

## Fortschrittsbericht für die Milchwirtschaft<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. ESCHE, Institut für Milchverwertung, und Prof. Dipl.-Ing. PLOCK, Institut für Maschinenwesen der Preuß. Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Kiel

Eingeg. 11. April 1939

Die Milcherzeugung hat sich seit 1933 überraschend günstig entwickelt, obwohl die zur Verfütterung verfügbaren Ölkuchenmengen 1933/37 von rd. 2 Millionen auf rd. 1 Million t zurückgingen<sup>2)</sup>. 1937 waren in Deutschland 10,351 Millionen Kühe vorhanden, deren Jahreserzeugung 25,433 Milliarden kg Milch betrug<sup>3)</sup>. Außerordentlich stark ist die Milcherfassung durch die Molkereien gesteigert worden, denn ausgedehnte Gebiete wurden erst seit 1933 molkereimäßig erschlossen, außerdem wurde die Ausnutzung der Molkereien durch die Milchablieferungspflicht erhöht. 1937 waren 73,5% der Kühe mit 14,8 Milliarden kg Milch molkereimäßig erfaßt. Der Steigerung der molkereimäßigen Milchverwertung steht ein Rückgang der Buttererzeugung in den landwirtschaftlichen Betrieben gegenüber. Näheren Aufschluß über diese Entwicklung gibt die folgende Aufstellung, zu deren Erläuterung noch bemerkt werden muß, daß mit dem Jahre 1935 das Saarland in die Statistik einbezogen wurde.

Milcherzeugung und Verwertung 1933—1937.  
(Angaben in Millionen kg.)

Milcherzeugung	1933 24700	1934 24450	1935 24200	1936 25400	1937 25450
Davon:					
an Molkereien geliefert ....	10100	11050	12300	14150	14800
Rohmilchabsatz.....	2000	1600	1400	1400	1300
Zur Aufzucht .....	2520	2520	2520	2750	2750
Eigenbedarf der Landwirtschaft .....	3760	3760	3400	3400	3330
Zur Landbutterherstellung .....	6220	5420	4480	3600	3200
Zur Käseherstellung in der Landwirtschaft .....	100	100	100	100	70
	24700	24450	24200	25400	25450

Wenn die Milcherzeugung aufrechterhalten und gesteigert werden konnte, so bedeutet das bis zu einem gewissen Grade eine Überraschung. Anscheinend ist mit der Verfütterung von Ölkuchen früher z. T. Verschwendungen getrieben worden, so daß sich der Rückgang des Ölkuchenanfalls nicht in dem erwarteten Ausmaße auswirkte. Im übrigen hat die Ausdehnung des Zuckerrüben- und Zwischenfruchtbaues im Verein mit der Förderung des Silobaus dazu beigetragen, die Verfütterung von Ölkuchen in einem gewissen Umfang entbehrlich zu machen, in gleichem Sinne hat die verbesserte Pflege und Nutzung der Wiesen und Weiden gewirkt. Allerdings ist zu beachten, daß die Jahre 1936 und 1937 weit über dem Durchschnitt liegende Futterernten brachten. Inzwischen hat die Maul- und Klauenseuche beträchtliche Lücken in den Viehbestand gerissen, auch hat die Steigerung der Landarbeiterlöhne und der zunehmende Mangel an Melkerpersonal bewirkt, daß in vielen Betrieben die Milchviehhaltung absichtlich eingeschränkt worden ist. Die Viehbestandszählung vom

Dezember 1938 läßt denn auch schon einen Rückgang des Milchkuhbestandes von 2,6% gegenüber dem Vorjahr erkennen; das noch ausstehende Jahresergebnis der Milcherzeugungsstatistik läßt für das Kalenderjahr 1938 im Vergleich zu 1937 einen Rückgang der Milcherzeugung mit Sicherheit erwarten.

Die Pflichtkontrolle ist eine Maßnahme, die den Rückgang der Milcherzeugung aufhalten kann. Sie liefert für die Fütterung und Zucht nach Leistung für die meisten Betriebe erst brauchbare Unterlagen. Denn erfahrungsgemäß fehlt es in den kleinen bürgerlichen Wirtschaften an einer genügend genauen eigenen Kontrolle, die eine zuverlässige Beurteilung der Kühe nach ihren mengenmäßigen Milcherträgen erlaubte, vor allem aber ist eine zuverlässige Ermittlung des Fettgehaltes der Milch den wenigsten Erzeugern möglich. Die Zucht auf Fettgehalt aber führt zu einer besseren Futterverwertung, insofern das Futter in stärkerem Maße in das begehrte Fett umgesetzt wird. Züchterische Maßnahmen können sich jedoch erst nach Jahren auswirken, die Erzeugung aber ist heute zu knapp für den gesteigerten Bedarf, der trotz aller damit verbundener Versorgungsschwierigkeiten insofern erfreulich ist, als er von der großen Zahl wieder in Lohn gebrachter Arbeitskräfte ausgeht. Die Steigerung der molkereimäßigen Milcherfassung ist im Hinblick hierauf von besonderer Bedeutung; denn eine gerechte Verteilung knapper Ware setzt eine möglichst vollständige Erfassung voraus. Abgesehen hiervon trägt die molkereimäßige Milcherfassung aber erfahrungsgemäß dazu bei, das marktmäßige Milchaufkommen und darüber hinaus die Milcherzeugung selbst zu heben. In vielen Erzeugungsgebieten hat man nämlich die Erfahrung gemacht, daß die Bauern der Ablieferungspflicht zunächst großen Widerstand entgegengesetzt, nach Anschluß an die Molkereien aber überraschend hohe Milchmengen lieferten, nachdem sie den Vorteil erst richtig erkannt hatten, über die Molkerei beliebige Milchmengen ohne Schwierigkeiten in Geld umzusetzen. Als ein Beispiel nur unter vielen mag das Milchwirtschaftsgebiet Württemberg genannt werden, in dem durch die Erfassung auch kleinsten Milchmengen mit Hilfe von Milchsammel- und Abrahamstellen erreicht wurde, daß sich dieses Butterüberschüßengebiet im Zuge der Marktordnung zu einem Butterüberschüßengebiet entwickelte.

