

facht ist. Nickel-Aluminium verhält sich ähnlich; selbst noch eine Legirung, welche 73 Proc. Aluminium und 20 Proc. Nickel enthielt, liess sich mit Kalilauge in Nickel und Eisen einerseits, Aluminium und Silicium andererseits trennen. Auch Silber-Aluminium kann auf diesem Wege zur weiteren Analyse vorbereitet werden. Doch ist hier die Auflösung mit Königswasser vorzuziehen; dieselbe geht rasch vor sich und hinterlässt das Silber und Silicium, während Aluminium und Eisen in Lösung gehen.

Andere Legirungen mit weniger Aluminium werden in besonderen Abschnitten behandelt: es interessiren hier vor Allem das Aluminium-Eisen und das Aluminium-Kupfer.

Es mag hier gestattet sein, eine Bemerkung einzuschieben, die allerdings vorläufig noch kein technisches Interesse besitzt.

Schon daraus, dass der durch Behandeln mit Salzsäure erhaltene Rückstand neben  $\text{Si O}_2$  auch Silicium enthält, auch dann, wenn man mit Oxydationsmitteln (Königswasser, Bromsalzen u. dgl.) zur Trockne gedampft hatte, lässt sich schliessen, dass das Silicium im Aluminium wenigstens in 2 Formen vorkommt<sup>6)</sup> und zwar darf man wohl die oxydierbare Form als chemisch gebunden (mit Al), die nicht oxydierbare Form als freies Silicium ansprechen. Dass letztere Form krystallisirt ist, erkennt man besonders gut in denjenigen Aluminiumsorten, welche einen höheren Siliciumgehalt haben. Man sieht hier nämlich im Rückstand der salzsauren Lösung die schwarzen glänzenden Nadelchen des sog. graphitischen Siliciums zahlreich auftreten.

Es lässt sich auch die Menge des in jeder Form auftretenden Siliciums bestimmen auf folgende Überlegung hin: Der in Salzsäure unlösliche Theil ergibt, gegläht und gewogen, das Gewicht

$$p = x (\text{Si}) + y (\text{Si O}_2) + z (\text{Fe}_2 \text{O}_3).$$

Nach dem Umschmelzen mit  $\text{Na KCO}_3$  und Eindampfen mit Salzsäure ergibt der neue Rückstand das Gewicht  $q$  des gesamten Siliciumgehalts als  $\text{Si O}_2$ , aus dem Filtrat lässt sich das Gewicht  $z$  des  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$  finden.

Zieht man nun von  $p$  zunächst  $z$  ab und bildet dann die Differenz  $A = q - (p - z)$ , so gibt dieselbe diejenige Sauerstoffmenge an, welche noch zur Umwandlung des nicht oxydirten Si in  $\text{Si O}_2$  nöthig war. Nach der Proportion  $32 : 28 = A : x$  lässt sich hieraus

leicht die Menge des nicht oxydirten (graphit.) Siliciums und daraus wieder die Menge des oxydirten (chemisch gebundenen) Siliciums berechnen.

Ein Beweis dafür, dass man auf diese Weise die beiden Siliciumarten wirklich bestimmen könne, scheint mir darin zu liegen, dass man sowohl aus der salzsauren Lösung mit oder ohne Eindampfen zur Trockne, wie aus der Königswasserlösung nach dem Eindampfen zur Trockne nahe übereinstimmende Werthe erhält.

Auch hierfür mögen einige Analysenresultate angeführt werden:

	a.	b.
I. Si chem. gebunden	1,02	1,28
- graphitisch	1,40	1,35
II. Si chem. gebunden	0,84	0,76
- graphitisch	1,12	1,09
III. Si chem. gebunden	0,49	0,62
- graphitisch	0,07	0,00

a) mit Salzsäure gelöst,  $\text{Si O}_2$  im Rückstand und in Lösung gesondert bestimmt;

b) mit Königswasser gelöst und durch Eindampfen die gesamte  $\text{Si O}_2$  zusammen unlöslich gemacht.

