

Sofern Bohnen in der sonst üblichen Weise bis zum Weichwerden gekocht werden, was fast stets länger als 1 Stunde dauert, dürfte eine Schädigung durch Phasinwirkung überhaupt nicht mehr in Betracht kommen.

Die Vernichtung der toxischen Wirkung durch das Kochen läßt auf eine Eiweiß- oder Enzymnatur des Bohnenphasins schließen, wobei natürlich vorläufig dahingestellt bleiben muß, ob das Phasin mit dem giftig wirkenden Stoff der Bohne wirklich identisch ist, obwohl vieles für eine solche Annahme spricht.

Die Berliner Vorkommnisse sind übrigens nicht der erste Fall einer Massenerkrankung nach Bohnenerzeugnissen in Deutschland. Während des Zweiten Weltkrieges wurden aus einer süddeutschen Stadt solche Erkrankungen gemeldet, die

bei Gemeinschaftsverpflegungen auftraten. Die seinerzeit hier vorgenommene Untersuchung ließ keine fremdartigen Beimengungen, insbesondere keine Mohnbohnen in dem der Hauptsache nach aus Bohnenmehl bestehenden, von einer bekannten Firma stammenden Suppenzeugnis erkennen. Die damaligen Versuche ergaben, daß die Suppe nach etwa viertelstündigem Kochen (unter Thermometerkontrolle) von allen Versuchspersonen gut vertragen wurde. Es wurde deshalb darauf hingewiesen, daß bei der Herstellung der Suppe in Gemeinschaftsküchen zwecks Unschädlichmachung des Bohnenphasins mindestens während einer Viertelstunde lang der Siedepunkt erreicht werden müsse. Erkrankungen sind danach auch anscheinend nicht mehr vorgekommen.

Außer Bohnenflocken waren auch vorgekochte Bohnen über die Luftbrücke nach Berlin gekommen, die seitens der Verbraucher infolge der Zeitungshinweise zunächst mit den Bohnenflocken verwechselt worden waren. Hierbei handelte es sich um ein aus weißen Bohnen hergestelltes Erzeugnis, das anscheinend mit überhitztem Wasserdampf behandelt und danach vollständig getrocknet worden war. Die Samenschale war hierbei geplatzt und brüchig geworden, das Kotyledonargewebe spröde, z. T. hornartig hart. Die Stärkekörner waren in allen Zellen soweit verkleistert, daß ihre Form als Leguminosenstärke nicht mehr erkennbar war. Trotz Einquellen kochte sich dieses Erzeugnis nicht so leicht weich, wie es bei den meisten Bohnenflocken der Fall war. Es war mindestens halbstündiges oder noch längeres Kochen erforderlich, um eine genügend weiche Speise zu erhalten. Bei dieser Sachlage bestand natürlich die Gefahr einer schädlichen Phasinwirkung überhaupt nicht. Von Interesse war immerhin die Feststellung, ob durch die Vorbehandlung dieser Bohnen das Phasin bereits soweit unwirksam geworden war, daß es seine hämagglutinierende Wirkung vollständig eingebüßt hatte. Ein mit 5 Teilen physiologischer Kochsalzlösung hergestellter filtrierter Auszug aus diesen vorgekochten Bohnen wirkte jedoch auf menschliche Blutkörperchen noch ziemlich stark agglutinierend. Eine weiße Maus, die mit eingequellten vorgekochten Bohnen, und eine, die mit feingemahlten vorgekochten Bohnen gefüttert wurde, war bei Abbruch der Fütterungsversuche am 6. Tage nicht in ihrem Wohlbefinden geschädigt. Eine irgendwie beachtliche toxische Wirkung kam daher dem Erzeugnis nicht mehr zu, ein Ergebnis, das gegen die Identität des toxisch wirkenden Stoffes und des Agglutinins spricht.

Der gesundheitsschädliche Stoff ist aber nicht nur in den reifen Samen der Gartenbohne enthalten, sondern auch in den grünen Bohnen, die als Gemüse bei uns allgemein genossen werden. KOBERT<sup>1</sup> erwähnt einen von einem Anonymus stammenden Bericht, daß im Ersten Weltkrieg zwei Kriegsgefangene beim Schneiden von grünen Bohnen große Mengen davon roh aßen und daran starben. Auch Schweine, die zufällig an grüne Bohnen gekommen waren, ebenso Ratten, die zu Versuchen damit gefüttert wurden, gingen daran zugrunde.