Die Milchverwertung durch Molkereien trägt aber noch in anderer Hinsicht zu einer reichlicheren Versorgung bei. Denn die molkereimäßige Buttererzeugung bringt durch schärfere Entrahmung und bessere Ausbuttermutter eine Mehrausbeute, die man im Vergleich zur Butterherstellung im bürgerlichen Betriebe auf 0,1 Fettprozent je kg verarbeiteter Milch schätzen kann. Wenn im Laufe der letzten Jahre die Verbutterung von 3 Milliarden kg Milch aus bürgerlichen Betrieben in Molkereien verlagert wurde, so bedeutet das also eine Mehrausbeute von 3600 t Butter und damit von 4% der Butterereinfuhr des Jahres 1937. Manche Gegenden mit geringer Milchdichte und schlechten Verkehrsverhältnissen werden der molkereimäßigen Milchverwertung freilich niemals zu erschließen sein, weil die Zusammenfassung der Milch in Molkereien mit unverhältnismäßig hohen Beförderungskosten verbunden wäre; nach der stürmischen Entwicklung der letzten Jahre dürfte daher

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch Frowein, „Einsatz der Technik in der Milchwirtschaft“, diese Ztschr. 52, 165 [1939].

<sup>2)</sup> Nach den Angaben der Statistischen Jahrbücher für das Deutsche Reich über die Erzeugung und den auswärtigen Handel.

<sup>3)</sup> Soweit nicht durch Fußnoten besondere Hinweise gegeben werden, stützen sich diese und alle folgenden statistischen Zahlenangaben auf *Vopelius*, Die deutsche Milcherzeugung und -verwertung, Molkerei-Ztg. Hildesheim 1938, S. 2027 ff.

die molkereimäßige Milchverwertung keine beträchtliche Steigerung mehr erfahren.

Die Entrahmungsschärfe der Separatoren ist in den letzten 10 Jahren derart verbessert worden, daß die Magermilch statt mit 0,1% nur noch mit etwa 0,03% Fettgehalt aus der Zentrifuge fließt. Läßt sich daher die Fettausbeute bei der Entrahmung der Vollmilch kaum noch heben, so sind doch bei der Verbutterung des Rahmes hierzu noch Möglichkeiten gegeben. Wenn früher ein Ausbuttern bis auf durchschnittlich 0,3% Fettgehalt der Buttermilch nur bei besonderer Gunst der Verhältnisse gelang, so kennt man heute wirksame Mittel zur Erzielung solcher Ergebnisse. Neben der Wahl geeigneter Temperaturen und Säuregrade für den Rahm dient hierzu der Gebrauch kontinuierlich regelbarer Butterfertiger, deren Drehzahl kurz vor dem Abbuttern zwecks Verzögerung des Ausbutterungsvorganges den Bedürfnissen entsprechend gesenkt werden kann. Weiterhin können Betriebsverluste erspart werden, ohne den Verbraucher zu benachteiligen, indem man beim Buttern Ausformmaschinen verwendet, die möglichst gewichtsgenau arbeiten. Als ein hervorragendes Beispiel deutscher Werkmannsarbeit kann die vollautomatische Ausform- und Einwickelmaschine „Benhil Vertikal 105“ genannt werden, die bei sachgemäßer Bedienung die Butterstücke mit Gewichtsabweichungen von höchstens  $\frac{1}{4}\%$  nach oben und unten ausformt. Bei der Ausgabe von Voll- und Magermilch lassen sich Betriebsverluste durch geeignete Ausgabegeräte sparen. Als Ersatz für die heute verbreiteten Ausgabegeräte mit Schwimmern sind genau arbeitende Volumenausgeber gebaut worden, mit deren Hilfe allerdings vorerst nur ein für allemal gegebene Mengen von beispielsweise 20 oder 40 l ausgegeben werden können. Zur Zeit ist man aber schon dabei, Volumenmesser mit Voreinstellung zu entwickeln. Diese Entwicklung entspricht denjenigen der in den Tankstellen verwendeten Benzinmesser. Bei der Kühlung erhitze Milch lassen sich die Verdampfungsverluste durch Verwendung geschlossener Kühler einschränken; jedoch findet dabei zum Nachteil der Qualität keine wirksame Entlüftung der Milch statt.