Ähnliche Verhältnisse findet man auch bei anderen siliciumhaltigen Legirungen, wie ich gelegentlich zeigen werde.

## Trockenapparat.

Von

Prof. Dr. F. Soxhlet.

Die Bestimmung des Wassergehalts einer Substanz — der Ausgangspunkt der meisten Analysen und eine der am häufigsten vorkommenden analytischen Operationen — nimmt mit den gegenwärtig benützten Hilfsmitteln mehr Zeit in Anspruch als viele sonst umständlichere Untersuchungen. Die lange Trockendauer verzögert aber nicht nur die Erreichung des Analysenresultats, sie bewirkt in vielen Fällen auch eine unerwünschte Beeinflussung des Untersuchungsergebnisses dadurch, dass eine Veränderung der Substanz durch Caramelisirung, Verharzung, Oxydation u. dgl. eintritt.

Diese der Trockensubstanzbestimmung anhaftenden Übelstände sind veranlasst durch die Anwendung eines irrationellen Trockenvorgangs; insbesondere machen sich diese Übelstände geltend bei Benutzung der gebräuchlichsten aber für den Zweck ungeeignetsten Trockenvorrichtung des sog. Luftbades oder Trockenschrankes, des be-

<sup>6)</sup> Beobachtungen hierüber wurden schon veröffentlicht von Rammelsberg, siehe Kerl-Stohmann's Handbuch.

Williams, Transactions of the Amer. Instit. of Min. Engin. Vol. 17, 542.

kannten, mit einer Thür versehenen Kastens aus Kupferblech, unter dessen Boden eine Bunsenflamme brennt und in dessen Trockenraum sich durchlochte Untersatzbleche befinden, auf welche die zu trocknenden Substanzen in Wägegläsern u. dgl. gestellt werden.

Dieser Trockenschrank, sowie die meisten ähnlichen Trockenvorrichtungen leiden an drei principiellen Fehlern, welche weder

Luft ist aber, ihrer geringen specifischen Wärme und ihrer schlechten Wärmeleitungsfähigkeit wegen, ein sehr schlechtes Medium für die Wärmezuführung.

3. Die Ventilation ist eine mangelhafte; Öffnungen an der Thür und an der Decke sind für eine vollkommene Entfernung der feuchten Luft unzureichend und tragen nur noch durch Zuführung kalter Luft zur Vergrößerung der Temperaturdifferenzen im Luftraum bei.

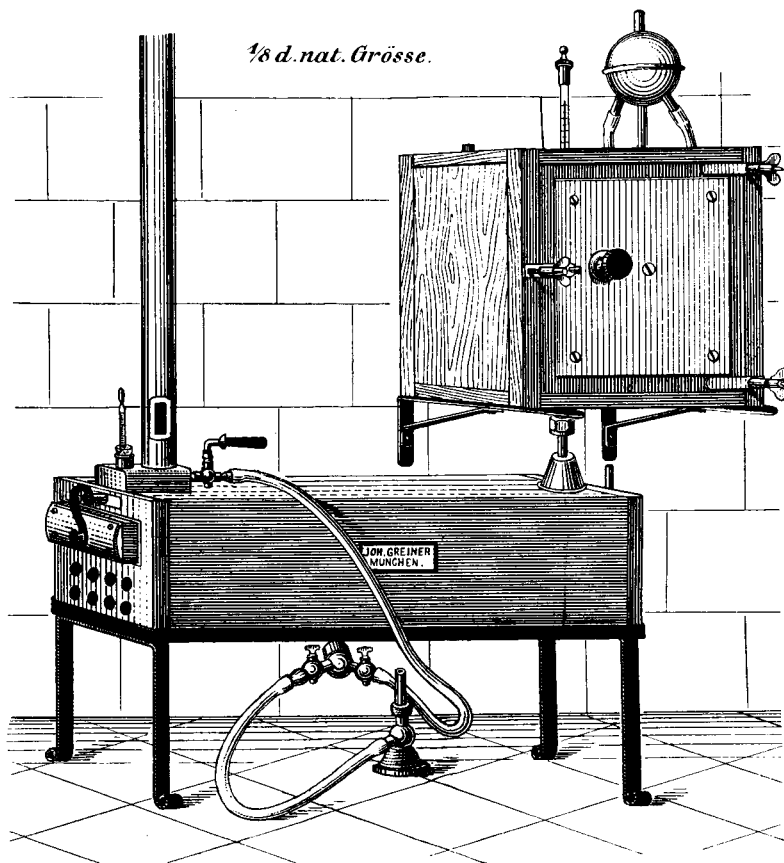


Fig. 145.

