

des Mellons in Kohlensäure und Ammoniak sich vermutlich auch in längerer Zeit, aber von selbst, ebenfalls im Ackerboden vollziehen wird. — Wenn dies der Fall ist, so könnte das Mellon ein Düngemittel darstellen, das keine bodenfremden Bestandteile mitbringt. [A. 144.]

## Geröstete Maisflocken.

### Eine Zollfrage.

Von J. BUCHWALD und H. KÜHL  
Institut für Mülerei, Berlin N 65.

(Eingeg. 17. Mai 1926.)

Das Warenverzeichnis zum Zolltarif unterscheidet unter „Flocken aus Getreide“ 1. lediglich durch Dämpfen und Walzen oder Quetschen erzeugte, 2. geröstete oder sonst weiter bearbeitete. Die ersteren gehören der Tarifposition 165 des Zolltarifs an, während letztere zu Position 199 gehören und mit einem wesentlich höheren Zoll belegt sind. Die Beurteilung von bräunlich gefärbten Maisflocken nach Position 199 durch eine Zollstelle gab Veranlassung zu einem Einspruch des Warenempfängers, welcher das Vorliegen eines Röstprozesses bestritt und die Flocken als nur gedarrt bezeichnete.

Sowohl das Darren, als auch das Rösten der Flocken hat Anwendung höherer Temperaturen zur Voraussetzung, durch welche in ersterem Fall die zu Flocken gequetschten Grieße nur getrocknet, also in ihrem Äußern, besonders der hellen oder gelblich-weißen Farbe, nicht geändert werden sollen, auch geschmacklich sollen sie unverändert bleiben. Das Darren ist also nur ein Prozeß zwecks Konservierung der Flocken, das Rösten bedingt aber weitgehende Veränderungen der Flocken im Äußern, sie werden gelbbraunlich geröstet, und eine stoffliche Veränderung geht damit parallel.

Die Frage, wann Maisflocken als geröstet, wann als gedarrt anzusehen sind, hat also wissenschaftliches und praktisches Interesse. Das Rösten bedingt entschieden eine stoffliche Veränderung der Flocken, es werden ursprünglich nicht vorhandene Produkte gebildet. Das Darren hat keine stoffliche Veränderung zur Voraussetzung. Die Frage lautet jetzt: „Wann ist von einem Darren, wann von einem Rösten zu reden?“

Da für beide Prozesse Wärme erforderlich ist, so erschien es uns für Durchführung von Versuchen im Bereiche der Möglichkeit zu liegen, Flocken in einem Heizraum sowohl zu darren als auch zu rösten. Wir waren der Ansicht, daß die Temperaturhöhe in einem Heizraum bald zu einem Darren, bald zu einem Rösten führen müsse, daß das Hinzutreten der Flamme nicht erforderlich sei.

Nach unserer Überlegung muß man von einem Rösten sprechen, sobald stofflich veränderte Produkte, nämlich charakteristische Röstprodukte auftreten.

Die Wärmezufuhr bedingt zunächst ein Verdampfen des Wassers, das natürlich in den Flocken enthalten ist. Nach dem Verdampfen des natürlichen Wassers werden keine wesentlichen Veränderungen mehr stattfinden, wenn die Temperatur so niedrig gehalten wird, daß die Zersetzung der organischen Substanz ausgeschlossen ist. Wird die Temperatur in dem Heißluftraum erhöht, so wird eine Wärme erreicht werden, bei der die Zersetzung der organischen Substanz eintritt. Wir können sie als Rösttemperatur bezeichnen. Erhitzen wir noch stärker, so wird bei ganz bestimmten Wärmegraden die Substanz entflammen.

Diese Überlegung führt uns dahin, lediglich die Temperaturhöhe für die Entscheidung heranzuziehen, ob von einem Darren oder Rösten gesprochen werden kann.

Bei dem Rösten tritt erstens eine Verfärbung in Braun ein infolge der Karamelisierung der Kohlehydrate, zweitens in engster Beziehung zu diesem Vorgang eine Vermehrung der in Wasser kolloidlöslichen Bestandteile.

