rund 18700 dz an der Einfuhr beteiligt ist. Wieviel von dieser Menge wiederum auf die Mondbohne fällt, ist aus der Statistik nicht ersichtlich. Man darf jedoch mit einiger Sicherheit annehmen, daß nicht die Gesamtmenge der indischen Einfuhr aus Mondbohnen besteht, sondern auch andere Arten daran beteiligt sind. Der durch ein Einfuhrverbot entstehende Ausfall ließe sich gegebenen Falles wohl verschmerzen, da er bei gesteigerter Nachfrage mit Leichtigkeit von den anderen am Import beteiligten Ländern gedeckt werden könnte. Auch selbst wenn es sich aus zolltechnischen Gründen als notwendig erweisen sollte, die Einfuhr von Bohnen aus Indien überhaupt zu unterbinden, würden für die beteiligten Kreise in Deutschland daraus kaum nennenswerte Schwierigkeiten erwachsen. Endlich könnte an Stelle Indiens Deutsch-Ostafrika, wo unsere gewöhnliche Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*) von den Eingeborenen bereits angebaut wird und wo sich deren Kultur noch unschwer ausdehnen ließe, den fehlenden Bedarf an Speisebohnen decken.

Über sogenannten capsaicinfreien Paprika.

Von

A. Nestler.

Mitteilung aus der K.-k. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel in Prag
(Deutsche Universität).

Im Jahre 1905 wurde zuerst an der K.-k. Untersuchungsanstalt für Lebensmittel zu Graz, später auch an unserer Anstalt, ein gepulverter Paprika zur Begutachtung vorgelegt, der nach seinen äußeren Eigenschaften nicht verdächtig war, aber, so weit der Geschmack einer kleinen Probe ein Urteil gestattete, vollkommen frei von Capsaicin zu sein schien. Ein solcher Paprika wurde für die nachfolgenden Untersuchungen verwendet, um zu ermitteln, welche Eigenschaften diese eigentümliche Ware hat, auf welche Ursache die scheinbare Capsaicinfreiheit zurückzuführen sei und ob charakteristische Unterscheidungsmerkmale zwischen diesem geschmacklosen und einem normalen, mehr oder weniger scharf schmeckenden Paprika vorhanden seien, um denselben eventuell in einer Mischung nachweisen zu können. — Zum Vergleiche wurde ein normales, sehr scharf schmeckendes Paprikapulver verwendet.

Der geschmacklose Paprika unterschied sich äußerlich nur sehr wenig durch seine etwas hellere (mehr orangegelbe) Farbe von einem frischen, normalen Pulver und ließ den charakteristischen Paprikageruch erkennen. Nach der mikroskopischen Untersuchung entsprach der Bau seiner Fragmente der Frucht von *Capsicum annum* L.; in der Anzahl und Farbe der Öltröpfchen war kein auffallender Unterschied zu erkennen; Bestandteile anderer pflanzlicher Herkunft waren nicht vorhanden. — Nach R. Kržížan betrug der Aschengehalt der lufttrockenen Ware 8,59 %, der Sandgehalt 0,71 % und der Gehalt an Alkoholextrakt 30,16 %. Da nach R. Windisch¹⁾ der Aschengehalt eines normalen Paprikas im Höchstfalle 8,55 % betragen kann, so läßt sich aus dem gefundenen Aschengehalt kein Schluß auf eine Verfälschung ziehen. Der Alkoholextrakt, der nach A. Beythien²⁾ mindestens 26,55 % beträgt, ist somit ebenfalls vollständig normal.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1907, 13, 394.

²⁾ Diese Zeitschrift 1902, 5, 858.

Die Ursache, warum dieser Paprika der charakteristischen Schärfe entbehrt, kann eine dreifache sein:

1. Aus normalen Früchten wurden vor ihrem Vermahlen die Träger der Capsaicindrüsen, die Fruchtscheidewände, vorsichtig herausgeschnitten.
2. Es gibt gegenwärtig eine Kulturrasse, die kein oder nur sehr wenig Capsaicin enthält.
3. Ein normaler, scharf schmeckender Paprika wurde zum Zwecke der Gewinnung des Capsaicins extrahiert und dieses extrahierte Pulver in den Handel gebracht.