eine exacte noch eine rasche Trockensubstanzbestimmung gestatten:

1. Wenn auch ein bis in die Mitte des Trockenraums reichendes Thermometer eine bestimmte Temperatur zeigt, so ist diese doch nie die wahre Trockentemperatur; in dieser Beziehung gibt man sich gewöhnlich argen Illusionen hin; man kann in einem Trockenkasten von 25 cm Seitenlänge in verschiedenen Höhen, in der Mitte und namentlich an den stark ausstrahlenden Ecken Temperaturdifferenzen von  $10^0$  und darüber beobachten. Durch Isoliren der Wände ist dieser Übelstand wohl zu verringern, aber nicht zu beseitigen.

2. Die zu trocknende Substanz erhält die Wärme durch heisse Luft zugeführt; die

Bei einem rationell wirkenden Trockenschrank müssen diese Fehler durch folgende Einrichtungen vermieden werden:

A. Ein Luftraum, in welchem an allen Stellen möglichst gleiche Temperatur herrschen soll, lässt sich nur herstellen, wenn demselben von allen Seiten in gleichem Maasse Wärme zugeführt wird; am einfachsten, indem man ein Gefäss von allen Seiten mit einer auf bestimmte Temperatur erhitzten oder siedenden Flüssigkeit umgibt. Da aber eine Einführungsöffnung, Thür u. dgl. nothwendig ist, so muss die betreffende, der Wärmezufuhr nicht dienende Fläche im Verhältniss zur Gesamtfläche möglichst klein sein.

B. Der zu trocknenden Substanz muss

die Wärme nicht durch heisse Luft, sondern durch Leitung von der Heizfläche aus zugeführt werden und das Trockengefäss zu diesem Zweck mit möglichst grosser Berührungsfläche der Heizfläche aufliegen.

C. Die Ventilation muss eine sehr starke und die in den Trockenraum eintretende Luft muss die Temperatur des Trockenraumes selbst besitzen.

Diese Bedingungen erfüllt der im Folgenden zu beschreibende neue Trockenapparat, zu dessen Charakterisirung ich folgende Beispiele seiner Leistungsfähigkeit vorausschicke.

Die Trocknung einer oder mehrerer Milchproben — 5 cc aufgesogen von 7 g Bims-

103 bis 104°; die Farbenveränderung ist kaum wahrnehmbar.

Eine weitere Leistung dieses Trockenapparates besteht darin, dass man bei Trocknung gewisser Substanzen, z. B. Milch, welche von Bimssteinpulver aufgesogen ist, den Eintritt der Gewichtsconstanz am Trockenapparat direct ablesen kann, oder dass man sich, wenn man die Einrichtung treffen will, die beendigte Trocknung durch ein Läutewerk signalisiren lassen kann.

Der Trockenraum, 47 cm lang, 9,5 breit und nur 3,0 hoch, ist mit Ausnahme der einen Schmalseite, der Einführungsöffnung, von siedender Kochsalzlösung umgeben. Im

