wasser, adsorptiv, kolloid gebundenes Wasser usw.) ein, die den absoluten Dampfdruck in der Substanz bestimmen. Beim Trocknungsvorgang ist weiterhin der absolute Dampfdruck des Wassers in der Umgebung von Bedeutung; bei der Wahl der Trocknungstemperatur ist das Verhalten anderer Komponenten der Substanz zu berücksichtigen (leichtflüchtige Stoffe, chemische Veränderungen wie Inversion, Dextrinierung u. dgl.). Fehler können auftreten durch Verzögerung in der Einstellung des Gleichgewichtes oder durch Verzögerung der Wasserverdampfung infolge struktureller Besonderheiten der Substanz und Krustenbildung oder durch analytische Fehler. Bezugsmethoden mit einer möglichst theoretischen Genauigkeit, erreichbar durch Trocknung im Vakuum bei Raumtemperatur über sehr lange Zeit, sollen eine Bezugsmöglichkeit für Schnellmethoden schaffen, bei denen durch Kompensation kleiner Fehler die Genauigkeit des Vergleichsverfahrens möglichst erreicht werden soll. Bei der theoretischen Behandlung aller mit der indirekten Wasserbestimmung zusammenhängenden Probleme haben sich die Verfasser für die absoluten Dampfdrucke und nicht für die relative Feuchtigkeit als Bezugsgröße entschieden, was sie näher begründen.

Für die indirekte Wasserbestimmung in *Kartoffelstärke* mit Hilfe von P_2O_5 geben J. H. VAN DE KAMER und N. F. JANSEN¹ folgende Arbeitsvorschrift:

Die Substanz (2,5–3 g) wird in ein Aluminium- oder Porzellanschiffchen gebracht und in einem verschließbaren Glasrohr gewogen. Anschließend führt man es in ein Trockenrohr mit Glasstopfen und Absaugvorrichtung über. Im vorderen Teil dieses Rohres befindet sich ein Schiffchen mit P_2O_5 . Das Rohr wird nun so weit in einen Trockenofen von 75° geschoben, daß das P_2O_5 außerhalb des Ofens bleibt. Nun wird auf einen Druck von 10–20 mm Hg evakuiert. Nach 16 Std läßt man abkühlen und wiegt das Schiffchen im Wägersrohr zurück. Die Trocknung wird (jeweils 6 Std) fortgesetzt, bis die Unterschiede weniger als 1,5 mg betragen. Eine große Anzahl von Untersuchungen bei verschiedenen Temperaturen ermuntern die Verfasser zu der Annahme, daß die Trocknung bei 75° den wahren Wassergehalt liefere. Während dieses zeitraubende Verfahren als Vergleichsmethode dient, wird die Methode für Serienbestimmungen variiert, wobei (in der gleichen Apparatur) 1 Std bei 130° getrocknet wird. Es ist hierbei jedoch notwendig, den Einsatz von 1 g P_2O_5 zweimal zu erneuern. Durch halbstündiges Vertrocknen im normalen Trockenschrank bei 130° und halbstündiges Nachtrocknen in der beschriebenen Apparatur bei 130° kommt man jedoch mit 1 g P_2O_5 aus. L. ACKER.

Bei der Wassergehaltsbestimmung in *Butter* empfiehlt A. SCHÜTZ² zur Homogenisierung insbesondere wasserreicher Butter das Verrühren mit dem Spatel in 50er oder 75er Salbentöpfchen nach vorherigem Erwärmen der Butter auf 40–50°. Nach 15–20minütigem Rühren ist die Wasserverteilung einwandfrei. Die Streuungen bei der Schnellmethode betragen dann nach den Erfahrungen des Verfassers nicht mehr als 0,1%, selbst ohne vorheriges Ausglühen der Becher und ohne Benützung des Exsiccators. Die Verdunstungsverluste beim Er-

¹ Analytica Chimica Acta **3**, 397 (1949).

