schütteln von Fruchtsäften mit Amylalkohol oder Aether zum Nachweise fremder Farbstoffe, Salicylsäure etc. Auch hier ist es von besonderem Vortheil, die Lösungsmittel für Farbstoffe, Salicylsäure u. dergl., durch ein besonderes Rohr ausfliessen lassen zu können, da besonders zuckerhaltiger Fruchtsaft stets am Rohr hängen bleibt und bei Verwendung eines gewöhnlichen Scheidetrichters die oben angeführten Uebelstände besonders sich fühlbar machen. Die Scheidetrichter mit Gestell werden in jeder beliebigen Grösse von der Firma C. Leybold's Nachf. Cöln angefertigt.

Erlangen, Dezember 1897.

Ueber eine qualitative und quantitative Bestimmung von Weizenmehl im Roggenmehl.

(Mittheilung aus dem chemischen Institute in Wien.)

Von

S. Weinwurm.

Die Unterscheidung verschiedener Mehlsorten erfolgt bekanntlich entweder durch die Grösse und Gestalt der Stärkekörner oder durch einzelne Verschiedenheiten in den sonstigen Gewebselementen. Früher wurde auf die erstere Art besonderer Werth gelegt, weil die Grösse und Gestalt der Stärkekörner in einigen Mehlsorten wesentlich von einander verschieden ist und es nur einer geringen Uebung in der mikroskopischen Beobachtung bedarf, um konstatiren zu können, ob ein Roggen-, Mais- oder Hafermehl vorliegt. Einfach gestaltet sich noch immer die Aufgabe, ein reines Roggenmehl von einem reinen Weizenmehl zu unterscheiden, obwohl die Gestalt der Stärkekörner dieselbe ist, denn die Grösse der Stärkekörner lässt hier noch, ohne eine Messung vorzunehmen, einen Unterschied erkennen. Handelt es sich um die Prüfung eines Weizenmehles auf Zusatz von Roggenmehl, so unterliegt dies keinerlei Schwierigkeit, weil schon die sternförmigen Risse der Roggenstärkekörner einen wesentlichen Anhaltspunkt bilden und ferner Beneke¹⁾ gefunden hat, dass das Roggenmehl vorwiegend blaue, das Weizenmehl jedoch farblose, oder wenigstens keine blauen oder bläulichen Kleberzellen enthält.

Wesentlich schwieriger gestaltet sich jedoch der Nachweis von Weizenmehl in einem Roggenmehl. Um hier mit Sicherheit das Weizenmehl zu konstatiren, ist es nothwendig, Gewebsfragmente zur Prüfung heranzuziehen. Wesentliche Verschiedenheiten in den Gewebsfragmenten von Roggen- und Weizenmehl liegen nur in den Querzellen; denn während die letzteren an der Schmalseite lückenlos aneinander schliessen und demnach frei sind von Inter-cellularräumen, bilden die Querzellen des Roggens an den Enden abgerundete,

¹⁾ Landw. Vers.-Stat. 1889, 36, 337.

porenfreie Formen, zwischen welchen Intercellularräume entstehen. Die Gegenwart von lückenlosen Querzellen war bisher der sicherste Beweis für das Vorhandensein von Weizenmehl. Diesen Nachweis zu erbringen, ist jedoch nicht in allen Fällen möglich, da besonders die feinsten Weizenmehle sehr wenig Kleientheile führen und dementsprechend nur selten derartige Querzellen zu finden sind. Die Gegenwart einer solchen Querzelle kann jedoch auch von einer zufälligen Verunreinigung herrühren. Ein anderes wichtiges Erkennungsmittel für Weizenmehl bilden die Haare, die, wenn sie auch kein solch sicheres Urtheil in der Unterscheidung von Weizen- und Roggenmehl zulassen wie die Querzellen, hingegen selbst in den feinsten Mehlen mit Leichtigkeit gefunden werden können. Im Allgemeinen ist anzunehmen, dass die Roggenhaare dünnwandig sind und weites Lumen zeigen, die Weizenhaare jedoch dickwandig sind und enges Lumen erkennen lassen, im Roggenmehl demnach grösstentheils weitleumige und im Weizenmehl englumige Haare gefunden werden. Neben den weitleumigen Haaren im Roggenmehl finden sich auch englumige, wie sie beim Weizen vorkommen, hingegen zeigen die Haare des Weizenmehles, mit Ausnahme der breiten bandförmigen Haare, nicht jenes weite Lumen, wie es bei den Roggenhaaren der Fall ist. Die Haare bilden demnach nicht jenes charakteristische Moment wie die Querzellen. Die von verschiedenen Forschern, wie Vogl¹⁾, Wittmack²⁾ ausgeführten Messungen im Lumen und Wanddicke der Haare stimmen wohl untereinander nicht vollkommen überein, was übrigens auch nicht möglich ist; aus den angegebenen Zahlen beider Forscher ist jedoch ersichtlich, dass im Roggenmehl Haare vorkommen, welche an Wanddicke und Lumen denen des Weizenmehles ähnlich sind.

