

tores, Bd. 24, S. 1228). — 2. Das Schießpulverrezept von etwa 1338—1340 in dem Cod. I. m. 4350 (Bl. 31b) der Münchner Staatsbibliothek. — 3. Über je fünf eiserne und metallene Kanonen quittiert der Ritter Hugues de Cardilac im Jahre 1339 (Lacabane, Bibliothek de l'école des chartes, 1844, S. 51). — 4. Rechnungen der Stadt Lucca erwähnen im September 1341: „unum cannonem de ferro ad proiciendas pallas de ferro.... tronum a sagittando palloctas.... cannone de ferro ad tronum e pallo di ferro“ (Angelucci, del Artiglierie, Turin 1862, S. 83). — 5. Die Stelle, die Petrarca vor 1344 in seinem Dialog „de remediis utriusque fortunae“ niederschrieb: „von metallenen Eicheln, die ein Flammenstoß unter schrecklichem Donner entsendet.... Diese Pest war bisher noch so selten, daß man sie wie ein Wunder bestaunte, nun aber ist sie so gemein, wie jede andere Art von Waffen“ (Ausgabe Genua 1640, p. 303).

Aus all' dem, was ich hier andeutete, geht doch hervor, daß die älteste Geschichte der Feuerwaffen in Europa noch auf schwanken Füßen steht.

Ein neues Milchpräparat.

Von FRITZ KRULL, Ingenieur-Chemiker, Paris.

(Eingeg. d. 4/1. 1906.)

Vor kurzem ist der amerikanische Chemiker James R. Hammack mit einem Verfahren zur Konservierung der Milch in die Öffentlichkeit getreten, das diese für die Landwirtschaft und Volkernährung so bedeutsame Frage in durchaus zufriedenstellender Weise gelöst zu haben scheint und ein Produkt liefert, welches nach den Analysen und den im Großen angestellten Ernährungs- und Verdauungsversuchen so weit als möglich der natürlichen Milch entspricht und sich als ein vollkommenes Nahrungsmittel darstellt.

Das Hammack'sche Milchpulver ist ein fast wasserfreies, gelblichweißes Pulver von angenehmem Geruch und Geschmack und schuppenähnlichem Aussehen. In Wasser von etwa 60° zergeht es vollkommen; die durch Zusatz der entsprechenden, etwa 8fachen Menge etwa 60° heißen Wassers aus dem Milchpulver hergestellte Milch gleicht durchaus der natürlichen Milch und kann genau wie diese verarbeitet werden (also z. B. zu Butter und Käse). Das Pulver ist absolut steril und ist, in geschlossenen Gefäßen an einem trockenem Orte aufbewahrt, vorzüglich haltbar.

Die Zusammensetzung des Pulvers ist, entsprechend der Verschiedenheit der Milch, aus der es hergestellt wird, eine etwas verschiedene. Die Analyse ergab als Mittelwerte:

	%	%	%	%
Fett	29,20 ¹⁾	28,5 ²⁾	28,76 ³⁾	15,10 ⁴⁾
Milchzucker . . .	36,48	36,8	38,19	39,70
eiweiß	26,92	24,3	26,15	33,30
Salze	6,00	5,6	6,7	6,90
Wasser	1,40	4,8	—	5,00

Nach König enthalten nun aber 1000 T. Kuhmilch im Mittel 871,7 T. Wasser und 128,3 T. Trockensubstanz, nämlich 36,9 Fett, 48,8 Milchzucker, 35,5 eiweiß und 7,1 Salze. Fast dieselben Werte bekommt man nun aber durch Umrechnung obiger Analysenwerte von 100 auf 128,3 T. Trockensubstanz. Bei 5% durchschnittlichem Wassergehalt des Milchpulvers entsprechen aber 128 g Trockensubstanz rund 135 g Milchpulver, so daß man, wenn man auf rund 135 g Milchpulver rund 870 ccm Wasser nimmt, eine Milch bekommt, die in ihrer Zusammensetzung fast genau der Kuhmilch entspricht.