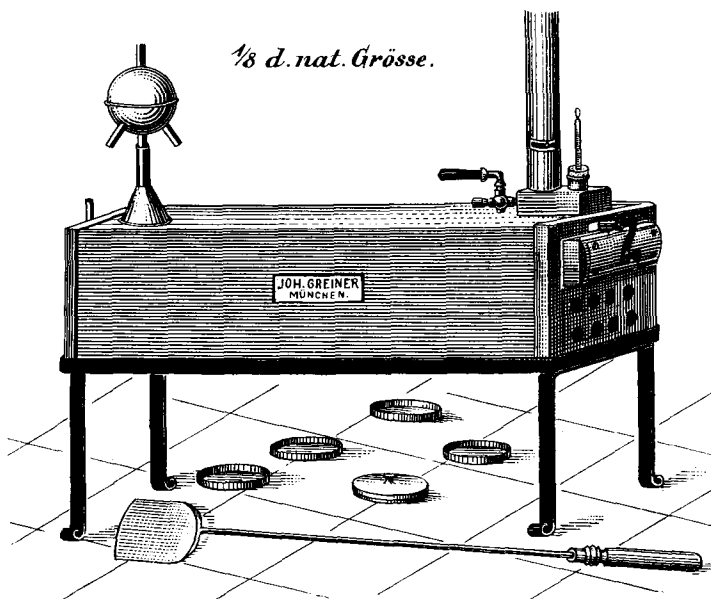


Fig. 146.

steinpulver — bis zur Gewichtsconstanz in einem gewöhnlichen Luftbade von 25 bis 30 cm Seitenlänge, dessen Wände mit Asbestplatten isolirt sind und welcher die übliche Ventilations-Einrichtung besitzt, dauert 6 bis 8 Stunden; der Trockenrückstand ist stark gebräunt. In dem neuen Trockenapparat dauert die Trocknung 18 bis 20 Minuten und der Trockenrückstand zeigt keine merkliche Farbenveränderung.

Nach der Methode des Laboratoriums für Spiritusindustrie in Berlin (Z. Spirit. 1884, 550) wird die Wasserbestimmung in lufttrockener Stärke mit etwa 20 Proc. Feuchtigkeit in der Weise ausgeführt, dass die Probe 30 Minuten bei 50 und 4 Stunden bei 120° getrocknet wird, wobei die Stärke gelb wird. Im neuen Trockenapparat dauert die Trocknung nur 30 Minuten, und zwar bei der niedrigeren Trockentemperatur von

unteren Theile des äusseren Flüssigkeitskastens befinden sich 8 Messingröhren von 15 mm Durchmesser, welche einerseits in eine sackartige Vertiefung an der hinteren Schmalseite des Luftraumes und andererseits in die gegenüberliegende Stirnwand des äusseren Kastens eingelöthet sind und gleichfalls von der siedenden Flüssigkeit bespült werden. Die einzige nicht von siedender Flüssigkeit bespülte Fläche, nur  $\frac{1}{40}$  Heizfläche, ist das Verschlussstück, eine mit Filz bezogene Holzplatte, welche mittels eines federnden Reibers an die kleine Öffnung des Luftraumes angepresst wird. Knapp hinter der Einführungsöffnung ist in die obere Wand des Luftraums ein kurzer, 40 mm weiter Rohrstutzen eingelöthet, welcher durch den Flüssigkeitskasten hindurchgeht; diese Öffnung bildet mit den 8 im Flüssigkeitsraume liegenden Messingröhren ein Ven-

tilationssystem, welches allein schon für eine energische Ventilation des Luftraums genügt; der volle Effect wird aber erst durch Verbindung des genannten Rohrstutzens mit einem etwa 1 m langen und 40 mm weiten, senkrecht stehenden Messingrohr erzielt, in welchem eine kleine Flamme zur Zugverstärkung brennt. Ein Glimmerfenster in diesem Kamin gestattet die Beobachtung der Flammengrösse, eine Schieberöffnung das Anzünden der Flamme. Vermittels dieser Anordnung erzielt man einen Luftstrom von etwa 10 cbm stündlich, welcher die 8 Heizröhren passierend nahezu die Temperatur der siedenden Flüssigkeit annimmt, in den hinteren Theil des Luftraums eintritt, über die zu trocknende Substanz hinweggeht und durch den Kamin nach Aussen entweicht. Die Geschwindigkeit des Luftstroms in den relativ weiten Querschnitt des Luftraums ist aber andererseits eine so geringe, dass auch von der leichtesten Substanz nichts