Wie ein hier angestellter Versuch zeigte, war der Giftstoff auch in grünen Bohnen, die im Haushalt getrocknet worden waren, noch enthalten. Eine damit gefütterte weiße Maus war am dritten Tage tot und zeigte bei der Sektion die bekannte Entzündung des Dünndarms. Ein mit destilliertem Wasser hergestellter filtrierter Auszug aus diesen getrockneten grünen Bohnen wirkte auf menschliche rote Blutkörperchen nur schwach agglutinierend. Beim Erhitzen trübte sich die Flüssigkeit unter Abscheidung von Eiweißstoffen. Das hiervon erhaltene Filtrat zeigte keine Agglutininwirkung mehr. Wurde der Auszug aus getrockneten grünen Bohnen mit

<sup>1</sup> KOBERT, R.: Zit. S. 292, Anm. 1.

physiologischer Kochsalzlösung hergestellt, so war eine schwache agglutinierende Wirkung auf menschliche Blutkörperchen, die in physiologischer Kochsalzlösung verteilt waren, unter dem Mikroskop erst nach einigen Stunden erkennbar. Dieser Versuch, dessen Wiederholung wegen Mangel an geeignetem Material nicht möglich war, spricht also ebenfalls gegen die Identität von Giftstoff und Agglutinin, denn die getrockneten grünen Bohnen wirkten, wie erwähnt, auf eine damit gefütterte weiße Maus stark giftig.

Berücksichtigt man weiter die Beobachtung von WIENHAUS, daß Katze und Taube, deren Blutkörperchen *in vitro* außerordentlich empfindlich gegen das Bohnenphasin sind, selbst gegen die höchsten durch Injektion verabreichten Dosen unbeeinflusst blieben, so werden die Zweifel, ob der Giftstoff mit dem Phasin identisch ist, noch verstärkt. Die zuerst von KOBERT ausgesprochene Ansicht, daß reife wie grüne Bohnen beim Genuß deswegen nicht giftig wirken, weil diese Speisen nur in gekochtem Zustande genossen werden, ist offensichtlich zutreffend.

## II. Platterbsen.

Vor einiger Zeit wurde über eine Erkrankung nach dem Genuß von Samen der sog. afrikanischen Wicke (*Lathyrus tingitanus* L.) berichtet<sup>1</sup>. Diese Samen waren damals als Linsen auf dem schwarzen Markt gekauft worden und hatten Brechen, Durchfall und Kopfschmerzen bei den Mitgliedern der betreffenden Familie verursacht. Die Natur des schädlich wirkenden Stoffes konnte damals an der kleinen zur Verfügung stehenden Probe nicht ermittelt werden. Inzwischen ist im vergangenen Jahr ein weiterer Fall von Gesundheitsschädigung durch die Samen von *Lathyrus tingitanus* hier zur Kenntnis gelangt. Bei sämtlichen Familienmitgliedern (8) trat nach dem Genuß Brechen und Durchfall auf. Diese Platterbsen waren nicht auf dem schwarzen Markt erworben, sondern von einem Bekannten der betreffenden Familie, einem Bauern im Oderbruch, geliefert worden. Während *Lathyrus tingitanus* bisher nur als Zierpflanze in unseren Gärten gezogen wurde, wird sie nach schriftlicher Mitteilung des betreffenden Bauern im Oderbruch (meist zusammen mit Hafer) feldmäßig angebaut. Die Samen sind daher anscheinend vorwiegend als Futtermittel gedacht, sollen aber angeblich auch der menschlichen Ernährung dienen. Über weitere Schädigungen durch den Genuß scheint bisher nichts bekannt geworden zu sein, doch ist bei den betreffenden Bauern bekannt, daß diese Platterbsen schwer verdaulich sind, wie man dort annimmt, wegen des hohen Eiweißgehaltes. Bei Versuchen hat sich gezeigt, daß sich die Samen nur schwer weichkochen.

Es lag daher nahe, auch dieses Material, das noch in ausreichender Menge zur Verfügung stand, auf einen Phasingehalt zu prüfen. Ein aus gemahlene Samen mit physiologischer Kochsalzlösung bereiteter Auszug wirkte auf menschliche Blutkörperchen, die in physiologischer Kochsalzlösung verteilt waren, ziemlich stark agglutinierend, jedoch schwächer, als dies bei den Bohnenflocken der Fall war. Eine weiße Maus, die mit den eingequellten Samen gefüttert wurde — trocken sind sie zu hart —, war schon nach 24 Stunden krank und am dritten Tage tot. Die Sektion ergab eine Entzündung des Dünndarms mit blasenförmigen Auftreibungen. Diese Auftreibungen, die durch Gase verursacht waren, erinnern an die Auffassung von McCOLLUM, SIMMONDS und PITZ<sup>2</sup>, wonach die giftig wirkende Substanz der Bohnen eine Hemicellulose sein soll, die im Darm vergärt und Anschwellung des

<sup>1</sup> GRIEBEL, C.: Diese Z. 88, 290 (1948).