Ferner zeigt der Vergleich mit den Zahlen, welche die Analysen der besten Schweizer Milchpräparate ergeben, daß das Hammack'sche Milchpulver die Nährstoffe durchgehends in größerer Menge enthält, als diese.

Den Säuregehalt der Milch bestimmte Prof. Jaque⁵⁾ durch Titrierung mit $1/10$ -n. Natronlauge und Phenolphthalein als Indikator. Er stellte Milch aus Milchpulver her und zwar eine Mischung Probe I (13 g Milchpulver zu 100 ccm Milch verarbeitet) und eine Mischung Probe II (30 g Milchpulver zu 200 ccm Milch verarbeitet) und verglich dieselbe mit ungekochter Kindermilch aus der Baseler Milchkuranstalt. Jede Probe enthielt 20 ccm und wurde bei Zimmertemperatur in Kolben mit Watte verschlossen aufbewahrt. Es fand sich:

1) Vollmilchpulver von französ. Milch. Städtisches Chemisches Laboratorium der Stadt Paris.

2) Vollmilchpulver von Neu-Seeland; Dr. David Somerville vom Kings College in London (Public Health Vol. XVIII. Oktober 1905).

3) Vollmilchpulver (bis zur Gewichtskonstanz getrocknet) von der Schokoladefabrik J. Klaus in Locle, Schweiz; Prof. Jaque im Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1904, Nr. 23.

4) Milchpulver aus halbentrahmter, französischer Milch. Städtisches Chemisches Laboratorium der Stadt Paris.

5) a. a. O.

	Probe I					Probe II					Kindermilch			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
Zeitpunkt der Behandlung	sofort	24 Std.	48 Std.	72 Std.	99 Std.	sofort	24 Std.	48 Std.	84 Std.	18 Std.	24 Std.	48 Std.	84 Std.	
Z. Neutralisierung nöt. Menge von $1/10$ -n. NaOH in ccm	1,0	1,0	1,4	2,8	13,5	1,0	1,1	1,7	14,0	3,7	3,9	11,9	15,7	
Bemerkungen	—	Acidität		—	Acidität		—	Acidität		—	—	—	Bedeutende Aciditätszunahme	
		nicht verändert	wenig verändert	zum Teil geronnen		nicht verändert	wenig verändert	bedeutend gesteigert						

Der geringe Säuregrad der Milchpulvermilch erklärt sich aus dem durch das Trocknen verursachten Entweichen der Kohlensäure und der damit verbundenen Umwandlung der Monophosphate in Di- und Triphosphate. Daß die Milchpulvermilch wenigstens 48 Stunden, ja sogar 72 Stunden lang ihren Säuregehalt ziemlich wenig ändert, erklärt sich zum Teil wohl aus der vollkommenen Sterilität derselben.

Das Verhalten der Milchpulvermilch gegen *Lab* ist besonders interessant. Während ungekochte Milch unter der Einwirkung von *Lab* bekanntlich nach etwa 8 Minuten zu einem kompakten Käse gerinnt, hat gekochte und besonders sterilisierte, auf etwa 100° erhitzte Milch diese Fähigkeit mehr oder weniger verloren; 60 Minuten lang auf 100° erhitzte Milch gerinnt nach etwa 2 Stunden, und 60 Minuten lang auf etwa 120° erhitzte Milch zeigt nach 5 Stunden noch keine Gerinnung. Es haben von den sterilisierten Milcharten z. B. die Backhausmilch Nr. 1 5 Stunden 50 Minuten Gerinnungszeit, die Baseler Konsummilch 7 Stunden 30 Minuten, *Lait stérilisé du Jura* 7 Stunden 30 Minuten, Berner Alpenmilch 10 Stunden. Die Ergebnisse der Versuche von Prof. *Jaque*⁶⁾ gibt die folgende Zusammenstellung:

Dr. *Sommerville*⁷⁾ löste 5 g Milchpulver in 42,5 ccm Wasser auf und versetzte die Lösung, sowie 47,5 g frischer, natürlicher Milch von 3,4% Fettgehalt, je mit 0,1 g Salzsäure und 0,05 g Pepsinpulver und brachte dann beide Proben 2 bzw. 4 Stunden lang bei 37° in den Brutschrank. Nach Verlauf dieser Zeit wurde der Schaleninhalt filtriert und der auf dem Filter bleibende Rückstand vorsichtig getrocknet. Das Mittel der Versuchsreihen ergab das Gewicht des getrockneten Rückstandes (Protein und Fett) auf dem Frischmilchfilter um 0,095 g größer, als auf dem Milchpulvermilchfilter. Weitere, über das verdaute Fett allein angestellte Ermittlungen ergaben ferner, daß auch von dem Fett der Frischmilch weniger verdaut war, als von dem Fett der Milchpulvermilch.

Prof. *Jaque*⁸⁾ behandelte natürliche ungekochte Milch und aus Milchpulver hergestellte Milch mit künstlichem Magensaft.

Ungekochte natürliche Milch wurde mit 50 ccm des Magensaftes versetzt und in den auf 40° erwärmten Brutschrank gebracht; ebenso eine Milch aus 15 g Milchpulver, mit warmem Wasser zu 100 ccm Milch verarbeitet. Die erste Probe zeigte sofort nach dem Einsetzen eine Gerinnung in Flocken, aber kein zusammenhängendes Gerinsel;

Milchsorte	Ver- suchs- num- mern	Größe der Probe ccm	Lab- zusatz ccm	Bru- tschrank- temperatur Grad C.	Ergebnis nach		
					5 Minuten	30 Minuten	2 Stunden
frische ungekochte Milch	1	20	0,5	38	Alle drei Proben sind zu zusammenhängenden Massen geronnen		
	2	20	1,0				
	3	20	2,0				
Milch aus 15 g Milchpulver zu 100 ccm Milch verarbeitet	1	20	0,5	38	Die Milch hat die Beschaffenheit einer krümeligen Creme, ist aber nicht zusammenhängend geronnen	Es haben sich kleine Gerinsel gebildet; die Milch ist aber noch flüssig	Wie nach 30 Minuten
	2	20	1,0				
	3	20	2,0				

Die Milchpulvermilch verhält sich also gegen *Lab* anders, wie die natürliche Milch, und ähnelt in ihrem Verhalten der Frauenmilch. Diese Veränderung im Verhalten der getrockneten Milch hat jedoch ihren Grund nicht etwa in einer Veränderung der Eiweißstoffe; denn ein geringer Zusatz eines löslichen Kalksalzes, z. B. einer 1%igen Chlorcalciumlösung, gibt der Milchpulvermilch sofort die Fähigkeit, durch *Lab* zu Käse zu gerinnen. Daß hierbei aber nicht das Chlorcalcium die Gerinnung bewirkt, sondern das *Lab*, geht daraus hervor, daß das selbst in bedeutend größeren Mengen zugesetzte Chlorcalcium ohne gleichzeitigen *Lab*-zusatz keinerlei Wirkung hervorbringt.

Sehr günstig sind auch die Ergebnisse der Verdauungsversuche.

nach 40 Minuten schwimmen auf der Oberfläche Fetttropfen, darunter ziemlich grobe, geronnene Flocken, am Boden des Gefäßes opalisierendes Serum; nach 65 Minuten werden die Flocken kleiner und körnig; nach 4—5 Stunden hat sich am Boden des Gefäßes ein spärlicher sandiger Niederschlag abgesetzt. Bei der Milchpulvermilch zeigt sich kurz nach dem Einsetzen eine feinflockige Gerinnung; nach 40 Minuten ist der feinflockige Niederschlag in der Flüssigkeit gleichmäßig verteilt; nach 65 Minuten hat sich am Boden des Gefäßes etwas opalisierendes Serum abgesetzt, der Niederschlag ist noch feinkörniger geworden.

Auch hinsichtlich der Pankreasverdauung ergeben die Versuche, daß bei der Frischmilch stets

⁶⁾ a. a. O.

⁷⁾ a. a. O.