Bezüglich der ersten Annahme könnte man an den „Rosenpaprika“ des Handels denken, der in Ungarn „ausschließlich aus der sorgfältig isolierten, roten, äußeren Membran hergestellt wird, aber trotzdem noch eine genügende Schärfe besitzt“¹⁾.

Obwohl ich nach meinen früheren Bemerkungen²⁾ und den folgenden Untersuchungen in Übereinstimmung mit A. Meyer und H. Molisch überzeugt bin, daß das Capsaicin einzig und allein in den Drüsen der Fruchtscheidewände vorkommt, daher durch das vorsichtige Herausschneiden derselben ganz entfernt werden kann, so glaube ich doch nicht, daß hier ein solcher „Rosenpaprika“ vorliegt. Denn eine Ware, der die charakteristische Eigenschaft eines als Gewürz verwendbaren Paprikas vollständig fehlt, würde ein Großhändler wahrscheinlich überhaupt nicht auf den Markt bringen. Zudem kommt noch wesentlich in Betracht, daß dieser wirkungslose Paprika auch die Fragmente der Samen und der Fruchtscheidewände besitzt, daher nicht ein „Rosenpaprika“ sein kann.

Die zweite, an und für sich sehr nahe liegende Erklärung, welche Analoga in der Pflanzenwelt hat, ist die, daß es eine Kulturrasse von *Capsicum annum* gibt, die keine oder nur sehr wenig Capsaicindrüsen entwickelt.

„Milde Paprika“ (Speise- und Einlegepaprika) im Gegensatz zu „scharfen Paprika“ werden bekanntlich seit längerer Zeit kultiviert und angepriesen unter den Namen: Bulgarischer stumpfer Riesen, Prokopp Riesen, Rubi-King, Serbischer langer Riesen, Elefanten-Rüssel, goldgelber stumpfer Riesen, Columbus, Chinesischer Giant u. a.³⁾. Ich habe im verflossenen Sommer diese „milden Sorten“ zum Studium des eigentümlichen Vorkommens von Eiweißkrystallen kultiviert und bei dieser Gelegenheit festgestellt, daß ihre Früchte, bzw. die Scheidewände derselben noch eine sehr bedeutende, sofort merkbare Schärfe besitzen.

Nun könnte durch die Kultur in neuester Zeit eine Rasse entstanden sein, welche capsaicinfrei ist und daher ein ganz geschmackloses Pulver gibt; aber auch auf diese Ursache ist jener wirkungslose Paprika nicht zurückzuführen; denn es wäre gewiß als eine botanische Neuheit sofort bekannt geworden, daß es eine „Beißbeere“ gibt, die keinen scharfen Stoff besitzt, also ihren Namen nicht mehr verdient.

Meine Umfragen in dieser Richtung hatten keinen Erfolg.

¹⁾ Vedrödi, Untersuchung des Paprikapfeffers. — Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Warenkunde 1893, 7, 387.

²⁾ A. Nestler, Myelin und Eiweißkrystalle in der Frucht von *Capsicum annum*. Sitzungsberichte d. K.-k. Akademie d. Wissensch. Wien 1906, 7.

³⁾ *Capsicum tetragonum* Mill. soll so wenig Schärfe haben, daß die Früchte roh oder eingemacht genossen werden können.

Es bleibt also nur noch die dritte Ursache übrig: Ein scharfer, normaler Paprika wurde extrahiert und das getrocknete, seines Capsaicins scheinbar ganz beraubte Pulver in den Handel gebracht.

Diese Erklärung scheint anfangs wenig Wahrscheinlichkeit zu haben, da man meinen sollte, daß das Capsaicin nicht extrahiert werden kann, ohne neben anderen chemisch nachweisbaren Veränderungen den Farbstoff des Pulvers wesentlich zu beeinträchtigen und das Aussehen der Ware sofort verdächtig zu machen. Die Farbe des geschmacklosen Paprikas war in der Tat nur sehr wenig von der eines normalen Paprikas verschieden.