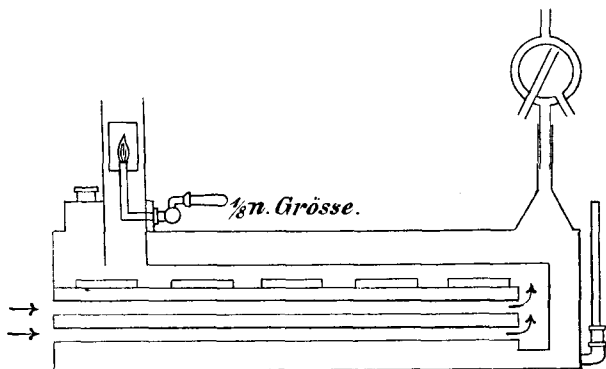


Fig. 147.

mit fortgerissen wird. Um ein Thermometer bequem anbringen zu können, ist über dem aus dem Luftraum führenden Rohrstutzen ein kofferartiges Gehäuse angebracht, an welchem sich der Tubulus für das Thermometer und der Rohransatz für den abnehmbaren Kamin befindet. Das Thermometer wird in dem Tubulus so befestigt, dass das Quecksilbergefäß nur einige Millimeter in den Luftraum hineinragt. Die Flamme im Kamin soll etwa 5 cm hoch brennen. Zur Erhaltung eines unveränderten Flüssigkeitsstandes bez. einer gleichen Concentration der Kochsalzlösung ist mit dem Flüssigkeitsraume ein Kugelkühler und als weitere Sicherungsmassregel ein Flüssigkeitsstandrohr in Verbindung. Man füllt den Flüssigkeitsraum mit kalt gesättigter Kochsalzlösung, welche den Siedepunkt  $107^{\circ}$  hat, bis zur Marke (Metallspitze an der Hinterwand). Zur Erhitzung genügt ein gewöhnlicher Bunsenbrenner; der Gasverbrauch ist

also, da die kleine Flamme im Kamin nur eine geringe Gasmenge verbraucht, kein grösserer als bei jedem andern Trockenschrank. Man hat schliesslich immer nur darauf zu sehen, dass der Kühler ordnungsmässig gespeist wird, und sich ab und zu von dem richtigen Flüssigkeitsstande zu überzeugen, welcher wochenlang constant bleibt, wenn der Kühler genügend mit Kühlwasser versehen ist; allenfalls verdunstetes Wasser wird durch Nachgiessen ersetzt.

Als Gefässe zur Aufnahme der zu trocknenden Substanz bedient man sich zweckmässigerweise flacher Nickelschalen oder Glasschalen von 90 mm Durchmesser und 10 mm Höhe. Beim Wiegen bedeckt man die Glasschale mit einer Glasplatte, die Nickelschale mit einem Deckel von Nickelblech mit übergreifendem Rand und Griffknopf. Das Trocknen in Nickelschalen geht rascher vor sich als in Glasschalen, auch sind erstere wegen ihres geringeren Gewichtes vorzuziehen. Die Schalen werden mittels einer mit langem Stiel versehenen Schaufel in den Trockenraum geschoben und aus demselben herausgenommen.

Verbindet man den Dampfraum mittels des Rohransatzes, welcher den Kugelkühler trägt, mit einem doppelwandigen, isolirten gewöhnlichen Luftbad und letzteres mit dem Kugelkühler, so erhält man einen durch die Dämpfe des Ventilations-Trockenapparates geheizten gewöhnlichen Trockenschrank, dessen Temperatur sich constant auf  $94$  bis  $95^{\circ}$  erhält, ohne weitere Verwendung von Heizmaterial. Dieses Luftbad, welches unabhängig von dem Trockenraum des Ventilations-Trockenapparates ist, kann zur Trocknung von Filtern, Extractionskölbchen u. dgl. dienen.