⁸⁾ a. a. O.

größere Mengen unverdaut blieben, als bei der Milchpulvermilch, und zwar sowohl für das Eiweiß, als für das Fett. Das Fett in der Milchpulvermilch befindet sich in einem mehr butterähnlichen Zustande, enthält mehr freie Fettsäuren und ist in diesem Zustand besser verdaulich, als in der Form von Rahm. Ferner ist auch die Emulsion in der Milchpulvermilch für die Verdauung sehr günstig, indem die in ihr enthaltenen Fettkügelchen sehr klein und vollkommen gleichmäßig in der Flüssigkeit verteilt sind.

Um die gewonnenen, für die Milchpulvermilch offenbar recht vorteilhaften Ergebnisse der künstlichen Verdauungsversuche auch praktisch zu erproben, hat Prof. Jaquet⁹⁾ sowohl an sich selbst als an seinem 7 Monate alten Söhnchen Ernährungsversuche angestellt. Er ernährte sich während 6 Tagen ausschließlich mit folgender Kost: täglich je 300 g Milchpulver, in 3 Portionen mit je $\frac{1}{2}$ l warmen Wassers zu Milch verarbeitet, ferner 125 g Zwieback und 45 g frische Butter. Aufgenommen wurden in dieser Nahrung während der 6 Tage zusammen 90,426 g Stickstoff; im Kote ermittelten wurden 3,788 g Stickstoff; demnach im Darme absorbiert 86,638 g Stickstoff. An Fett wurden in den 6 Tagen aufgenommen 795,78 g, im Kote ausgeschieden 11,796 g, demnach im Darme absorbiert 783,984 g Fett. Die Absorption von Stickstoff und Fett sind also als durchaus befriedigend zu bezeichnen. Betreffs des Harnstickstoffes wurde ermittelt, daß im Mittel täglich 14,19 g Stickstoff mit dem Harn ausgeschieden wurden, was mit der durch den Kot täglich ausgeschiedenen Stickstoffmenge von 0,631 g eine ausgeschiedene Gesamtstickstoffmenge von 14,821 g pro Tag ergibt. Bei der täglichen Aufnahme von 15,071 g folgt hieraus, daß täglich 0,25 g Stickstoff im Körper zurückgehalten wurden. Hieraus folgt, daß das Milchpulver in durchaus normaler Weise vom Körper aufgenommen und assimiliert wird.

Bei der Ernährung des 7 Monate alten Söhnchens von Prof. Jaquet mit Milchpulvermilch (26 g Milchpulver in 260 ccm Wasser sechsmal täglich, später 30—33 g auf 260 ccm Wasser) nahm das Kind wöchentlich um 120 g zu und gedieh ausgezeichnet; die Milch wurde nie erbrochen, und das Aufstoßen nach dem Trinken erfolgte rascher und leichter. Die Untersuchung ergab ferner, daß das Kind täglich 0,4 g Stickstoff im Kote ausschied, was als durchaus normal bezeichnet werden muß, und 6,6% der gesamten täglich aufgenommenen Stickstoffmenge war.

Ein anderer 4 Monate alter Säugling lieferte folgende Zahlen. Es wurden assimiliert:

	Von der Muttermilch	Von Milch- pulvermilch
An Stickstoff	93,60%	97,41%
An Fett	93,96%	91,69%
An Milchzucker	100,00%	100,00%
An Salzen	78,20%	71,58%

Sodann wurden in Neu-York 4 Monate lang 850 arme Kinder im Alter von 5 Tagen bis 2 Jahren ausschließlich mit H a t m a k e r schem Milchpulver ernährt, und zwar gerade in den vier heißesten vier Sommermonaten, wo die Sterblichkeit unter den Säuglingen, besonders in den Neu-Yorker Armenvierteln, am größten zu sein pflegt. Während bei Verabreichung von natürlicher Milch sonst etwa