Wenn man gleiche Mengen jenes geschmacklosen und eines normalen, scharfen Paprikas mit gleichen Mengen Alkohol (96 0/0-ig) die gleiche Zeit hindurch extrahiert, so erhält man zwei Flüssigkeiten von scheinbar genau derselben roten Farbenintensität und denselben Reaktionen, wie sie für den Paprikafarbstoff bekannt sind. Man könnte also leicht zu der Annahme geneigt sein, daß jenes geschmacklose Pulver nicht schon extrahiert sein könne. Das ist aber nach folgendem einfachen Versuche nicht richtig: Wenn man etwa 10 g eines scharfen, normalen Paprikapulvers auf ein Filter gibt und mit 20 ccm Alkohol (96 0/0-ig) begießt, so erhält man sofort — das Filtrieren ist in 1—2 Minuten beendet — ein feurig rotes Filtrat; wenn man qualitativ den Capsaicin-gehalt desselben auf eine später angeführte sehr einfache Weise prüft, so findet man, daß die sehr kurze Zeit des Extrahierens genügt, um dem Paprika eine sehr bedeutende Menge Capsaicin zu entziehen. Der getrocknete Filtrerrückstand zeigt nun bezüglich seiner Farbe zwar eine geringe Abschwächung im Vergleich zu dem normalen, nicht extrahierten Pulver, aber immer noch ein kräftigeres Rot, als jenes geschmacklose Pulver und auch noch eine deutlich erkennbare Schärfe.

Wenn man nun diesen getrockneten Filtrerrückstand abermals mit Alkohol extrahiert, so erhält man einen Extrakt, der mit dem ersten Extrakt bezüglich seiner Farbenintensität wieder vollkommen gleich zu sein scheint; ein Unterschied ist absolut nicht erkennbar. Daher wäre es nicht richtig, nach dem Aussehen des Pulvers und des alkoholischen Extraktes jenes geschmacklosen Paprikas anzunehmen, daß er nicht bereits extrahiert sein könne.

Extrahiert man unter gleichen Bedingungen den geschmacklosen und einen normalen Paprika, so ist nun die Farbe der getrockneten Filtrerrückstände ganz verschieden: der Rückstand des fraglichen Pulvers ist hell-ziegelrot, der des normalen Paprikas rotbraun.

Mit diesen kleinen Versuchen wollte ich nur zeigen, daß man einem normalen Paprika eine bedeutende Menge Capsaicin entziehen kann, ohne daß man nach dem Aussehen des Extraktes und des Filtrerrückstandes mit Sicherheit diese Behandlung erkennen kann. Daß auch die Zahlen für Aschengehalt und Alkohol-Extrakt bei nur ganz flüchtigem Extrahieren keinen Anhaltspunkt für eine solche Behandlung eines Paprikas geben, kann man nach den bisher ermittelten Grenzzahlen als sicher annehmen.

Da der von mir geführte Beweis, daß jener geschmacklose Paprika bereits extrahiert sei, sich nur auf negative Anhaltspunkte stützen kann, so läßt er auch streng genommen keinen sicheren Schluß zu. Dessenungeachtet glaube ich unter Berücksichtigung aller Umstände, daß es höchst wahrscheinlich ist, daß wir es hier mit einer sehr gewöhnlichen Verfälschung zu tun haben: Zum Zwecke der Gewinnung von Capsaicin (wahrscheinlich zur Herstellung von Verstärkungs-

Essenzen) wurde normaler Paprika flüchtig mit Alkohol extrahiert und der getrocknete Rückstand in den Handel gebracht. Die Beurteilung einer solchen Ware kann somit nicht zweifelhaft sein.