Handelt es sich um rasch auszuführende Trockensubstanzbestimmungen, z. B. im Fabrikbetriebe, so ist noch eine raschere Abkühlung der Wägeschälchen wünschenswerth, als durch Abkühlenlassen im Exsiccator möglich ist. In solchen Fällen verschliesst man die Schalen vor dem Hinzutreten feuchter Luft durch Bedecken mit einer glatten, etwa 2 mm dicken Gummipatte, auf welche eine dicke, durch ein Gewicht beschwerte Glasplatte gelegt wird, ab und stellt die so verschlossene Schale auf einen mit ebener Fläche versehenen Metallklotz — irgend ein Gussstück, je grösser desto besser —, wodurch die Schale innerhalb weniger Minuten die Zimmertemperatur annimmt; oder man stellt die Schale auf einen Stativring und leitet gegen den Boden der Nickelschale mittels eines Zerstäubers einen Äthernebel, wodurch die Schale fast augenblicklich kalt wird;

die so behandelte und im bedeckten Zustande mit einem Tuche abgewischte Schale zeigt gegenüber einer im Exsiccator erkalteten keinen über die Wägungsfehler hinausgehenden Gewichtsunterschied.

Unter Benützung dieses Abkühlungsverfahrens kann man mit Hülfe des Ventilations-Trockenapparates bei manchen Substanzen, wie z. B. Milch, eine genaue Trockensubstanzbestimmung einschl. Wägung und Berechnung bequem in 30 Minuten ausführen.

Die bei Beschreibung des Apparates angegebenen Dimensionen haben sich als die günstigsten erwiesen; eine practisch in die Waagschale fallende höhere Nutzwirkung lässt sich z. B. durch eine dreifach stärkere Ventilation und durch Anwendung höherer Trockentemperaturen nicht erzielen.

In meinem Laboratorium wird dieser Trockenapparat, welcher auch jedem Vacuum-Trockenapparate in der Schnelligkeit der Trocknung weit überlegen ist, seit zwei Jahren zu Trockensubstanzbestimmungen ausschliesslich verwendet.

Der Gang der Entwässerung, so wie eine bemerkenswerthe Erscheinung, von welcher eine Nutzenanwendung gemacht werden kann, ergibt sich aus folgendem Versuch:

Der mit einer kalt gesättigten Kochsalzlösung vom Siedepunkt  $107^{\circ}$  gefüllte Apparat zeigte im Luftraume an der Eintrittsstelle der heissen Luft  $103,0^{\circ}$ ; im vordersten Theile des Luftraums an der Abzugsöffnung  $102,0^{\circ}$ ; die Temperatur gemessen mittels eines langen, in einer Bohrung des Verschlussstückes befestigten Thermometers. Nachdem 4 leere Nickelschalen eingestellt wurden, im hintersten Theile  $104,6^{\circ}$ , im vordersten  $104,0^{\circ}$ . Diese Temperaturerhöhung war wohl die Folge einer Verminderung des Luftstromes, bedingt durch die Querschnittsverringerung des Luftraums. Das im Tubulus des kofferartigen Gehäuses befestigte Thermometer zeigte bei leerem Luftraum  $102^{\circ}$ , nach Beschickung mit 4 Nickelschalen  $103,0^{\circ}$ .

In den Luftraum wurden nun 5 Schalen, enthaltend 7 g Bimssteinpulver und 5 cc Milch eingestellt und die Öffnung sofort verschlossen; das an seinem gewöhnlichen Ort befindliche Thermometer zeigte folgende Temperaturzunahmen der abströmenden Luft an:

nach 3 Minuten	$94^{\circ}$
- 6	$95^{\circ}$
- 8	$96,2^{\circ}$
- 10	$97,2^{\circ}$
- 12	$100^{\circ}$
- 14	$101,3^{\circ}$
- 15	$102^{\circ}$
- 16	$102,4^{\circ}$
- 17	$102,8^{\circ}$
- 18	$103,0^{\circ}$

Nachdem die Temperatur von  $103,0^{\circ}$  erreicht war, also die Maximaltemperatur bei Einstellung leerer Schalen, wurden die Proben rasch herausgenommen und nach dem Er-

kalten im Exsiccator gewogen, hierauf nochmals eine Stunde lang getrocknet und wieder gewogen; es fand keine Gewichtsabnahme statt (Gewichtsdifferenzen plus oder minus Bruchtheile eines mg). Aus diesem Versuch ergibt sich also, dass 1. die Substanz während des grösseren Theiles der Trockendauer bei einer weniger als  $100^{\circ}$  betragenden Temperatur erhitzt wurde, und dass 2. die Maximaltemperatur im Trockenraum erst dann sich einstellt, wenn die Substanz vollständig entwässert ist.