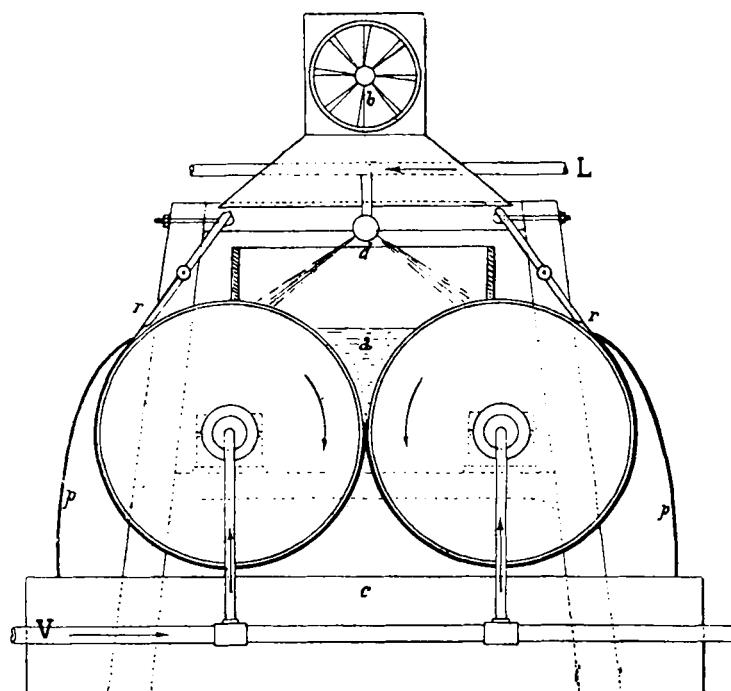


Fig. 1.

40% der Kinder starben, und bei sterilisierter Milch etwa 20%, starb von den 850 mit H a t m a k e r schem Milchpulver ernährten Kindern keines, im Gegenteil, sämtliche Kinder gediehen in durchaus normaler Weise. Verabreicht wurde Milch von 15% Fettgehalt, nur in wenigen Fällen solche von 23% und ausnahmsweise solche von 28% Fettgehalt.

In dem H a t m a k e r schem Milchpulver haben wir demnach ein Milchpräparat vor uns, das nicht nur alle Nährstoffe der natürlichen Milch in derselben Menge und Zusammensetzung wie diese enthält, sondern auch durch Entziehung oder Zusatz von Rahm, von Milchzucker usw. in der vollkommensten Weise den Bedürfnissen angepaßt werden kann, und in dem besonders die Eiweißstoffe und das Fett eine Änderung erfahren haben, die diese Stoffe verdaulicher macht.

Da man bei dem Milchpulver durch Zusetzen von mehr oder weniger Wasser die Konzentration derselben vollkommen in der Hand hat, so ist da-

⁹⁾ a. a. O.

mit die Milch heute in die Reihe der konzentrierten Nahrungsmittel getreten und z. B. die Durchführung einer ausschließlichen Milchdiät, die für manche Krankheiten dringend notwendig, bislang aber kaum möglich war, ermöglicht worden.

Seine vorzügliche, ohne jeden Zusatz erreichte Haltbarkeit, seine völlige Sterilität, seine bequeme Aufbewahrung und leichte Transportierbarkeit, sowie sein geringer, dem Preise guter natürlicher Milch fast gleicher Preis, die Bequemlichkeit, durch bloßes Zusetzen etwa 60° warmen Wassers ohne weiteres und überall sofort eine vorzügliche Milch herstellen zu können, machen das **H a t m a k e r** -

vollständig verdampft und die festen Bestandteile zu einem gelblichweißen Pulver trocknet. Während jedoch die beiden anderen bis heute bestehenden Milchtrocknungsverfahren, das von **E k e n b e r g** und das von **C a m p b e l l**, die Milch langsam und bei niedriger Temperatur (etwa bei 40°) trocknen, eine komplizierte Apparatur und ein umständliches Arbeiten verlangen, trocknet **H a t m a k e r** die Milch sehr rasch (in wenigen Sekunden) und bei hoher Temperatur (etwa 110°) und unter Anwendung eines Apparates, wie er einfacher kaum gedacht werden kann. (Fig. 1, 2.)