Zunächst sei nur noch hervorgehoben, daß dieser Paprika durchaus nicht vollkommen capsaicinfrei ist, sondern noch eine sehr deutlich wahrnehmbare Menge dieser scharfen Substanz besitzt, wovon man sich leicht durch ein einfaches Ausschüttelungsverfahren überzeugen kann. Man extrahiert etwa 5 g des Pulvers mit 15 ccm Alkohol (96 %ig) und schüttelt das Filtrat, eine feurig-orangerote Flüssigkeit, mit Benzin in einem cylinderförmigen Scheidetrichter in ähnlicher Weise aus, wie man die Ausschüttelung einer alkoholischen Rohchlorophylllösung vornimmt. Ich fand am vorteilhaftesten die Verwendung gleicher Volumen alkoholischen Extraktes und Benzins; um die Scheidung zu ermöglichen, muß etwas Wasser zugesetzt werden. Nach kräftigem Schütteln geht die Scheidung sehr rasch vor sich: oben die klare dunkelrote Benzinslösung, unten die klare gelbe alkoholische Lösung. Beide Flüssigkeiten enthalten verschiedene Substanzen, wie schon aus den makro- und mikroskopisch erkennbaren Eigenschaften der Abdampfrückstände ersichtlich ist.

Der Abdampfrückstand des Benzins ist blutrot, von fettartiger Konsistenz; er enthält zahlreiche büschelförmige und sphaeritartige Aggregate aus feinen Nadeln (Fettkrystalle) und gibt nach Zusatz von Ammoniak sehr schöne Myelinformen; er enthält, wie durch den Geschmack leicht erkennbar ist, keine Spur von Capsaicin, ferner keinen Zucker oder nur eine Spur desselben; nach Zusatz von kaltem Wasser löst sich der Farbstoff nicht.

Der Abdampfrückstand des Alkohols ist gelb oder gelbbraun, stark klebrig, homogen; nach Zusatz von Ammoniak treten keine Myelinformen auf; der Geschmack ist scharf brennend; es ist sehr viel reduzierender Zucker vorhanden; der Extrakt ist in kaltem Wasser leicht löslich ¹⁾.

Im Alkohol ist somit das gesamte Capsaicin des zur Ausschüttelung gelangten alkoholischen Extraktes enthalten; eine sehr kleine Menge des verhältnismäßig geringen Abdampfrückstandes läßt einen brennend scharfen Geschmack erkennen. Die rote Benzinschicht ist vollkommen frei von Capsaicin.

Der fragliche Paprika ist daher nicht capsaicinfrei, sondern nur capsaicinarm. Es ist eben beim Extrahieren desselben noch ein Rest von Capsaicin zurück-

¹⁾ Der im Benzin gelöste Farbstoff zeigt dieselben spektroskopischen Eigenschaften wie der gesamte Paprikafarbstoff in konzentrierter alkoholischer Lösung: Auslöschen des Grün, Blau und Violett (einen Absorptionsstreifen im Rot konnte ich nicht erkennen). Der gelbe Farbstoff des Alkohols hingegen löscht nur Blau und Violett aus. — Nach Kohl ist der Farbstoff von Capsicum annum Carotin oder gehört wenigstens zu jener Gruppe von Körpern, die heute unter dem Namen Carotin zusammengefaßt werden. Daß der Abdampfrückstand des Benzins nicht alle Carotin-Reaktionen, nicht einmal alle jenen Reaktionen gibt, wie sie die Chromatophoren der reifen Früchte zeigen, ist mit Rücksicht auf die Bestandteile dieses Rückstandes verständlich; er färbt sich mit konz. Schwefelsäure tiefblau, mit konz. Salpetersäure grün, sehr rasch in schmutziggelb übergehend; Schwefelkohlenstoff löst ihn sofort mit blutroter Farbe. Alle anderen Reaktionen — mit konz. Salzsäure, Jod-Chloralhydrat, Chlorzinkjod etc. — versagen vollständig. — Der Abdampfrückstand des Alkohols zeigt folgendes Verhalten: Mit konz. Schwefelsäure färbt er sich graubraun; mit konz. Salpetersäure bilden sich schwach gelblich gefärbte Tröpfchen; in Schwefelkohlenstoff ist er unlöslich. — Ob dieser gelbe Farbstoff des Alkoholextraktes ein anderer ist, als der rote des Benzinextraktes, darüber werde ich an anderer Stelle berichten.

geblieben und zwar so wenig, daß das Pulver selbst ganz geschmacklos zu sein scheint, wenn man eine Probe desselben auf seine Wirkung prüft.