Diese Annahme haben wir in nachfolgender Weise experimentell begründet:

Maisflocken von heller, weißer Farbe wurden bei 105° fünf Stunden in einem Heißluftschrank belassen. Es trat innerhalb dieser Zeit keine Farbenänderung ein, die Maisflocken waren in stofflich unveränderte Trockenmasse verwandelt. Wurden die Maisflocken bei 193° fünf Minuten belassen, so konnten wir eine beginnende Verfärbung feststellen. Die Zeitspanne hatte entschieden zum Verdampfen des natürlich vorhandenen Wassers

ausgereicht, die Temperatur, eine Zersetzung herbeizuführen. Nach weiteren fünf Minuten erschienen die ursprünglich weißen Maisflocken stark gelbbraunlich gefärbt, sie besaßen etwa den Farbton der vom Zollamt zur Untersuchung eingesandten und als geröstet bezeichneten Flocken. Nach fünfzehn Minuten langem Erhitzen bei 193° waren die Maisflocken intensiv braun gefärbt und zeigten im hohen Maße Farbe und Geruch starkgerösteter Kohlehydratprodukte (Malzkaffee). Diese Versuchsreihe läßt schon deutlich erkennen, daß der Unterschied zwischen Darren und Rösten lediglich durch die Temperaturhöhe, die zur Anwendung gelangt, gegeben ist.

Wir haben unsere Ansicht dann weiterhin durch Bestimmung der kolloidlöslichen Bestandteile gestützt. Das von uns angewandte Verfahren war folgendes: Die Maisflocken wurden in einem Mörser fein zerrieben, und die Masse durch Sieb 8 der Zollbehörde abgesiebt. 4 g wurden mit 96 ccm Wasser in einem Erlmeyerkolben innig vermischt und in einem Wärmeschrank bei etwa 40° 1½ Stunden belassen. Nach dieser Zeit wurde durch ein Pergamenthartfilter von Schleicher & Schüll abfiltriert. Dann wurden 50 ccm des klaren, schwach opaleszierenden Filtrates in tarierter Schale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, bei 105° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, und nach Erkalten wurde durch Wägung der Trockenrückstand bestimmt.

Das interessante Ergebnis dieser Untersuchung deckte sich mit dem unserer ersten Versuchsreihe und rechtfertigte vollkommen unsere mitgeteilte Beurteilung gedarrter oder gerösteter Maisflocken.

In dem soeben mitgeteilten Untersuchungsgange geprüft, ergaben die zollamtlich als geröstet bezeichneten Maisflocken von bräunlicher Farbe 31,43 % in Wasser kolloidlösliche Substanz.

Maisflocken von heller weißer Farbe dagegen, die fünf Stunden bei 105° getrocknet waren und innerhalb dieser Zeit ihre Farbe nicht veränderten, lieferten 14,53 % in Wasser kolloidlösliche Substanz.

Maisflocken von ursprünglich heller, weißer Farbe, die zehn Minuten im Heißluftraum auf 193° erhitzt waren, lieferten 19,92 %.

Die unter gleichen Bedingungen fünfzehn Minuten erhitzten Maisflocken ergaben einen in Wasser kolloidlöslichen Rückstand von 38,15 %.

Fassen wir die Ergebnisse kurz zusammen, so stützen sie unsere Annahme, daß Darren und Rösten sich nur durch die Temperaturen unterscheiden, die zur Anwendung gelangen. Der Grad des Röstens wird natürlich auch, sobald die Rösttemperatur erreicht ist, durch die Zeitdauer bedingt.

Nach diesen Untersuchungsergebnissen war die Reklamation des Warenempfängers als zu Unrecht bestehend abzulehnen. Die Zollbehörde hatte die Maisflocken richtig als geröstet und nach Position 199 gehörig beurteilt. [A. 121.]

## Eine neue Chinhydronelektrode.

Von M. KÖHN.