Der **H a t m a k e r** sche Apparat besteht aus

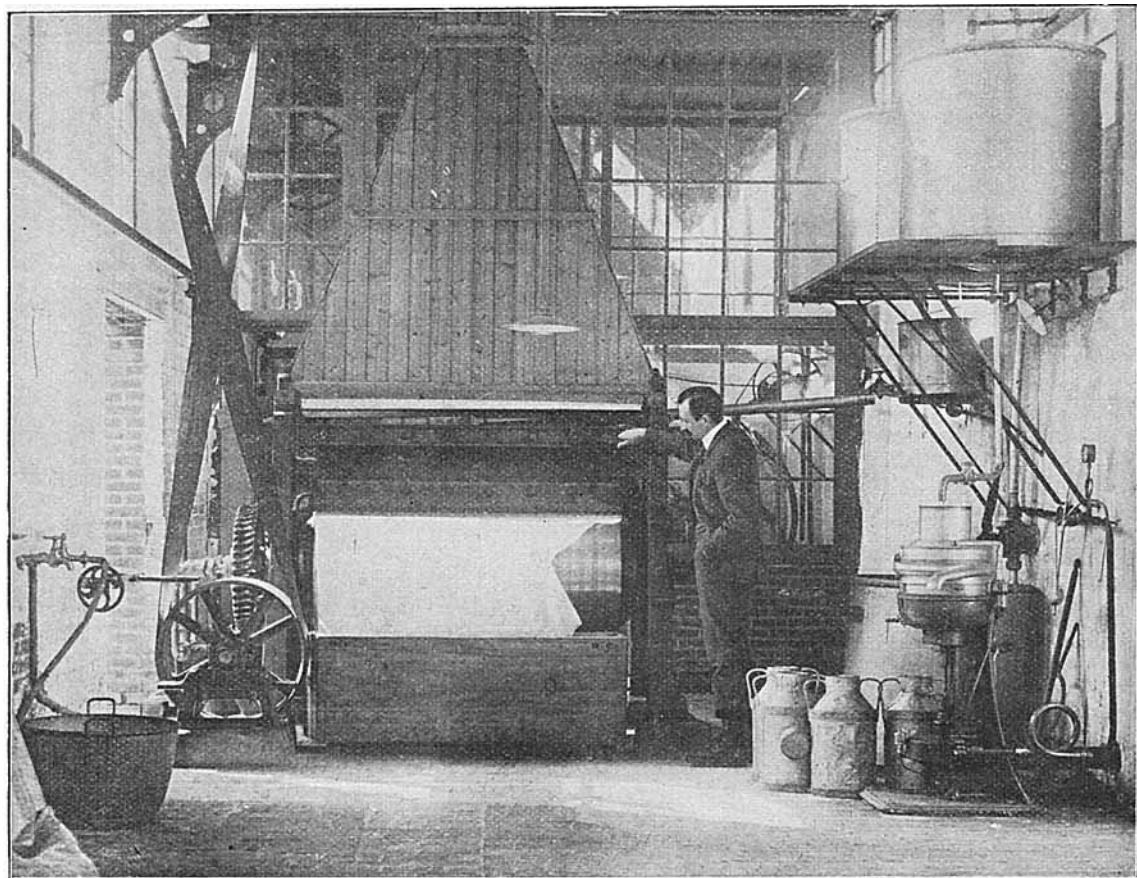


Fig. 2.

Die Abbildung zeigt den Apparat im Betriebe; die getrocknete Milch wird als ein breites Band abgestreift und fällt in den untergesetzten Kasten.

sche Milchpulver zu einem wichtigen Nahrungsmittel, nicht nur zur Ernährung von Säuglingen, Kindern, Kranken, Genesenden und an Verdauungsschwäche Leidenden, sondern besonders auch zur Verproviantierung von Heer und Marine und zum Gebrauch in tropischen Gegenden, sowie für Bäckereien, Konditoreien, Schokoladefabriken, zur Verwendung in der Küche und ähnliche Verbrauchsziele.

Es erübrigen noch wenige Worte über das Verfahren selbst und den von **H a t m a k e r** angewendeten Apparat.