Zur Verbesserung der Ausbeuten und Verminderung der Verluste wird die Grundlage durch eine wirksame Ausbeute- und Verlustkontrolle geschaffen. Bisher konnten die Mengenkontrollen nur durch Bestandsaufnahmen in Stapelbehältern in einer Weise durchgeführt werden, die recht große Ungenauigkeiten in sich schloß und einem „Frisieren“ der Betriebsübersicht allerhand Vorschub leistete. Dabei verlor der Verarbeitungsvorgang durch den Zwang zur Zwischenstapelung an Einfachheit und Übersichtlichkeit, so daß die meisten Betriebe auf eine lückenlose Mengenkontrolle lieber überhaupt verzichteten. Die Entwicklung eines einwandfrei arbeitenden Durchflußmessers wurde daher seit langem als notwendig empfunden. Ein solches Gerät ist jetzt von der Firma Siemens & Halske in Gestalt eines Ringkolbenmessers in Sonderausführung für Molkereien geschaffen worden; die Meßkammer ist mit einem Meßkolben aus Elektro-Graphit ausgerüstet, der seine Bewegung durch eine druckfeste magnetische Kupplung auf das Zählwerk überträgt. Damit sind die bei früheren Konstruktionen verwendeten Zählwerkswellen mit Stopfbüchsen fortgefallen, an denen leicht Milchreste haften blieben und die dadurch Infektionsherde bildeten. Der Meßkolben des Geräts ist so stoßempfindlich, daß er bei stärkeren Stößen gleich völlig zu Bruch geht. Infolgedessen kann nicht der Fall eintreten, daß die Meßgenauigkeit durch leichtere Beschädigungen leidet, die bei oberflächlicher Untersuchung nicht ins Auge fallen. Dieser Messer ist jedoch nur zum Einbau in Kaltmilchleitungen geeignet; ein Filtersieb und eine selbsttätig arbeitende Entlüftungsvorrichtung müssen vorgeschaltet werden. In Verbindung mit einem Kolbenentnahmegerät gestattet der Messer, aus geschlossenen Milchleitungen

aliquote Milchproben zu entnehmen, nach denen der Durchschnittsfettgehalt der Milch bestimmt werden kann, welche in die einzelnen Abteilungen des Betriebes geht. Eine noch ungelöste Aufgabe ist die Entwicklung einer Waage, die ein Verwiegen der Milch überhaupt nur dann gestattet, nachdem die Nullpunkteinstellung ordnungsgemäß durchgeführt ist.

#### Vollmilchverwertung im Jahre 1937.

	Mill. kg	Mill. kg	%
Zu Butter			
a) Molkereibutter .....	10521		
b) Landbutter .....	3200	13721	= 53,8
Zu Käse			
a) In Molkereien .....	931		
b) In der Landwirtschaft .....	70	1001	= 3,9
Schlag- und Kaffeesahne .....		159	= 0,6
Zu Dauermilch .....		285	= 1,1
Zu Trinkmilch			
a) Molkereien .....	2945		
b) Rohmilch .....	1302		
c) Verbrauch auf dem Lande .....	3330	7577	= 29,8
Verfütterung .....		2750	= 10,8
		25493	= 100,0

Wie aus der vorstehenden Aufstellung zu entnehmen ist, wird der weitaus größte Teil der Milch zu Butter verarbeitet. Dabei fallen über  $12\frac{1}{2}$  Milliarden kg Mager- und Buttermilch ab, von der annähernd 10 Milliarden kg von den Landwirten zur Verfütterung verwendet werden. Dabei kann als eine feststehende Tatsache betrachtet werden, daß bei der Aufzucht der Kälber noch erhebliche Mengen Vollmilch ersetzt werden könnten, wodurch entsprechend große Milchmengen für die Verarbeitung zu Butter frei würden. Ein zweckentsprechender Einsatz der für die Verfütterung verfügbaren Magermilch ist nur dann möglich, wenn im Rahmen der Marktregelung das Einzugsgebiet der Trinkmilchmärkte nicht übermäßig eingeschnürt wird, um auf diese Weise Ersparnisse an Anfuhrkosten zu erzielen. Denn wird die marktnahe Zone allzu einseitig zur Trinkmilchlieferung herangezogen, so fehlt es dort an Magermilch zur Fütterung des Viehs, während in den marktfernen Gebieten eine unvorteilhafte Häufung des Magermilchanfalls eintritt. Durch eine entsprechende Abgrenzung des Einzugsgebiets der Trinkmilchmärkte wird auch erreicht, daß starke Schwankungen in der Magermilchrückgabe vermieden werden, wie sie eine gute Verwertung durch den Viehmagen beeinträchtigen. Bei allzu enger Begrenzung des Einzugsgebiets der Trinkmilchmärkte kann nämlich ein zeitweiliger Mehrbedarf an Trinkmilch nur dadurch gedeckt werden, daß vorübergehend Werkmilchmolkereien als „Ausgleichsbetriebe“ zur Frischmilchlieferung herangezogen werden, so daß in der Ausgleichszone die Schwankungen in der Rückgabe von Magermilch außerordentlich stark werden. Da die Magermilch bei der Rückbeförderung von der Molkerei im Sommer leicht ansauer wird, wodurch bekanntlich bei dem damit gefütterten Vieh Gesundheitsstörungen eintreten können, die Bauern aber zur Herstellung einer einwandfreien dicksauen Magermilch schwer anzuleiten sind, so wird neuerdings in ständig wachsendem Umfang die Dicklegung der Magermilch in den Molkereien vorgenommen. Als Einrichtung sind hierfür Stapelbehälter vorzusehen, die dem Angriff der Milchsäure gut standzuhalten vermögen. Bewährt haben sich Behälter aus glasemailliertem Stahl oder gemaerte Gefäße, die mit einer Kerasolithspachtelmasse ausgekleidet sind. Die Säuerung von Magermilch wird unter Verwendung von Reinkulturen mit der gleichen Sorgfalt vorgenommen, wie es bei der Säuerung des Rahmes üblich ist, so daß ein in bakteriologischer Hinsicht durchaus einwandfreies Futtermittel gewonnen wird, das unbedenklich auch zu menschlichem Genuss verwendet werden kann und verwendet wird.