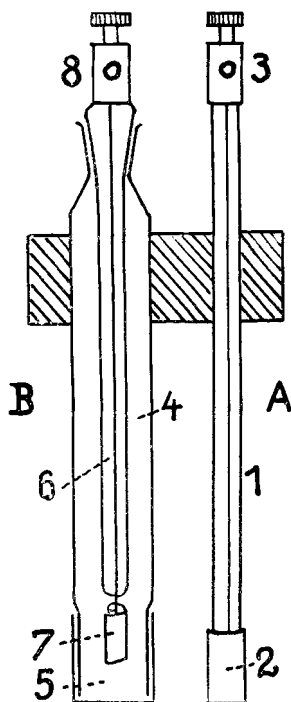
Bodenkundliches Institut der Forstlichen Hochschule  
Eberswalde.

(Eingeg. 20. J. II 1926.)

In der Methodik der elektrometrischen  $p_{H-}$ Bestimmung bedeutet die Einführung des Chinhydrons einen wesentlichen Fortschritt. Die bisher übliche Art der Verbindung von Bezugselektrode und zu untersuchender Flüssigkeit mittels Kaliumchlorid-Agar-Heber wirkt aber bei der Ausführung einer größeren Zahl von Messungen störend, da die Herstellung dieser Verbindung, die Reinigung der Heber usw. eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Diesen Nachteil vermeiden einige bekannte Elektrodenkonstruktionen, wie z. B. die von Trénel<sup>1)</sup>, bei der die Bezugselektrode in Form einer Porzellanzeile mit unglasiertem Boden direkt in die zu untersuchende Lösung getaucht wird, wobei der vorher mit Standardlösung getränkte poröse Boden der Bezugselektrode die Rolle des Kaliumchloridhebers übernimmt. Eine andere

<sup>1)</sup> Z. Elektroch. 1924, H. 21/22.

Konstruktion hat Mislowitzer<sup>2)</sup> in seiner „Becherelektrode“ angegeben. Bezugselektrode und zu untersuchende Flüssigkeit sind durch einen mit gesättigter KCL-Lösung „gefetteten“ Glasschliff verbunden, und zwar befindet sich die Lösung, deren  $p_H$  bestimmt werden soll, in einem Glasbecher, der auf den nach innen eingezogenen Hals eines größeren, die Standardlösung enthaltenden Bechers so aufgeschliffen ist, daß der Schliff sich unter dem Niveau der Standardlösung befindet. Diese Becherelektrode arbeitet sehr exakt und hat noch den Vorteil, daß sie für nahezu beliebig kleine Flüssigkeitsmengen hergestellt werden kann, was bei der Trénel'schen Elektrode nicht ohne weiteres der Fall ist. Die Trénel'sche Elektrode hat außerdem noch den Nachteil, daß sie, abgesehen von den prinzipiellen Bedenken,



die sich gegen die Verwendung des Porzellandiaphragmas geltend machen ließen, recht häufig neu präpariert werden muß, was ziemlich zeitraubend ist. Arbeiten, die während der Messung ein Umrühren der zu untersuchenden Flüssigkeit erfordern, wie z. B. die Messung der Wasserstoffzahl von Bodenaufschwemmungen, elektrometrische Titrations, die Bestimmung der Pufferwirkung von Böden, gestatten die Verwendung der erwähnten Elektroden nur begrenzt, besonders, wenn nur geringe Substanzmengen zur Verfügung stehen. Für derartige Zwecke ist die nachstehend beschriebene Elektrode gedacht, die in die zu messende Flüssigkeit eingetaucht wird und gleichzeitig zum Umrühren derselben benutzt wird.

Die neue Tauchelektrode besteht aus zwei Teilen (s. Figur): der in die zu messende Flüssigkeit tauchenden Platinelektrode A und der Bezugselektrode B, die durch einen Kork- oder Gummistopfen, eine Holz- oder Hartgummiplatte miteinander starr verbunden oder auch durch Glas miteinander verschmolzen sind. Die Elektrode A ist ein dickwandiges Glasrohr 1, das unten ein kräftiges Platinblech 2 trägt, welches durch einen eingeschmolzenen Draht mit der Klemmschraube 3 in Verbindung steht. Die Bezugselektrode B besteht aus dem Elektrodengefäß 4 und einem weiteren Glasrohr, auf das unten eine Glaskappe 5 aufgeschliffen ist. Die Kappe

wird zweckmäßig mittels beiderseitig angeschmolzener Glashäkchen und Gummibändern am Elektrodengefäß befestigt. Im Elektrodengefäß befindet sich die Platinelektrode, bestehend aus dem Glasrohr 6 mit angeschmolzenem, spiralig gebogenem, dünnem Platinblech 7 und damit verbundener Klemmschraube 8. Die Elektrode ist in den Hals des Elektrodengefäßes eingeschliffen.