H a t m a k e r konserviert die Milch durch Trocknung, indem er das in ihr enthaltene Wasser

zwei gußeisernen Hohlzylindern von etwa 1,5 m Länge und 0,8 m Durchmesser, deren Oberfläche sauber abgedreht und geschlichtet ist. Die Zylinder liegen horizontal und parallel so dicht nebeneinander, daß zwischen ihnen ein Abstand von nur 1—2 mm verbleibt. Die Zylinder werden durch Dampf von 3 Atm. Spannung geheizt, der bei jedem Zylinder auf der einen Seite durch den hohlen Drehzapfen eintritt und zugleich mit dem im Zylinder sich bildenden Kondenswasser durch den Drehzapfen auf der anderen Seite nach dem Kondenstopfe hin austritt (selbstverständlich ist auf dieser Seite im Innern des Zylinders ein U-förmiges Rohr angebracht, das vom Drehzapfen nach der

tieffsten Stelle des Zylinders hinunterreicht, und durch das durch den Dampfdruck das Kondenswasser aus dem Zylinder hinausgedrückt wird). Die Dampfzuleitung erfolgt durch die Leitung V (Fig. 1).

Angetrieben werden die beiden in der Richtung der Pfeile, also gegen einander sich bewegenden Zylinder durch Schneckenrad und Schraube ohne Ende. Die Umlaufzahl ist etwa 7 in der Minute, so daß eine Umdrehung etwa $8\frac{1}{2}$ Sekunde erfordert.

An der Außenseite jedes Zylinders, etwa unter 45° über der Zylinderachse, liegt ein der ganzen Länge des Zylinders nach durchlaufendes Abstreifmesser r , das durch Einstellschrauben so eingestellt werden kann, daß es den Zylindermantel eben berührt.

In der Mitte zwischen den beiden Zylindern, in etwa 60 cm Höhe über demselben, befindet sich ein horizontales, 1,3 m langes und etwa 60 mm weites Rohr d , das zur Verteilung der durch die Leitung L zufließenden Milch dient und zu diesem Zwecke an seiner unteren Seite mit einer großen Anzahl feiner Löcher versehen ist, durch welche die Milch in dünnen Strahlen austritt.

b ist ein Ventilator zum Absaugen des beim Trocknen der Milch sich bildenden Wasserdampfes.

Der Arbeitsvorgang bei dem *H a t m a k e r*-schen Verfahren ist nun folgender.

Die aus dem Verteilungsrohre d in dünnen Strahlen austretende Milch trifft auf die heiße Oberfläche der sich langsam drehenden Zylinder und erfährt sofort eine Verdampfung ihres Wassers. Die große Menge (etwa 86%) des in der Milch enthaltenen Wassers schützt nun, indem das verdampfende Wasser eine die eigentliche Milchsubstanz umgebende Wasserdampfhülle bildet, die Milchsubstanz in derselben Weise, wie bei dem *Leidenfrost* schen Tropfen, vor der unmittelbaren Berührung mit der heißen Oberfläche der Zylinder und damit vor einer zu großen, die Milchsubstanz alterierenden, Einwirkung der Hitze. So legt sich von der sich bildenden Milchansammlung a auf die beiden sich drehenden Zylinder eine dünne Schicht, mit verdampfendem Wasser umgebener Milchsubstanz (in Fig. 1 durch eine dicke Linie p gekennzeichnet), welche nun, je mehr das sie umgebende Wasser verdampft, immer trockener wird und endlich, nach etwa halber Umdrehung der Zylinder, d. h. nach etwa 5 Sekunden, als von Wasser fast gänzlich befreit und getrocknet durch die Abstreifmesser r als ein breites, lockeres, etwa wie chinesisches Seidenpapier aussehendes Band p von den Zylindern abgestreift wird und in die Holzkästen c fällt (siehe Fig. 2). Beim Verlassen der Trockenzyliner enthält das warme Band noch etwas Feuchtigkeit, verliert dieselbe aber beim Erkalten des Bandes durch Verdunsten schon nach wenigen Augenblicken bis auf wenige Prozente.

