das offene Ende des grösseren Rohres zugeschmolzen. Da es später kaum einen Druck auszuhalten hat, kann es aus dünnem, leicht schmelzbarem Glase bestehen. Man erhitzt das Rohr in einem Wasserbade, wobei von Zeit zu Zeit umgeschüttelt wird, um die in dem leeren Theil des Rohres sich absetzende Nitroverbindung mit dem Zinnchlorür in Berührung zu bringen. Nach beendeter Reduction lässt man das Rohr erkalten, öffnet das eine Ende, bringt den Inhalt in ein 100 cc-Fläschchen und füllt mit dem Wasser, mit dem das Rohr ausgespült wird, das Fläschchen bis zur Marke. Die Analyse wird dann wie oben angegeben ausgeführt.

Das Erhitzen der zugeschmolzenen Röhren im Wasserbade bedarf natürlich keiner Beaufsichtigung und man ist dadurch in den Stand gesetzt, mehrere Analysen gleichzeitig, an einem Tage gewiss ein Dutzend, auszuführen.

Zwei einfache Methoden den Zuckergehalt der Milch zu bestimmen. Richard Gscheidlen*) hat, wie früher schon J. Vogel**) und Paschutin,***) die Braunfärbung, welche Trauben- und Milchzuckerlösungen beim Kochen mit Natronlauge zeigen, zur colorimetrischen und spectrokopischen Bestimmung des Milchzuckers in der Milch benutzt.

Will man den Zuckergehalt der Milch auf colorimetrischem Wege finden, so muss man sich zunächst eine Normallösung verschaffen. Man bereitet sich eine solche, indem man eine 4—5procentige Milchzuckerlösung mit dem gleichen Volum Natronlauge von 20 % verdünnt und die Mischung 2—3 Minuten kocht, oder indem man statt des reinen Milchzuckers Milch, deren Zuckergehalt nach Abscheidung der Eiweisskörper nach Hoppe-Seyler oder Ritthausen, mittelst der Fehling'schen Lösung genau bestimmt ist, ebenfalls mit der nämlichen Menge Natronlauge verdünnt, 2—3 Minuten kocht und durch Asbest filtrirt.

Um den unbekannten Gehalt einer Milch an Milchzucker zu finden, misst man sich etwa 10 cc derselben ab, fügt ebensoviel Natronlauge von 20 % hinzu, kocht gleiche Zeit wie bei Herstellung der Normallösung und filtrirt. Hierauf misst man von jeder Flüssigkeit (Milch und Normallösung) je 1 cc in ein planparalleles Glaskästchen ab und verdünnt diese durch Zusatz von je 4 cc Wasser. Bei dem Vergleich der Farbe beider im durchfallenden Lichte wird sich nun ergeben, falls nicht Normallösung

*) Archiv der Physiologie 16, 131.

**) Archiv f. wissenschaftl. Heilkunde 1, 257 (1865).

***) Archiv f. Anat., Physiolog. und wissenschaftl. Medicin 1871 p. 316.

und zu untersuchende Milch gleichen Zuckergehalt besitzen, dass die eine dunkler ist als die andere. Um Farbengleichheit zu erzielen, setzt man zu der dunkleren Lösung aus einer Bürette so lange Wasser, bis Farbengleichheit eintritt. Aus dem Volumen der ursprünglichen Flüssigkeit und der Menge des zugesetzten Wassers bis zum Eintritt der Farbengleichheit berechnet sich dann der Gehalt der Milch an Milchzucker. Eine Anschauung von der Leistungsfähigkeit der Methode gibt folgender Versuch: Verdünnt man je 1 cc Milch mit 3 oder 4 cc Wasser und fügt man zu jeder Mischung ihr gleiches Volum Natronlauge von etwa 20 %, so erhält man Lösungen, die, wenn z. B. der Gehalt an Milchzucker 4 % beträgt, in 1 cc 0,005 und 0,004 g Milchzucker enthalten. Kocht man nun beide Flüssigkeiten, filtrirt und bringt gleiche Volumina in planparallele Glaskästchen, so wird man einen ganz bemerkenswerthen Unterschied in der Farbe erkennen. Um Farbengleichheit zu erzielen, wird man einige Cubikcentimeter Wasser zu der Flüssigkeit zuzusetzen haben, die 0,005 g Milchzucker enthält.

