

rührung mit den vollständig verbrannten, nicht mehr leuchtenden Producten statt. Dasselbe Verfahren lässt sich auch bei der directen Feuerungsweise und namentlich auch bei den Kesselfeuerungen durchführen. Man muss nur darauf Bedacht nehmen, dass der leuchtenden und strahlenden Flamme ein freier Raum von genügender Grösse geschaffen wird. Man heizt in diesem Theile nur durch Wärmestrahlung und die Wärme der vollständig verbrannten Produkte wird erst dann durch Berührung übertragen.“

„Ich lege die gewöhnliche Verbrennungstheorie zu Grunde, wonach die Flamme einen sehr erregten Zustand der Gasmoleküle oder Gasatome darstellt. Diese Atome sind in heftiger Bewegung begriffen, wahrscheinlich um einander rotirend, aber mit blitzartiger Geschwindigkeit. Diese Bewegung der Gasatome ist die Grundlage der Verbrennung; ohne diese Bewegung ist eine Verbrennung nicht möglich.<sup>10)</sup> Alles, was also dazu beitragen wird, die Bewegung der Gasatome zu hindern, wird auch die Verbrennung stören. Da ist es wohl sehr erklärliech, dass, wenn man in ein so aufgeregtes Gasgemisch, wie eine Flamme, einen festen Körper bringt, dieser hemmend auf die Bewegung der Gasatome wirken muss. Die Flächen verlangsamen durch Reibung, Adhäsion und Attraction die Bewegung der Gasmoleküle. Ausserdem werden die in Bewegung begriffenen Atome gegen die festen Flächen der Ofenwände anstoßen oder durch chemische Wirkung derselben festgehalten. Je grösser die Hemmungsflächen sind und je enger der der Flamme dargebotene Raum ist, um so einflussreicher werden diese Flächen sein, so dass in ganz engen Räumen eine richtige Verbrennung gar nicht stattfinden kann.“

Diese Hypothese der „freien Flammenentfaltung“ sucht in — allerdings sehr geistreicher Weise — die Vorgänge im Siemens'schen Flammofen zu erklären, sie ist aber geeignet auf dem Gebiete der Feuerungskunde unrichtige Anschauungen hervorzurufen und somit in ähnlicher Weise verwirrend zu wirken, als die s. Z. von Scheurer-Kestner gemachte Behauptung (Z. deutsch. Ing. 1884 398; 1886, 46 zur vollständigen Verbrennung sei das doppelte der theoretischen Luftmenge erforderlich<sup>11)</sup>.

[Schluss folgt.]

<sup>10)</sup> Siemens theilte in den ersten Abhandlungen jede Heizflamme in zwei Theile oder auf einander folgende Stadien, und zwar in das der eigentlichen Verbrennung oder das „active Stadium“, dem das zweite Stadium, bei welchem man es eigentlich nur mit einer Mischung von Verbrennungsproducten zu thun hat, das „passive Stadium“ folgt.

<sup>11)</sup> Vgl. auch F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 383.