Die in den Kästen c liegenden lockeren Bänder getrockneter Milch werden sodann herausgenommen und durch ein engmaschiges Sieb gerieben und dadurch in das in den Handel kommende und in Kisten, Barrels, Kartons oder Blechbüchsen verpackte Milchpulver verwandelt.

Ein *H a t m a k e r*-scher Apparat verarbeitet stündlich rund 400 l Milch, im Tage also 4000 l. Der stündliche Dampfverbrauch für die Heizung

der Zylinder ist 450 kg Dampf von 3 Atm. Überdruck, der Kraftverbrauch etwa 4 PS. An Raum gebraucht der Apparat 3×4 m; an Bedienung genügt für die Überwachung von 2 Apparaten 1 Arbeiter. Der Apparat wiegt etwa 4000 kg und kostet rund 2800 M. Gebaut wird der Apparat von der Firma Escher, Wyss & Cie., Ravensburg.

Analyse des Salpeters.

Von R. BENSEMANN-Berlin.

(Eingeg. d. 28./12. 1905.)

In meiner ausführlichen Beschreibung der Analyse des Natronalsalpeters in dieser Z. 18, 1972 (1905), habe ich angedeutet, daß bei der Behandlung von Kalisalpeter oder kalireichem Natronalsalpeter mit Oxalsäure gewisse Schwierigkeiten zu erwarten seien, welche bei kalifreiem oder kaliärmerem Natronalsalpeter gar nicht in Betracht kommen. Nach Ergebnissen einiger Versuche, die ich in entsprechender Richtung an lediglich aus garantiert reinen Kalisalzen bestehenden Gemischen angestellt habe, wird man diesen Schwierigkeiten durch folgende Abänderung des Verfahrens begegnen können.

II. (IV.) Überführung von Chlorid, Chlorat (Perchlorat) und Nitrat in Carbonat. — Man dampft, ganz wie bei Natronalsalpeter, 100 ccm Lösung I (III) nach Zusatz von 16 g kristallisierter Oxalsäure zur Trockne ein, röhrt aber dann die getrocknete Masse mit Wasser zu einem dünnen Brei an und dampft nach Zusatz von weiteren 8 g Oxalsäure wieder zur Trockne ein; dies wiederholt man unter abermaligem Zusatz von 8 g Oxalsäure noch einmal. Dann befeuchtet man die getrocknete Masse mit Wasser und trocknet sie von neuem; wiederholt dies fünfmal und bringt die Masse dann, wie bei Natronalsalpeter, in die Platinschale. Letztere setzt man mit aufgelegtem Deckel in eine größere Porzellanschale, 22 cm weit und 6 cm hoch, stellt das Ganze auf einen gewöhnlichen Gaskocher und erhitzt bei anfangs kleiner, später größerer Flamme so lange, bis der Inhalt der Platinschale sich kaum noch aufbläht und nur noch wenig saure Dänipfe ausgibt. Bei Lüftungen des Schalendeckels sei man sehr vorsichtig; denn wenn die Masse in der Porzellanschale nicht sehr gut getrocknet war, können durch Dekrepitieren Verluste stattfinden. Auch schon beim Trocknen in der Porzellanschale können solche Verluste stattfinden; man wird daher gut tun, auch die in der Porzellanschale trocknende Masse möglichst bedeckt zu halten.

Erst dann bringt man die Platinschale auf den sechsfachen Bunsenbrenner und erhitzt mit aufgelegtem Deckel zuerst bei kleiner, dann bei größerer Flamme, zuletzt mit ganz lose aufgelegtem Deckel, so daß ungehindert Luft in die Schale eintreten kann, bei großer, die ganze Schale umspülender Flamme und heller Rotglut so lange, bis die Masse fast weiß geworden ist; 40—60 Minuten werden dazu in den meisten Fällen erforderlich sein. Man behandelt die geglühte Masse unter der Vorsicht, daß auch die am Schalendeckel haftenden Teile noch gut durchgeglüht werden, und nichts