Neben der Magermilch ist als abfallendes Erzeugnis der Käseherstellung für die Fütterung von Vieh die Molke von hervorragender Bedeutung. 1937 fielen 2,50 Milliarden kg Molke an, wovon 0,06 Milliarden kg weiter auf Milchzucker und Milcheiweiß verarbeitet wurden, während 2,44 Milliarden kg für die Rückgabe zur Verfügung standen. Zu einem erheblichen Teil kann diese Molke zur Verfütterung an den Landwirt zurückgegeben werden, ohne daß außer der gesetzlich vorgeschriebenen Erhitzung eine weitere Bearbeitung notwendig wäre. Diese einfache Art der Verwertung von Futtermolke, wie sie aus Gründen der Kostenersparnis angewandt werden sollte, wo sie sich überhaupt nur anwenden läßt, stößt aber bei schlechten Beförderungsverhältnissen auf Schwierigkeiten. Denn verwenden auch viele Molkereien für die Rückbeförderung der Molke dieselben Kannen wie für die Anlieferung, so stehen dem mit Rücksicht auf den starken Angriff der Molke auf die Kannenverzinnung doch gewisse Bedenken gegenüber. Mit Rücksicht hierauf sowohl wie auf die jahreszeitlichen Schwankungen im Anfall der Molke, die wie diejenigen der Magermilch einer guten Verwertung durch den Viehmagen hinderlich sind, hat sich unter solchen Umständen neuerdings die Eindickung oder Trocknung der Molke als vorteilhaft erwiesen. Die Eindickung zu Molkensyrup erfolgt in Vakuumverdampfern, die meistens zur Wärmeersparnis mit Brüdenkompression betrieben werden; eingedickt wird hierbei meistens im Verhältnis 1:10. Durch weitere Anreicherung der Trockenmasse in der Molke kann ein Erzeugnis erzielt werden, das nach Ablassen in Formen zu Broten erstarrt. Die Brote werden maschinell in Scheiben geschnitten und danach auf Horden getrocknet, wobei ein körniges Trockenprodukt anfällt, das in geeigneten Mühlen feingemahlen werden kann. Wenn erhebliche Mengen von Molke früher unausgenutzt mit den Abwässern abgingen, worauf übrigens in den allermeisten Fällen die Schäden in den Vorflutern zurückzuführen sind, so ist dieser Mißstand heute nicht nur durch die Molkeneindickung und Molkentrocknung weitestgehend beseitigt worden, sondern auch durch die verstärkte Verwendung frischer Molke als Futtermittel, die einer zielbewußten Aufklärung der Landwirte über den Futterwert der Molke zu verdanken ist. Allerdings war die Abneigung der Landwirte gegen die Verfütterung der Molke früher insofern nicht unbegründet, als die Molkereien der Molke häufig keine genügende Pflege zuteil werden ließen. Niemals gereinigte Gruben dienten zur Aufbewahrung der Molke, die bei einer solchen Behandlung dem Gediehen des Viehs nicht förderlich war. Ebenso wie die dicksäure Magermilch muß die Molke in säurefesten Behältern gestapelt werden, u. zw. ist der Behälterraum derart zu bemessen, daß eine regelmäßige und gründliche Reinigung stattfinden kann.

Wenn die Nebenerzeugnisse der molkereimäßigen Milchverwertung wichtige Futtermittel sind, die als solche zwecks Ersparnis von Vollmilch z. T. sogar noch in gesteigertem Umfange verwendet werden können, so können sie doch zur Deckung des Eiweißbedarfs in der menschlichen Ernährung noch stärker herangezogen werden. Zum Teil ist dies eine Frage der Verbrauchslenkung und der Aufklärung der Hausfrau. Magermilch- und Buttermilchsuppen spielen nicht nur im ländlichen, sondern in manchen Gegenden auch im städtischen Haushalt eine nicht unbeträchtliche Rolle. Es ist nicht recht einzusehen, warum sich dies nicht auch in anderen Gegenden einbürgern sollte. Bei einem Studium der Ernährungsgepflogenheiten in den verschiedenen Gebieten Deutschlands kann man überhaupt nur überrascht sein, welche Unterschiede in den Ernährungsansprüchen bestehen. Aber es liegen schon Erfahrungen darüber vor, daß sich eingewurzelte Vorstellungen beseitigen lassen. In Norddeutschland trinkt schon heute vielfach der Verbraucher im Sommer Buttermilch in