Abgesehen davon, daß hier, wie oben gezeigt wurde, sehr wahrscheinlich eine Fälschung vorliegt, ist an eine Verwendung dieses Paprikas als Gewürz nicht zu denken. Er wird sicher nur zu weiteren Verfälschungen Verwendung finden, indem er, im Preise niedrig stehend, mit einem wirksamen Paprika vermischt werden wird.

Es ist nun die Frage, ob man eine solche Verfälschung nachweisen kann oder nicht.

Der geschmacklose Paprika besteht aus den Fragmenten der Früchte irgend einer Kulturrasse von *Capsicum annuum* und da alle diese Rassen den gleichen, anatomischen Bau zeigen, ist eine derartige Mischung mikroskopisch nicht nachweisbar; denn der Inhalt der Fragmente des extrahierten Paprikas — um diesen könnte es sich hier nur handeln — ist durch das nur flüchtige Extrahieren so wenig beeinträchtigt, daß ein Unterschied von normalen Fragmenten nicht erkennbar ist. Ein chemischer Nachweis ist, wenigstens soweit Aschengehalt und Alkoholextrakt in Betracht kommen, höchst wahrscheinlich gleichfalls ausgeschlossen. — Mit Rücksicht auf den Umstand, daß es auch milde Paprikasorten gibt, die anstandslos im Handel vorkommen können, und sogar für gewisse Zwecke gesucht werden, scheint mir jener Nachweis auch nicht von großer Bedeutung, wenn eine derartige Mischung in Wirklichkeit auch stets eine Verfälschung bleibt.

Etwas anders liegen die Verhältnisse, wenn es sich um Zusatz von Cayennepfeffer (*Capsicum fastigiatum* Blume, *C. frutescens* L.) handelt. Denn diese kleinen Früchte weisen einige Unterschiede im anatomischen Bau zu *Capsicum annuum* auf, so das Fehlen des verkorkten, collenchymatischen Hypoderms unter der äußeren Fruchthautepidermis, namentlich aber die in regelmäßigen Längsstreifen angeordneten Zellen der äußeren Epidermis, die es ermöglichen, Cayennepfeffer mit Sicherheit nachzuweisen ¹⁾).

Eine Mischung des gewöhnlichen Paprikapulvers mit Cayennepfeffer wird aus naheliegenden Gründen stets den Verdacht einer Verfälschung erwecken; der Nachweis aber, daß der neben Cayennepfeffer vorkommende Paprika in analoger Weise, wie jener geschmacklose Paprika, bereits extrahiert wurde, ist mikroskopisch — und wahrscheinlich auch chemisch — unmöglich.

Jenes einfache Verfahren zum qualitativen Nachweis kleiner Mengen Capsaicin wird man in allen jenen Fällen mit Erfolg anwenden können, wo es zweifelhaft ist, ob diese scharfe Substanz vorhanden ist oder nicht, so bei der Fruchthaut, den Samen und den Laubblättern des Paprikas. Um sich zu überzeugen, daß die Fruchthaut von *Capsicum annuum* und seinen Varietäten nicht einmal Spuren von Capsaicin besitzt, wird man am besten noch vollständig frische, reife Früchte verwenden, bei denen die Samen noch so fest sitzen, daß beim vorsichtigen Aufschneiden der Frucht ein Herumrollen derselben und eine Verschleppung des Capsaicins nicht vorkommen kann. Nach dem Entfernen der Samen, der Zentralplazenten und Fruchtscheidewände werden die Fruchthäute möglichst zerkleinert, mit Alkohol extrahiert und der Extrakt mit Benzin ausgeschüttelt.