Zahlreiche Wiederholungen dieses Versuches haben das Resultat bestätigt, dass mit dem Eintreten der Maximaltemperatur auch die Gewichtsconstanz eingetreten ist, dass man also direct am Thermometer das Ende der Trocknung und den Eintritt der Gewichtsconstanz ablesen kann. Bei Trockensubstanzbestimmungen in der Milch konnte stets das Ende der Trocknung am Thermometer bis auf eine Minute genau abgelesen werden.

Befestigt man in dem für die Aufnahme des Thermometers bestimmten Rohrstutzen ein Contactthermometer, welches auf verschiedene Temperaturen eingestellt werden kann, und verbindet man dieses mit einem Läutewerk, oder besser benützt man für diesen Zweck einen kleinen Temperaturregler, dessen Quecksilbersäule bei der Maximaltemperatur zwei verschiebbare Platindrähte berühren, so kann man sich das Eintreten der Gewichtsconstanz signalisiren lassen<sup>1)</sup>.

Ein solches scharfes Zusammenfallen der Gewichtsconstanz mit der Maximaltemperatur tritt indessen nur dann ein, wenn es sich um die Austrocknung poröser Substanzen handelt — wie auf Bimssteinpulver eingetrocknete Milch — welche ausserdem nicht die üble Eigenschaft besitzen, geringe Wassermengen hartnäckig zurückzuhalten. Manche Substanzen, wie Wein, Bier u. dgl. lassen sich wieder wegen ihres Glyceringehaltes nicht bis zur wirklichen Gewichtsconstanz — soweit nur der Wasserverlust in Frage kommt — trocknen, oder sehr hygroskopische Körper wie Stärke geben die letzten Wasserreste so langsam ab, dass die zuletzt verdampfenden Wassermengen zu gering sind, um eine Temperaturerniedrigung im Luftraume zu bewirken. In allen Fällen erzielt man jedoch mit dem beschriebenen Trockenapparat eine ungleich schnellere Austrock-

<sup>1)</sup> Man füllt den unteren cylindrischen Theil bei gewöhnlicher Temperatur bis zu  $\frac{1}{3}$  mit Quecksilber, befestigt mittelst durchbohrten gespaltenen Korks im Rohransatz und schiebt, wenn im Trockenraum — beschickt mit Trockenschalen — die Maximaltemperatur erreicht ist, das Glasröhrchen so weit herunter, dass die zwei Platindrähte die Quecksilbersäule berühren.

nung als mit irgend einem der bisher bekannt gewordenen Hilfsmittel.

Als Beweis für die Richtigkeit des Princip, dass zur Erzielung einer raschen Trocknung die Wärmezufuhr durch directe Leitung, nicht durch heisse Luft allein, stattfinden muss, diene die Thatsache, dass die Entwässerung von 5 Milchproben anstatt 18 Minuten wie bei vorgeschriebener Behandlung, 70 Minuten, also die 4fache Zeit erfordert, wenn man die Trockenschalen auf ein durchlohtes Blech mit 5 mm hohen Füßen stellt.

Ein wesentlicher Vorzug des Verfahrens wurde schon erwähnt, nämlich dass die Substanz, weil sie nur sehr kurze Zeit einer höheren Temperatur ausgesetzt wird, sich nur sehr wenig verändert (kaum wahrnehmbare Farbenveränderung bei Milch, Stärke u. dgl.); dies gilt insbesondere auch für die Trocknung von Stoffen, welche trocknende Öle enthalten, wie Lein-, Mohnkuchen u. dgl., zu welchem Gegenstande noch Folgendes zu bemerken ist:

Von verschiedenen Seiten wurde festgestellt, dass einer Bestimmung des Fettes — Ätherextractes — in Futtermitteln die Trocknung letzterer vorhergehen müsse; Bäseler zeigte andererseits, dass Leinkuchen behufs vollständiger Entwässerung 6 bis 8 Stunden bei 100° getrocknet werden müssen, wobei jedoch Verharzung eintritt, welche wieder Verringerung des Ätherextractes zur Folge hat. Nach einer vom Verbands Deutscher

Landw. Versuchs-Stationen vereinbarten Methode wird nun bei Leinkuchen eine 3stündige Vortrocknung bei 95° ausgeführt, wobei genügende Entwässerung für den Zweck der Fettbestimmung ohne merkliche Verharzung des Leinfettes erzielt wird. In dem beschriebenen Trockenapparat dauert die vollständige Entwässerung aber nicht 6 bis 8 Stunden, sondern nur in der Regel 1 Stunde, und für die Zwecke der Fettbestimmung genügt eine Vortrocknung von 30 Minuten reichlich.

Aus der vorstehenden Tabelle sind die Ergebnisse der Trockensubstanzbestimmung mit einigen der häufiger zur Untersuchung gelangenden Substanzen zu entnehmen.

Der Trockenapparat ist von Johannes Greiner in München zu beziehen.

### Neues aus der Röst-, Darr- und Trocknungs-Industrie.

Von

A. Stutzer in Bonn.

Für die Zubereitung und Conservirung menschlicher Nahrungs- und Genussmittel, sowie gewisser Futterstoffe spielt das Röst-, Darr- und Trocknungsverfahren eine wichtige Rolle. Ich erinnere an das Rösten von Cacao, Kaffee, Cichorien, Malz, an das Trocknen von Grünmalz, Rübenschnitzeln, Schlempe, Bierträbern, Getreide, Gemüse, Kartoffeln, Abfällen der Stärkeindustrie und Abfallstoffen anderer technischer Gewerbe. Beim Rösten werden gewisse Eigenschaften der Materialien verändert, andere Eigenschaften neu hervorgerufen. Durch das Trocknen bezieht man bekanntlich feuchte Substanzen haltbar und leicht transportfähig zu machen. Das Darren ist, allgemein gesprochen, ein Zwischenglied zwischen dem Röst- und Trocknungsverfahren.

In allen Fällen müssen wir dahin streben, ein qualitativ tadelloses Product bei möglichst geringem Aufwand an Geld und Zeit zu erzielen. Von diesem Ziele war man bisher mehr oder weniger weit entfernt. Namentlich ist die Qualität der gerösteten und getrockneten Materialien häufig eine solche, dass sie als verbesserungsfähig und verbesserungsbedürftig bezeichnet werden muss. Eine vollständige Umwälzung auf diesem wichtigen Gebiete steht nach meiner Überzeugung bevor. In verhältnissmässig kurzer Zeit werden wir in der Lage sein,

Substanz	g Gewogen	g Binssteinpulver	g Wassergehalt Proc.	Dauer bis zur Gew.-Constanz Min.	Bemerkungen
Milch	5	7,5	87,4	18	bei 100° in 22 M.
Bier	5	7,5	93,1	45	- - - 50 -
dto.	10	15		50	- - - 60 -
Würze v. der Extractbest. im Malz	10	15	93,05	45	
20proc. Lösung v. käufl. Traubenzucker	10	15	80	45	
10proc. Lösung von Rüben-Rohzucker	10	15	90	45	
Weisswein	10	15	2,55	150	bei 100° in 150 M.
Presshefe	10		38,4	110	- - - 120 -
Darrmalz	5		6,3	150	
Heu	10		10,2	60	von 45 auf 60 M.
Leinkuchen fr.	10		13,91	60	0,02 Proc. Abn.
dto., 2 J. alt	10		15,09	180	
Mohnkuchen frisch	10		11,04	45	
Rapskuchen	10		10,93	45	von 30 auf 45 M. 0,05 Proc. Abn.
Mais	10		15,10	180	von 2½ auf 3 Std.
Braunkohle	10		28,20	35	0,06 Proc. Abn.
Knochenkohle	10		8,22	90	sonst 6 bis 8 Std. bei 120°.