solchen Mengen, daß an heißen Tagen der Absatz von Buttermilch 30% des Vollmilchabsatzes übersteigt. Die mit den KDF-Fahrten nach Süddeutschland kommenden Arbeiter haben der dortigen Bevölkerung den Beweis geliefert, daß Buttermilch nicht nur als Schweinfutter zu betrachten ist, sondern auch bei entsprechender Pflege als Trinkmilch dienen kann. Eine aufmerksame Beobachtung der Absatzverhältnisse führt zu der Überzeugung, daß sich der Buttermilchverzehr nun auch in Süddeutschland heben wird. Hierdurch aber wird wiederum Vollmilch für die Verbutterung frei gemacht.

Was durch eine zielbewußte Verbrauchslenkung erreicht werden kann, beweist auch die gewaltige Steigerung des Quargabsatzes, die von 106000 t im Jahre 1934 auf 119000 t im Jahre 1937 geführt hat. Dies ist als Erfolg für eine bessere Magermilchverwertung insofern zu betrachten, als seit 1936 nur noch Magermilchquarg und 20%iger Speisequarg hergestellt werden darf, während die Erzeugung von Speisequarg mit 40% Fettgehalt nicht mehr gestattet ist. Eine Rolle spielt bei dieser Absatzsteigerung, die zweifellos ihr Ende noch nicht erreicht hat, daß Quarg bei zweckmäßiger Zubereitung hervorragend geeignet ist, Butter als Brotaufstrich zu ersetzen.

Im Rahmen der vorstehenden Ausführungen war mehrfach auf die Verwertungsschwierigkeiten hinzuweisen, die sich aus den jahreszeitlichen Schwankungen der Milcherzeugung und Milchverarbeitung ergeben. Wenn die Herstellung von Dauermilcherzeugnissen, d. h. in erster Linie von Kondensmilch und Trockenmilchpulver, prozentual auch nicht sehr erheblich ist, so erfüllt sie doch für viele Milcherzeugungsgebiete eine wichtige Aufgabe, insofern die Haltbarkeit der Erzeugnisse es gestattet, die Erzeugung vorzugsweise in die milchreiche Jahreszeit zu verlegen, um die hergestellte Ware z. T. für die milchknappe Jahreszeit zu stapeln. Übrigens ist die Erzeugung von Kondensmilch sowohl wie von Milchpulver in den letzten Jahren beträchtlich gestiegen, wobei der Bedarf der Arbeitsläger und der Wehrmacht eine maßgebende Rolle spielte. Hauptabnehmer sind Schokoladen- und Nährmittelindustrie. Für Magermilchpulver haben sich in neuerer Zeit zusätzliche Verwendungsmöglichkeiten dadurch ergeben, daß es als Wurstbindemittel zugelassen worden ist.

Zu einer Hebung der Milcherzeugung und gleichzeitig zu einer Verbesserung der Qualität dient eine zielbewußte Viehseuchenbekämpfung. Wie durch Berechnung festgestellt worden ist, haben die Folgen der Maul- und Klauenseuche, die sich in mehrjährigen Abständen zu wiederholen pflegt, jedesmal etwa 500 Millionen RM. gefordert. Daneben spielen aber auch eine große Rolle die Tuberkulose, das seuchenhafte Verkalben (Abortus Bang) und der Gelbe Galt (Streptokokkenmastitis). Die durch diese 3 Krankheiten verursachten Schäden werden auf jährlich 860 Millionen RM. veranschlagt. Alle diese Seuchen mindern nicht nur den Viehbestand und die Milcherzeugung, sie schädigen auch den Verbraucher und bilden eine Gefahr für die Volksgesundheit, falls die betreffende Milch nicht von der Verwertung ausgeschlossen oder pasteurisiert wird, sofern die gesetzlichen Bestimmungen unter letzterer Voraussetzung eine Verwertung gestatten. Zweifellos ist die beste Gegenmaßnahme die Seuchenbekämpfung im Kuhstall<sup>4)</sup>, zu der ein wesentlich stärkerer Anreiz dadurch gegeben werden könnte, daß man bei der Qualitätsbezahlung die kranke Milch stärker abwertet. Wenn hiergegen von Seiten der Milcherzeuger der Einspruch erhoben wird, die schlechte Lage der Milchwirtschaft lasse solche Abzüge nicht zu, so ist dieser Einwand als durchaus abwegig zu bezeichnen. Denn die Gesamtheit der Erzeuge soll in der Auszahlung nicht

<sup>4)</sup> Über die Behandlung der Bang-Infektion mit Vitaminpräparaten unterrichtet ein demnächst erscheinender Aufsatz von Grandel über „Das Vitamin E“.