Ein weiteres Erkennungsmittel für die Anwesenheit von Weizenmehl im Roggenmehl bildet die Wittmack'sche³⁾ Probe, nach welcher die Verkleisterungstemperatur beider Mehle zur Unterscheidung herangezogen wird. Diese Probe ist jedoch in dem von dem Forscher angegebenen Verfahren keineswegs so genau, um Beimengungen von 15 % Weizenmehl mit Sicherheit erkennen zu lassen, vorausgesetzt, dass nicht gleichzeitig mit dieser Probe die anderen Gewebsfragmente, wie Haare und Querzellen, zur Prüfung verwendet werden.

Nachdem jedoch Wittmack's Verkleisterungsprobe, sowie die Haare und Querzellen des Weizens, falls solche im Roggenmehl gefunden werden, keinerlei Anhaltspunkte über die Quantität des zugesetzten Weizenmehles liefern können, begnügte man sich, falls Zusätze konstatiert wurden, allgemein mit den Bezeichnungen „viel“, „wenig“, „beträchtlich“ etc., welche Bezeichnungen jedoch, da eine blossе Schätzung zu Grunde lag, leicht zu Irrthümern Veranlassung gaben.

Eine auf dem Klebergehalte des Weizenmehles beruhende Methode hat für zollamtliche Revisionen Bamihl⁴⁾ angegeben. Die Probe wurde neuerdings

¹⁾ Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Waarenkunde 1897, **13**, 220.

²⁾ Wittmack's Anleitung 31.

³⁾ Wittmack's Anleitung 36.

⁴⁾ Poggenдорfs Annalen 1852, 161.

von Kleeberg¹⁾ wieder empfohlen, obwohl diese Methode, wenn sie auch für den Zollbeamten am Platze war, für den Chemiker und Mikroskopiker nicht empfehlenswerth erscheint.

Quantitative Mehlbestimmungen sind meines Wissens, abgesehen von der v. Weinzierl'schen mechanisch mikroskopischen Analyse²⁾, nicht bekannt. Wahrscheinlich ist es, dass sich eine quantitative Mehlbestimmung mit Erfolg nur auf Grund des Stärkegehalts, nicht jedoch auf andere Gewebsfragmente gestützt, durchführen lässt.

Auch meine Methode stützt sich auf die Stärkesubstanz und beruht auf folgendem Princip. Wird Roggenmehl bei $62\frac{1}{2}$ — 63° C. mit Wasser während einer Stunde digerirt, so sind fast alle Körner gequollen oder gelöst, sodass man bei mikroskopischer Beobachtung im Gesichtsfelde überhaupt gar keine oder nur sehr wenige Stärkekörner bemerkt, und diese zeigen grösstentheils keinen dunklen Rand. Wird jedoch Weizenmehl unter denselben Verhältnissen digerirt, so sind wohl auch diese Stärkekörner gequollen, aber es zeigen fast alle Körner dunklen Rand. Man kann nun aus der Zahl der noch dunklen Rand zeigenden Körner auf die Quantität des zugesetzten Mehles einen Schluss ziehen. Die Probe wird in folgender Weise ausgeführt: 2 g Mehl werden mit 200 ccm Wasser während einer Stunde bei $62\frac{1}{2}$ — 63° C. digerirt. Man nimmt mehrere möglichst gleich grosse Tropfen aus dem Gemenge, breitet dieselben gleichmässig auf dem Objektträger aus und zählt an 20 verschiedenen Stellen des Deckglases jene Stärkekörner, welche dunklen Rand zeigen. Es ergibt sich bei Verwendung desselben Objectivs³⁾, bei Beobachtung von 5 Tropfen und unter Beibehaltung gleicher Verhältnisse folgendes Resultat:

Roggenmehl	Weizenmehl	Körner mit dunklem Rand
100 %	0 %	25
95 -	5 -	38
90 -	10 -	63
85 -	15 -	93
80 -	20 -	136
75 -	25 -	160

Es zeigt sich bei dieser Methode, dass jene Stärkekörner, welche nach dem Digeriren noch einzeln oder in Gruppen in den Endospermzellen enthalten sind, nicht gequollen sind, sondern nur Risse zeigen und eine den Maisstärkekörnern ähnliche Form angenommen haben; diese Körner, sowie sonstige kleine Körner, werden nicht in Berücksichtigung gezogen.

Bei der Untersuchung von zwei Tropfen ergeben sich oft gleichviel Körner mit dunklem Rand, manchmal jedoch zeigen sich, wie nicht anders erwartet werden kann, wesentliche Differenzen. Untersucht man jedoch, wie dies bei quantitativen Bestimmungen selbstverständlich ist, mehrere Tropfen, so ergeben

¹⁾ Chem. Ztg. 1892, 16, 1071.

²⁾ Zeitschrift für Nahrungsmittel-Untersuchung, Hygiene und Waarenkunde 1887, 1, 118.

³⁾ Reichert No. 6.

sich im Durchschnitt gut übereinstimmende Resultate, welche für die Praxis mehr als hinlänglich genau sind.

Bei qualitativen Prüfungen, zur Beantwortung der Frage also, ob überhaupt Weizenmehl vorhanden ist, genügt schon die Untersuchung von zwei Tropfen. Mangels einer quantitativen Methode war die Prüfung bisher stets nur qualitativ, in Zukunft kann jedoch die Frage, ob Roggenmehl 5% oder mehr Weizenmehl enthält, mit vollster Sicherheit beantwortet werden. Nach diesem Verfahren gelingt somit der Nachweis des Weizenmehles nur durch Prüfung der Stärke, ohne Rücksicht auf andere Gewebsfragmente nehmen zu müssen, was speciell bei feineren Mehlsorten von wesentlichem Vortheil ist.

Zur Prüfung wurden absichtlich Futtermehle verwendet, um den störenden Einfluss der Kleientheile, sowie sonstiger Verunreinigungen berücksichtigen zu können, da bei der Herstellung dieser Mehle oft nicht jene Sorgfalt verwendet wird, wie bei den besseren Mehlsorten. Diese Methode lässt sich wahrscheinlich auch bei anderen Mehllarten mit Erfolg verwenden, und behalte ich mir diesbezügliche weitere Arbeiten auf diesem Gebiete vor.

Beiträge zur Kenntniss des Kaffees und der Kaffeesurrogate.

II. Die Methoden der Kaffeegerbsäurebestimmung.

Von

Heinrich Trillich und Dr. H. Göckel.

Wie aus den von Bibra¹⁾ bethätigten Zusammenstellungen älterer Untersuchungen über Kaffee hervorgeht, bestanden schon damals ganz wesentliche Abweichungen in den Ergebnissen.

Abgesehen von den Forschungen nach dem innern Aufbau der Kaffeegerbsäure ist dieselbe lange Zeit kein Gegenstand des Studiums, insbesondere nicht der Nahrungsmittelchemiker gewesen, sodass selbst grössere Werke über Methoden der Kaffeegerbsäurebestimmung keine Angaben enthalten.

König führt eine von Bell²⁾ angegebene Methode an, Wiley³⁾ eine solche von W. H. Krug. Neuerdings veröffentlichten Herfeldt und Stutzer⁴⁾ Beobachtungen gelegentlich Versuchen, die Kaffeegerbsäure zu bestimmen, die aber zu keinen weiteren Versuchen aufmuntern können.

Von den Forschungen Kuntz-Krause's⁵⁾ über die Struktur der Kaffeegerbsäure lassen sich vielleicht für die Analyse zweckdienliche Aufschlüsse erwarten.

¹⁾ Der Kaffee und seine Surrogate. München 1856.

²⁾ Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel. v. Mirus, 1882. 18.

³⁾ Foods & Foods Adulterants, 7, 1892. Washington.

⁴⁾ Zeitschr. angew. Chem. 1895, 469.

⁵⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 1897, 30, 1617.