<sup>2</sup> McCOLLUM, SIMMONDS u. PITZ: Zit. nach KOBERT, R.: J. biol. Chemistry 1917, S. 521. Original hier nicht zugänglich.

Bauches bewirkt. Eine Maus, die mit Samen von *Lathyrus tingitanus*, die nach dem Einquellen  $\frac{1}{2}$  Stunde gekocht worden waren, gefüttert wurde, blieb gesund. Man geht daher wohl nicht fehl, wenn man auch hier eine Phasinwirkung annimmt, immer unter der Voraussetzung der Identität von Agglutinin und toxisch wirkender Substanz, die nach dem vorher Gesagten jedoch zweifelhaft erscheint.

Bemerkt sei noch, daß der in den Samen von *Lathyrus tingitanus* enthaltene toxisch wirkende Stoff nichts mit der den „Lathyrismus“ verursachenden Substanz der Samen von *Lathyrus sativus* L. zu tun hat, die auf das Zentralnervensystem wirkt und erst bei länger dauerndem Genuß der Samen eine Erkrankung herbeiführt.

#### Zusammenfassung.

1. Die Ursache der in Berlin durch den Genuß von Bohnenflocken vorgekommenen Erkrankungen wird erörtert. Bei Versuchen zeigte sich, daß die Bohnenflocken durch viertel- bis halbstündiges Erhitzen auf den Siedepunkt unschädlich werden. Die toxisch wirkende Substanz ist daher vermutlich das sog. Bohnenphasin, ein Hämagglutinin, dessen Natur — ob Eiweiß oder Enzym — noch nicht feststeht. Jedoch ist auch die Identität von Giftstoff und Agglutinin der Gartenbohne noch nicht sicher erwiesen.

2. Das Bohnengift, gegen das ziemlich viele Personen unempfindlich zu sein scheinen, wurde auch in getrockneten grünen Bohnen festgestellt.

3. In den Samen von *Lathyrus tingitanus* L., die wiederholt Erkrankungen verursacht hatten, ließ sich ebenfalls ein durch Kochen unwirksam werdendes Phasin nachweisen.

## Sitzungsberichte.

### Tagung der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V. in Detmold

am 16. Februar 1949.

Herstellung von Trenn-Emulsionen.

Auf der Tagung, welche in Zusammenarbeit mit dem „Verband der Backmittelindustrie e. V.“ Frankfurt a. M.-Eschborn, durchgeführt wurde, kamen ausschließlich Fragen der Herstellung, Verwendung und Untersuchung von Trenn-Emulsionen zur Sprache.

#### Scheller (Essen): Eignung und Einsatz der Emulgatoren bei der Herstellung von Trenn-Emulsionen.

Der Hauptbestandteil fast jeder Emulsion ist Wasser. Die zweite Komponente ist meist wasserunlöslich und organischer Natur. Man verarbeitet animalische oder vegetabilische Öle, Fette und Wachse oder Mineralfette wie Paraffinöl und Vaseline. Zur Erzielung einer haltbaren Emulsion, die sich nicht entmischt, ist ferner der Zusatz einer kleinen Menge eines Emulgators unbedingt notwendig. Man unterscheidet Öl-in-Wasser-Emulsionen, bei welchen das Öl die dispergierte Phase darstellt und das Wasser als Dispersionsmittel anzusehen ist, und Wasser-in-Öl-Emulsionen. Bei diesem Emulsionstyp sind jedoch andere Emulgatoren notwendig. Der Emulgator legt also physikalisch gesehen durch Herabsetzung der Oberflächenspannung zwischen der dispergierten Phase und dem Dispersionsmittel den Typ der Emulsion fest, jedoch spielt auch die Art der Herstellung eine gewisse Rolle. Der Emulgator überzieht die dispergierte Phase mit einem mono- oder dimolekularen Film und verhütet die nachträgliche Wiedervereinigung der dispergierten Phase.

Alle Emulgatoren enthalten lipophile und hydrophile Gruppen, die sich in dem Film, der die dispergierte Phase umhüllt, so ordnen, daß die lipophilen Gruppen sich dem Öl und die polaren Gruppen dem Wasser zuwenden. Die Differenz in der Oberflächenspannung wird hierdurch stark herabgesetzt, so daß eine Zusammenballung der dispergierten Phase nicht mehr eintritt. — Die Bedeutung der Emulsion für Trennzwecke in den Bäckereien liegt weniger in der Verbilligung als in der Fettsparung. Früher wurden zur Trennung angeschobener Brote und zum Fetten der Backbleche reine Öle verwendet. Heute benutzt man mit gleich guten Ergebnissen