² Z. Lebensmittelunters. u. -Forsch. **89**, 250 (1949).

wärmen der Butter sind so gering, daß sie vernachlässigt werden können. Vom Ausglühen der Becher wird abgeraten, da sonst deren Oberfläche rauh und porös wird. Bei der meist üblichen Heißwägung der Becher wird der Wassergehalt etwas zu hoch (bis zu 1% absolut) gefunden. Die Höhe der Differenz gegenüber dem Ergebnis aus der Kaltwägung ist je nach der Art des Erhitzens verschieden. Es empfiehlt sich deshalb, jeweils die gleiche Arbeitsweise einzuhalten und von Zeit zu Zeit die Korrektur gegenüber der Kaltwägung zu ermitteln. L. ACKER.

Mit der Formoltitration als praktischer Methode zur Bestimmung des Gehaltes der Kuhmilch an Gesamteiweiß und Casein haben sich H. J. BANNENBERG und W. VAN DEN HOEK¹ beschäftigt. Sie bestimmen einmal das Gesamteiweiß nach der Mikro-KJELDAHL-Methode, das Casein nach Abzug des in der Molke nach Ausfällung des Caseins verbliebenen Eiweißes, zum anderen führen sie die Formoltitration in folgender Weise aus:

In 2 ERLLENMEYER-Kolben von je 50 ml Inhalt werden je 20 ml Milch gegeben. Die eine Probe erhält 1 ml einer 0,0005%igen Fuchsinlösung. Auf den Farbton dieses Farbstandards titriert man die andere Probe mit 0,1 n Natronlauge nach Zufügen von 0,5 ml einer 2%igen Phenolphthaleinlösung. Dann werden 4 ml 40%ige Formollösung (neutralisiert) zugegeben; nach 1 min wird wieder auf den gleichen Farbton titriert. Die für die letzte Titration benötigten ml Lauge werden als Formolzahl bezeichnet. Die an zahlreichen Milchproben ermittelten Faktoren zur Umrechnung der Formolzahl auf Gesamteiweiß und Casein schwanken jedoch zu stark (bis zu 12%). Verlässlichere Werte erhält man, wenn man die Formoltitration nach G. TH. PYNE² abändert. Dabei werden jeweils 50 ml Milch für die Bestimmung und 2 ml Fuchsinlösung für den Farbstandard verwendet. Vor der Titration werden noch 2 ml gesättigte Kaliumoxalat-lösung zugefügt, nach 2 min wird mit 0,1 n Natronlauge titriert. Nach Zugabe von 10 ml Formollösung wird 1 min gewartet und dann erneut titriert. Die Schwankungen betragen hierbei bis zu 4%. Als Umrechnungsfaktor wurde für Gesamtprotein $0,350 \pm 0,005$, für Casein $0,278 \pm 0,004$ ermittelt. Die normalerweise auftretenden Säuregrade haben auf die Umrechnungsfaktoren keinen Einfluß. Die Verfasser empfehlen, vor der Einführung der Formoltitration nach PYNE in die Praxis erst noch weitere Erfahrungen zu sammeln, um die Einflüsse verschiedener Faktoren (Futter, Rasse, Witterung, Jahreszeit usw.) auf die Umrechnungszahl zu studieren. L. ACKER.

Ein Schnellverfahren zur Bestimmung des Kollagens in Rindfleisch beschreiben L. M. HARTLEY und J. L. HALL³. Seit durch HALL und Mitarbeiter (1944) Beziehungen zwischen der Zartheit des Fleisches und dem Kollagengehalt beobachtet waren, war eine einfache und bei Fleisch-

¹ Nederlands Melk en Zuiveltijdschrift 3, 162 (1949).

² Biochemical. J. 26, 1006 (1932); 27, 915 (1933); vgl. diese Z. 97, 61 (1934); 105, 462 (1936).

³ Food Res. 14, 195 (1949).