Im Abdampfrückstand des Alkohols wird man keine Spur von Capsaicin durch den Geschmack nachweisen können. — Dasselbe gilt auch von den Paprikasamen.

¹⁾ Vergl. T. F. Hanausek, Zur Kenntnis des Cayennepfeffers. — Zeitschrift für Nahrungsmitteluntersuchung, Hygiene und Warenkunde 1893, 7, 297.

Was die Laubblätter der Paprikapflanze anbelangt, so wird von ihnen mitunter behauptet, daß sie ebenfalls Capsaicin besitzen und daher auch in analoger Weise wie die Früchte verwendet werden können.

Da ich, wie schon oben erwähnt wurde, im Sommer 1906 eine Anzahl von Paprikarassen (Kulturvarietäten von *Capsicum annuum*) zum Studium der Eiweißkrystalle in den Früchten kultivierte, hatte ich Gelegenheit, dieser Frage näher zu treten. Die Untersuchung wurde in der Zeit ausgeführt, als die Mehrzahl der Früchte bereits reif war, und erstreckte sich auf die oben angeführten sogenannten milden Sorten, ferner auf die als „scharf“ bezeichneten „Cayenne“ (nicht eine kleinfruchtige besondere Art, sondern eine Varietät von *C. annuum*) und auf „Szege'diner Rosenpaprika“.

Bei der Prüfung einzelner frischen, lebenden oder erst durch heißes Wasser getöteten Blätter von „Cayenne“ und „Rosenpaprika“ wurde von einzelnen Personen ein angeblich sehr schwacher beißender Geschmack nach dem Zerkauen derselben wahrgenommen. Ich selbst konnte keine Wirkung spüren. Dasselbe war der Fall bei den Abdampfrückständen der alkoholischen Lösungen nach dem Ausschütteln mit Benzin, so daß der Schluß zulässig ist, daß die Laubblätter der genannten Paprikarassen entweder kein oder doch nur sehr geringe Spuren Capsaicin enthalten, die nicht mehr mit Sicherheit nachgewiesen werden können. Daher ist an eine praktische Verwendung der Paprikablätter nicht zu denken.

Über den Nachweis von Pferdefleisch in Fleisch- und Wurstwaren mittels der Präcipitat-Reaktion.

Von

Dr. J. Fiehe,

Assistent an Dr. Haenle's Polytechnischem Institut zu Straßburg.

Mitteilung aus dem Institut für Hygiene und Bakteriologie
der Universität Straßburg. (Direktor: Prof. Dr. Forster.)

Die biologische Wissenschaft hat in den letzten Jahren große Erfolge errungen. Die Arbeiten von Uhlenhuth¹⁾ und von Wassermann und Schütze²⁾ bedeuten einen Erfolg, welcher sich den Arbeiten Bordet's³⁾ würdig zur Seite stellt und gewissermaßen als ein Ausbau der Arbeiten dieses Forschers bezeichnet werden muß. Uhlenhuth spritzte bekanntlich seinen Versuchstieren Eiweißlösungen ein und erkannte, daß die Blutsera der so vorbehandelten Tiere Körper enthielten, welche imstande waren, die geringsten Mengen der gleichen Eiweißlösungen niederzuschlagen. Zugleich stellte er fest, daß diese Reaktion eine spezifische ist. Das Serum war nur imstande, gleichartige Eiweißlösungen zu präcipitieren, während mit sämtlichen übrigen Eiweißlösungen keine Trübungen auftraten. So erhielt er z. B. von Kaninchen, welche mit

¹⁾ Uhlenhuth, Das biologische Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von Menschen- und Tierblut. Jena 1905. Verlag von Gustav Fischer.

²⁾ Berliner klinische Wochenschrift 1901, No. 7 und Deutsche medizin. Wochenschrift 1903, 50, No. 11.

³⁾ Annales de l'Institut Pasteur 1899, 13, 225.