gekürzt werden, nur soll von der ganzen für die Auszahlung zur Verfügung stehenden Summe nach dem Leistungsgrundsatz derjenige mehr erhalten, der seinen Viehstapel in Ordnung hält und für die Bekämpfung der Seuchen alles tut. Sicherlich bildet der Mangel an Melkern hierbei eine starke Erschwernis, aber es können genügend Beispiele dafür genannt werden, daß mit der nötigen Beharrlichkeit viel zu erreichen ist. Jedenfalls lassen sich beträchtliche Unterschiede im Gesundheitszustand der Viehstapel feststellen, je nachdem man es mit fortschrittlichen und der Belehrung zugänglichen Landwirten zu tun hat oder nicht. Bekanntlich sieht das Viehseuchengesetz vor, daß die Desinfizierung der Kannen vorgeschrieben werden kann, wenn die Gefahr einer Seuchenverbreitung es notwendig macht. Leider fehlen heute in vielen Molkereien alle Einrichtungen, die eine wirksame Entseuchung mit einiger Sicherheit gewährleisten. Wenn das Gesetz die Reinigung und Entseuchung der Milchkannen von Hand nach dem Dreibottichsystem unter Verwendung einer Lauge von 11,5 pH bei 40° heute noch zuläßt, so dürfte diese Anordnung nur eine durch die Rücksicht diktierte Übergangslösung darstellen, da sehr viele Molkereien im Augenblick zur Anschaffung neuzeitlicher Kannenreinigungs- und Desinfektionsgeräte weder räumlich noch finanziell in der Lage sind. Gleichwohl sind im Laufe der letzten zwei Jahre annähernd 1000 sog. Längskannenwascher mit Stundenleistungen von 400—1200 Kannen aufgestellt worden. Diese Maschinen werden heute nach Richtlinien gebaut, die einheitlich folgendes Verfahren vorsehen: Gründliche Vorspülung der Kannen mit Kalt- oder Lauwasser, Behandlung innen und außen mit alkalischen Reinigungsmitteln zwecks Entfernung der danach noch verbliebenen Fett- und Milchreste, und Entkeimung durch 85%iges Wasser während mindestens 12 s.

Ob die Trinkmilch roh oder pasteurisiert geliefert werden soll, ist von jeher ein Gegenstand des Meinungsstreites gewesen. Daß pasteurisierte Milch hygienisch sicherer ist, wird ernstlich nicht bestritten werden können. Daß andererseits die Pasteurisierung Kosten erfordert, muß demgegenüber freilich zugegeben werden. Dies steht aber außer allem Zweifel, daß die Zusammenfassung von roher Milch zu großen Mengen in Sammelstellen eine gesundheitliche Gefahr bedeutet, die nur in Ausnahmefällen vertreten werden kann. Wenn gesunde Viehbestände und eine scharfe Kontrolle schon bei roher Einzelmilch Voraussetzung sind, so müssen bei roher Sammelmilch in diesen Ausnahmefällen noch verstärkte Sicherheiten gegeben sein. In verschiedenen Städten ist man neuerdings zur pasteurisierten Milch übergegangen, nachdem man jahrelang die Versorgung mit roher Einzel- oder Mischmilch befürwortet hatte. Wo die milcherzeugenden Betriebe in die Verbrauchergebiete derart eingesprängt sind, daß die Zusammenfassung der Milch in Molkereien erhebliche Beförderungs-umwege verursacht, so daß die Pasteurisierung neben den Bearbeitungskosten zusätzliche Transportkosten verursacht, wird aber die Versorgung mit roher Einzelmilch trotz der hygienischen Bedenken stets eine Rolle spielen. Zum Verständnis dieser Ausführungen sei bemerkt, daß nach dem Milchgesetz die obersten Landesbehörden die Pasteurisierung vorschreiben können, wenn sie es für erforderlich halten. Allgemein vorgeschrieben ist, daß Milch, die in verkaufsfertigen Packungen abgegeben wird, pasteurisiert werden muß. Wo die obersten Landesbehörden darüber hinaus die Pasteurisierung für lose Milch ihrerseits nicht vorgeschrieben haben, etwa weil sie es unter den gegebenen Umständen wirtschaftlich nicht für tragbar hielten, haben es vielfach die Milch- und Fettwirtschaftsverbände getan. Der Butterungsrahm muß pasteurisiert werden, wenn eine einwandfreie Butter erzielt werden soll. Bei Magermilch zwingt das Viehseuchengesetz dazu, sofern die Magermilch zur Fütterung dient. Letzteres gilt übrigens auch für Butte-