Statt der nicht haltbaren Vergleichsflüssigkeit wählt man zweckmässig ein geeignet gefärbtes gelbes Glas, welches der Farbe einer mit Natronlauge bestimmte Zeit gekochten Milch von bekanntem Zuckergehalt in 1 cm dicker Schicht entspricht.

Hat man die Farbe des Glases mit einer Zuckerlösung von bekanntem Gehalt und 1 cm Dicke der Schicht verglichen und berechnet man den gefundenen Werth auf 100 cc, so findet man den Zuckergehalt einer Flüssigkeit, wenn man in beschriebener Weise verfährt, procentisch aus der Gleichung:

$$x = 2 (n + 1) \cdot y,$$

in welcher x den gesuchten Zuckergehalt, n die Anzahl der zur Verdünnung verwandten Cubikcentimeter, y den procentischen Gehalt der Normallösung bei 1 cm Dicke der Schicht resp. der gelben Glasplatte anzeigt. War es z. B. nöthig zu 1 cc der zu gleichen Theilen mit Natronlauge verdünnten und gekochten Milch 6 cc Wasser zu setzen, bis die Flüssigkeit die gleiche Farbe wie die gelbe Glasplatte hatte und entspricht der Farbe der Platte ein Zuckergehalt von 0,307 %, so ist der Procentgehalt der Milch an Milchzucker

$$= 2 (6 + 1) \cdot 0,307 = 4,298.$$

Vergleichende Versuche nach diesem Verfahren und der Fehling'schen Methode ergaben sehr gute Uebereinstimmung.

Der Zuckergehalt der mit Natronlauge gekochten Milch kann aber auch quantitativ mit dem Spectralapparat nach Vierordt bestimmt werden.

Zu diesem Zweck ist es zunächst nöthig den Extinctionscoëfficienten, sowie das Absorptionsverhältniss*) der mit Natronlauge behandelten Milch von bekanntem Zuckergehalte ein für allemal festzustellen.

Hat man diese Grössen einmal ermittelt, so ist es leicht, den unbekannten Gehalt einer mit Natronlauge behandelten Milch an Milchezucker aus den jeweiligen Extinctionscoëfficienten abzuleiten. Derselbe ergibt sich aus der bekannten Gleichung $c = A \cdot a$, bei der c den zu ermittelnden Gehalt, A das Absorptionsverhältniss und a den Extinctionscoëfficienten bezeichnet. Die Bestimmungen wurden in Grün ausgeführt.

Auch diese Methode gab mit dem colorimetrischen und Fehling'schen Verfahren gut übereinstimmende Resultate.

IV. Specielle analytische Methoden.

Von

H. Fresenius und C. Neubauer.

1. Auf Lebensmittel, Handel, Industrie, Agriculture und Pharmacie bezügliche.

Von

H. Fresenius.

Zur Prüfung des Mehles auf eine Verfälschung mit Mineralstoffen (z. B. Schwerspath, Kreide, Marmor, Kalkstein, Gyps etc.) schüttet C. Himly**) einen Fingerhut voll des zu untersuchenden Mehles in ein Reagensglas, füllt dasselbe etwa zu $\frac{3}{4}$ mit Chloroform, schüttelt stark um und lässt einige Zeit ruhig stehen. Das Mehl sammelt sich dann unter der Oberfläche des Chloroforms im oberen Theile des Cylinders an, während die mineralischen Stoffe sich auf dem Boden des Gefässes

*) Vierordt, Die Anwendung des Spectralapparates zur Photometrie etc. 1873 p. 26.

**) Untersuchungen u. Arbeiten aus dem chem. Universitäts-Laborat. Nr. 1 zu Kiel von Prof. Dr. C. Himly (Separatabdruck aus d. Chronik d. Universität Kiel v. J. 1876) Kiel 1877 p. 14 Vom Verf. eingesandt.