## Zur „minimetrischen“ Bestimmung der Luft-Kohlensäure.

Von

G. Lunge und A. Zeckendorf.

Zu unserer Mittheilung über obigen Gegenstand in dieser Zeitschrift 1888 S. 395 haben wir folgende Berichtigung zu machen. Wir haben daselbst empfohlen, das Phenolphthalein der Normalsodalösung entweder in alkoholischer Lösung oder als Pulver zuzusetzen, und ersteres als bequemer bezeichnet, was es auch wirklich ist. Wir stützten uns darauf, dass bei unseren Versuchen das Phenolphthalein in der That in alkoholischer Lösung angewendet worden war, wovon 0,2 cc der verdünnten Sodalösung unmittelbar vor jedem Versuch zugesetzt wurden. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse, welche zur Aufstellung der von uns gegebenen Tabelle zur Berechnung des Kohlensäuregehaltes aus der Zahl der Birnenfüllungen verwendet wurden, stimmen durchaus überein mit denjenigen, welche bei Weglassung des Alkohols, also directer Auflösung des Phenolphthaleins in der alkalischen Flüssigkeit erhalten werden, was durch eine neue von Herrn H. Rey ausgeführte Reihe von Versuchen bestätigt worden ist; ebenso stellte sich Übereinstimmung mit der Prüfung des Kohlensäuregehaltes nach der Hesse'schen Methode heraus. Trotzdem ist die von uns als erste Alternative auf S. 397 gegebene Anleitung zur Bereitung der Sodalösung, wobei also die ursprüngliche Normalsodalösung mit alkoholischer Phenolphthaleinlösung versetzt und später nach Bedarf daraus die zur wirklichen Arbeit bestimmte Lösung durch Verdünnung mit Wasser erhalten werden soll, nicht zu empfehlen. Eine in dieser Art dargestellte Lösung gibt nämlich bei sofortigem Gebrauche zwar durchaus richtige Resultate; aber wenn man, wie es ja gerade die Absicht ist, die Normallösung einige Zeit aufbewahrt und nur nach Bedarf ein wenig derselben zur Verdünnung entnimmt, so bekommt man ganz unrichtige, nämlich viel zu hohe Resultate. Augenscheinlich tritt also die von uns selbst bemerkte Wirkung des Alkohols (S. 399), die wir bei so geringer Menge desselben mit Recht vernachlässigen durften, als wir unsere grundlegenden Versuche anstellten, bei denen stets sofort nach Zusatz der alkoholischen Lösung gearbeitet wurde, dennoch nach längerer Zeit stärker auf, jedenfalls wohl durch allmählich eintretende Wechselwirkung des Alkalis, Alkohols und Phenolphthaleins. Man wird also bei der zweiten von uns gegebenen Alternative bleiben

müssen, d. h. man wird das Phenolphthalein als Pulver durch Erwärmung in der concentrirteren Sodalösung, welche als Vorrath dienen soll, auflösen.

Hierbei sei auch darauf aufmerksam gemacht, dass das destillirte Wasser manchmal viel Kohlensäure enthält. Man sollte also zum Verdünnen der concentrirteren Sodalösung für die einzelnen Versuche nur solches destillirtes Wasser nehmen, welches gekocht und bei Abhaltung von Kohlensäure erkaltet worden war.

Zürich, 20. December 1888.

---

### Mittheilung über Milchuntersuchungen aus dem städtischen Untersuchungsamt Cannstatt.

Von  
Dr. J. N. Zeitler.

Kaum einem anderen Lebensmittel ist von den Vertretern der Chemie so viel Aufmerksamkeit zugewendet worden, wie der Milch, insbesondere der Kuhmilch. Nach meiner Ansicht, und ich glaube, dass dieselbe in Fachkreisen allgemein getheilt wird, ist das Thema „Milch“ noch lange nicht erschöpft, insbesondere kann die Zahl der Analysen von urkundlich abgemolkener Milch, sog. Stallproben, eine nie zu grosse werden. Dies veranlasste mich, auch die im hiesigen städtischen Untersuchungsamt im Laufe dieses Jahres ausgeführten Analysen von Stallproben der Öffentlichkeit zu übergeben und zwar um so mehr, als die hier erhaltenen Zahlen wesentliche Abweichungen von den im städtischen Untersuchungsamt Stuttgart (Repert. 4 S. 545) gefundenen zeigen. Ein besonderes Interesse bietet der Vergleich der von A. Klinger und der von mir hier gefundenen Zahlen auch deshalb, weil eine grosse Anzahl Milchverkäufer, welche die Milch nach Cannstatt liefern, auch solche nach Stuttgart verkaufen und Stuttgart und Cannstatt, wegen der Nähe ihrer Lagen, als zusammengehörig betrachtet werden können d. h. die Milch, welche nach beiden Städten geliefert wird, wird unter gleichen Verhältnissen gewonnen. Die hier untersuchten Stallproben stammen durchweg von 1 bis höchstens 3 Kühen. Das Futter der Thiere bestand im März und April theils ausschliesslich aus Dörrfutter, theils aus Dörrfutter und Rüben, während in den späteren Monaten nur Grünfutter gereicht werden kounte. Die Ernährung war in den