rungsrahm im Hinblick auf die bei der Verarbeitung anfallende Buttermilch. Als gesetzlich anerkannte Erhitzungsverfahren sind Hoch-, Kurzzeit- und Dauererhitzung bekannt. Gegenüber der früher allgemein eingeführten Hocherhitzung auf 85° hat die Dauererhitzung, bei der die Milch auf 62—65° gebracht und für wenigstens  $\frac{1}{2}$  h gehalten werden muß, den Vorteil einer wesentlich besseren Erhaltung der Rohmilcheigenschaften, insbes. aber der Aufraumungsfähigkeiten der Milch mit sich gebracht. Andererseits ist das Verfahren der Dauererhitzung mit beträchtlichen betriebstechnischen Mängeln verbunden, da die Apparate sehr viel Platz benötigen und ein Wärmeaustausch meistens nicht durchgeführt werden kann, außerdem die erste Milch erst  $\frac{3}{4}$  h nach Betriebsbeginn für die Ausgabe zur Verfügung steht. Diese Nachteile vermeidet das in den letzten Jahren entwickelte Verfahren der Kurzzeiterhitzung, ohne daß dabei der Vorzug einer verhältnismäßig weitgehenden Erhaltung der Rohmilcheigenschaften verlorengeht. Bei diesem Verfahren wird die Milch auf 71—74° erhitzt und 30—40 s auf dieser Temperatur gehalten. Die nötige bakteriologische Sicherheit und die Erhaltung der Rohmilcheigenschaften ist dabei freilich nur dann gegeben, wenn Wärmezufuhr und Milchdurchsatz des Apparates und damit Temperatur und Heißhaltezeit der Milch konstant gehalten werden. Wie die Hoyerhitzer können auch die Kurzzeiterhitzer mit Wärmeaustauschern ausgerüstet werden, deren Einbau eine Wärmesparnis bis zu 65% mit sich bringt. Für die 3 genannten Erhitzungsverfahren sind vom Reichsinnenministerium besondere Vorschriften erlassen worden, die neben den Bestimmungen für die Prüfung neu zuzulassender Erhitzungseinrichtungen Anweisungen über die Handhabung der Erhitzer im Betriebe, insbes. die Einhaltung der Nennstundenleistung und der Wärmezufuhr geben. Diese Anweisungen erstrecken sich auch auf: Temperaturregler, Schreiberthermometer, Leistungsschilder, Prüfungsbücher usw., ferner auf die Abnahme und laufende Überwachung der Erhitzungseinrichtungen durch die Amtstierärzte.

Über die Beschaffenheit der Butter wird von den Verbrauchern vielfach geklagt. Dennoch kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die Butterherstellung heute mit gesteigerter Sorgfalt erfolgt. Denn der Anteil der Markenbutter an der Gesamterzeugung ist von 36,4% im Jahre 1934 auf 62,5% im Jahre 1937 gewachsen, der bei den Markenbutterprüfungen angewandte Maßstab aber ist im Verlauf dieser Jahre bestimmt nicht herabgesetzt worden. Bekanntlich muß jede Markenmolkerei 12mal im Jahre Butter zur Prüfung einsenden; dabei schließt der telegraphische Abruf die Anwendung außergewöhnlicher Sorgfalt bei der Butterherstellung aus. Bei den Butterprüfungen handelt es sich heute um Sinnesprüfungen, jedoch sucht man durch parallele bakteriologische Kontrollen Merkmale zu gewinnen, nach denen die Butter objektiv beurteilt werden kann. Man wird auf diese Weise aber niemals die Sinnesprüfung erübrigen können, die unmittelbar auf das Urteil des Verbrauchers abgestellt ist. Denn die bakteriologischen Vorgänge, welche die Qualität der Butter beeinflussen, sind verwickelter Natur. Es bestehen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Kleinlebewesen, die ein- und dieselbe Bakterienart einmal vorteilhaft, ein anderes Mal aber nachteilig wirken lassen können. In der Tat ist auch der Wert der bakteriologischen Kontrollen mehr darin zu suchen, daß mit ihrer Hilfe Fehler in der Arbeitsweise festgestellt und beseitigt werden können. Im übrigen sind es nicht ausschließlich bakteriologische Einflüsse, welche die Qualität der Butter bestimmen, vielmehr spielen daneben auch chemische und physikalische Einflüsse eine Rolle. Wenn die Butter trotz besserer Arbeitsweise zu Klagen Anlaß gibt, so ist dies einzig und allein darauf zurückzuführen, daß ungleich mehr Butter als früher in der milchreichen Jahreszeit eingelagert werden muß. Denn infolge der

Devisenknappheit ist es nicht in gleichem Maße wie früher möglich, den Bedarf in der milch- und butterarmen Jahreszeit vom Weltmarkte her zu decken. Im Hinblick auf diese veränderten Versorgungsverhältnisse sucht man nach Arbeitsverfahren, durch welche die Haltbarkeit der Butter bei der Kühlhauslagerung verbessert wird. Denn eine im frischen Zustand befriedigende und in den üblichen Prüfungen gut beurteilte Butter braucht noch nicht für eine längere Lagerung im Kühlhaus gut geeignet zu sein. Abgesehen von den Ansprüchen an die für die Einlagerung vorgesehene Butter, läßt sich die Buttererzeugung allgemein bakteriologisch noch sicherer gestalten. Hierzu dient eine zentrale Dampfdruckregelung, ferner die Anbringung eines Temperaturreglers und Schreibthermometers am Rahmehitzer. Denn mit Hilfe dieser Einrichtungen kann kontrolliert und erreicht werden, daß auch nicht das kleinste Rahmteilchen ohne genügende Erhitzung bleibt. Bei der Gestaltung der Säurewecker-Apparate sind ähnliche Fragen der Temperaturhaltung zu lösen; denn die heute übliche Isolierung der Gefäße stellt die Einhaltung der optimalen Temperatur nicht genügend sicher. Richtlinien für den Bau von zweckentsprechenden Säureweckern sind in Vorbereitung, ebenso wie einheitliche Vorschriften für den Bau von Rahmreifern. Um eine Reinfektion des einwandfrei erhitzten und mit Reinkulturen gesäuerten Rahmes durch technisch schädliche Keime zu verhindern, sucht man weiterhin den bis heute allgemein üblichen Holzbutterfertiger durch einen leichter zu reinigenden Fertiger aus Metall zu ersetzen.