Bei einer praktischen Ausführungsform, bei der man mit einer Flüssigkeitsmenge von 10 ccm für eine Messung auskommt, sind folgende Größenverhältnisse gewählt worden:

- 1: Länge 70 mm, Durchmesser 4 mm (außen),
- 2:  $5 \times 10$  mm, Stärke 0,5 mm,
- 4: Gesamtlänge 78 mm, Durchmesser 10 mm (außen),
- 5: Länge 12 mm,
- Abstand zwischen A und B: 4–5 mm.

Vor der Benutzung ist die Kappe 5 mit gesättigter Kaliumchloridlösung zu füllen. Darauf wird das Elektrodengefäß 4 hineingesetzt, so daß die Schlifffläche ganz mit Kaliumchloridlösung benetzt ist. Dann wird die Kaliumchloridlösung ausgegossen und das Elektrodengefäß mit destilliertem Wasser innen und außen abgespült. Durch den Hals des Elektrodengefäßes wird dieses mit der Standardlösung, etwa Standardacetat, unter Zusatz von Chinhydrin zu zwei Dritteln gefüllt und die Elektrode 6 eingesetzt. Das ganze System wird dann in die zu untersuchende Flüssigkeit, die sich in einem geeigneten Becherglas, einer Schale o. dgl. befindet, so eingetaucht, daß der obere Rand der Kappe 5 noch bedeckt ist, worauf die Messung erfolgen kann. Eine Füllung der Bezugselektrode genügt für eine große Zahl von Messungen. Sie wird aber zweckmäßig einmal täglich erneuert.

[A. 204.]

## Neue Apparate.

### Potentiometer.

Eine neue Apparatur für elektrometrische Titrations und Messungen von Potentialdifferenzen.

(Eingeg. 13. Juli 1926.)

Die Messungen von Potentialdifferenzen haben sich in der wissenschaftlichen und technischen Chemie immer mehr und mehr eingebürgert, so daß man sie heute schon als unentbehrlich bezeichnen muß. Sie dienen vor allem zur quantitativen Analyse der verschiedenartigsten Elemente und dann auch zur Kontrolle der Säuregrade von Lösungen bei der Verfolgung wissenschaftlicher Probleme und fabrikatorischer Verfahren.

Ein gutes Meßinstrumentarium, das auch von dem Hilfspersonal zuverlässig bedient werden kann, ist Voraussetzung für die mannigfaltigen Anforderungen der Praxis. Im folgenden kommt ein neues Potentiometer zur Beschreibung, das allen Erfordernissen wissenschaftlicher Laboratorien und technischer Betriebe gerecht wird und sich schon vielfach bewährt hat.

Die ursprüngliche Poggendorfsche Kompensationsmethode wird eingehalten. An Stelle des Meßdrahtes oder des Rheostatenkastens kommt hier eine Kombination eines zirkulär aufgelegten Meßdrahtes und dekadischer Widerstände zur Anwendung.

Die an beiden Enden des Gesamtwiderstandes angelegte Hilfsspannung wird direkt gemessen. Sie wird durch einen Vorschaltwiderstand genau auf 1100 Millivolt gebracht. Da der Gesamtwiderstand in 1100 Teile unterteilt ist, entspricht ein Teil einem Millivolt, die Brückenzahlen bedeuten also zugleich Millivolt. Zum Messen und Einstellen der Hilfsspannung dient ein Präzisionsvoltmeter. Dasselbe Instrument wird durch Betätigung des Voltmeterumschalters von den beiden Enden des Gesamtwiderstandes abgeschaltet und in den Teilstromkreis gelegt, wo es dann als hochempfindliches Galvanoskop die Nullstellung anzeigt.

Die Gebrauchsapparatur besteht aus drei Teilen, dem

<sup>2)</sup> Biochem. Ztschr. 1925, Bd. 158/159.