Monaten März und April, wegen des grossen Futtermangels, eine schlechte, in den übrigen Monaten eine gute zu nennen. Arbeit leisteten die Kühe, von denen die Stallproben No. 1 bis 14 stammen, zur kritischen Zeit keine, während diejenigen Thiere, von welchen die im April, Mai, Juni, Juli und August untersuchten Stallproben entnommen worden, fast alle zum Zug verwendet wurden. Von Racen, welchen die fraglichen Thiere angehören, sind die Allgäuer und Simmenthaler zu nennen, in den meisten Fällen aber sind es Kreuzungen aus den verschiedensten Racen und hier unter dem Namen „Landrace“ bekannt. Das Alter der Kühe ist das denkbarst verschiedene und selbst den Besitzern oft nicht genau bekannt.

Die Analysen der Milch wurden nach folgenden Verfahren ausgeführt:

Die spec. Gewichte sowohl der ganzen als der entrahmten Milch wurden mit einem mit dem Picnometer genau controlirten Quevenne-Müller'schen Lactodensimeter bei nahezu  $15^{\circ}$  nach 12 stündigem Stehen bestimmt. Es wurden auf diese Weise Differenzen in den spec. Gewichten, wie sie u. A. Hofmann durch sofortiges Wägen nach dem Melken und nach 12 stündigem Stehenlassen fand, vermieden. Der Unterschied in den Wägungen vor und nach dem Stehenlassen soll nach Hofmann 0,1 bis  $2,3^{\circ}$  nach Quevenne-Müller betragen haben.

Die Bestimmung des Fettes geschah durch Ausschütteln mit absolutem Äther. 10 cc bei  $15^{\circ}$  abgemessene und gewogene Milch wurden in einen in cc getheilten Cylinder gebracht, mit 2 cc Natronlauge von 1,42 spec. G., dann sofort mit 90 cc absolutem Äther versetzt und geschüttelt. Das Schütteln muss häufig geschehen und darf nicht zu lange auf einmal fortgesetzt werden, weil sonst eine Emulsion entsteht, welche eine strenge Scheidung der ätherischen Lösung von der wässrigen nur schwer mehr zulässt. Nach etwa 12 stündigem Stehen hat sich in der Regel die wässrige Lösung geklärt und ist alles Fett in die ätherische Lösung übergegangen. Man lässt nun das Äthervolumen ab, pipettirt einen entsprechenden Theil desselben in ein gewogenes Kölbchen, destillirt den Äther vollständig ab und trocknet im Wassertrockenschrank bis zur Gewichtsconstanz. Das gewogene Fett wird alsdann auf das ganze Äthervolumen und damit auf die in Arbeit genommene Milchmenge berechnet. Controlbestimmungen, welche nach Soxhlet ausgeführt wurden, stimmen, wie die in der nachstehenden Tabelle aufgeföhrten Zahlen zeigen für die Marktcontrole hinreichend genau und liegt deshalb kein Grund vor, welcher der Anwendung der Methode im Wege stände. Als unerlässliche Bedingung für das Gelingen des vollständigen Ausschüttelns des Fettes der Milch mit Äther hat man gefunden:

1) die Verwendung einer Natronlauge von mindestens 1,4 spec. G. und

2) die Anwendung von absolutem Äther.

Nimmt man schwächere Natronlauge oder nicht absoluten Äther, so bekommt man Resultate, welche bei der einen Milch ganz gut mit den Resultaten