Ganz allgemein spielt in das Gebiet der Qualitätsfrage die Verwendung molkereitauglicher Werkstoffe zum Bau milchwirtschaftlicher Maschinen und Geräte hinein. Von Anbeginn der milchwirtschaftlichen Technik wurde zur Herstellung der mit der Milch in Berührung kommenden Maschinenteile fast ausschließlich verzinktes Kupfer bzw. Messing verarbeitet. In den letzten Jahren trat zur Verzinnung die Verchromung der Schwermetallteile. Es kann als erwiesen angesehen werden, daß bei Beschädigung des Zinn- und Chromüberzuges durch das freiliegende Kupfer bzw. die Kupferlegierung eine geschmackliche Beeinflussung der Milch eintritt, u. zw. besonders bei höheren Temperaturen. Auch die Lagerfähigkeit der Butter kann durch solche Metallbeeinflussung eingeschränkt werden. Diese Tatsache und die Notwendigkeit, mit devisenbelasteten Werkstoffen sparsam umzugehen, zwingen die Molkereimaschinenindustrie, Kupfer, Messing und Bronze durch Austauschwerkstoffe ohne Oberflächenveredelung zu ersetzen, die Milch und Milcherzeugnisse geschmacklich nicht beeinflussen und weniger stark devisenbelastet sind. Als geeignete Austauschwerkstoffe kommen Aluminium, Aluminiumlegierungen und nickelarme nichtrostende Stähle in Frage.

Im Behälterbau wird im Laufe der Zeit das verzинnte Kupfer durch Aluminium und Aluminium-Magnesium-Legierungen sowie durch Stahlemaille ersetzt werden. Hierher gehören die Wiegebehälter der Annahmewagen, die Annahme- und Ausgabebehälter und die halb offenen oder geschlossenen Milchlagertanks. Bei Maschinen und Geräten, bei denen die Werkstoffe mit warmer und heißer Milch in Berührung kommen, also vornehmlich bei den Erhitzern, werden die vorerwähnten bisher gebräuchlichen Werkstoffe durch nichtrostende Stähle ersetzt. So ist z. B. für die Herstellung von Kanalplatten im Plattenerhitzerbau und von Heiztrommeln und Heizeinsätzen im Trommelerhitzerbau V2A-Stahl freigegeben worden. Nickelarme Chrom-Mangan-Stähle, wie z. B. V12C der Firma Krupp, Essen, und Remanit 1800M der Vereinigten Stahlwerke oder Chromguß werden zur Herstellung von Zwischenblechen, Armaturen u. a. m. eingesetzt. Gefäße, die mit hochsauren Erzeugnissen in Berührung kommen, wie z. B. Säurewecker oder Rahmreifer,

werden künftig gleichfalls aus nickelarmen nichtrostenden Stählen, Milchpumpen aus Chromguß oder geprägten und geschweißten nichtrostenden Blechteilen, Kühler wiederum aus Chrom-Mangan-Stahl hergestellt. Bei den Reinigungs- und Entrahmungsschleudern erhalten die Trommeln eine Innenverkleidung aus nichtrostendem Stahl; die Teller-einsätze werden aus dem gleichen Werkstoff gefertigt. Nicht unerhebliche Mengen Zinn werden auch heute noch für die Herstellung von Milchkannen benötigt; als Austauschwerkstoff sind Aluminium, Aluminiumlegierungen und nichtrostender Stahl vorgesehen.

Für die Milchrohrleitungen, Verschraubungen, T- und Bogenstücke sowie Regulier- und Absperrhähne werden in der Umstellnorm Din-Land 850 U Austauschwerkstoffe vorgeschrieben, u. zw.

1. für alle nicht festverlegten Milchrohre und Armaturen, wie sie sich vorzugsweise innerhalb der Erhitzergruppe finden, nichtrostendes Eisen und nichtrostender Stahl,
2. für Kalt- und Warmmilchrohre Reinaluminium (97,7% Reinheitsgrad),
3. für Verschraubungen und Absperrvorrichtungen für Kalmilchleitungen korrosionsbeständige Aluminiumlegierungen,
4. für fest zu verlegende Milchrohrleitungen alkali- und temperaturbeständiges Glas. (Bei diesen Leitungen müssen die Verbindungsteile so ausgebildet sein, daß eine Dichtung bei Auflage von Glas auf Glas ohne Zwischenlage von Dichtungsmitteln zu erzielen ist.),
5. für hochsäure Milcherzeugnisse, wie z. B. Molken, Kunststoff vom Typ Mipolam,
6. für festverlegte Leitungen von untergeordneter Bedeutung Werkstoffe vom Typ Hartporzellan.

In der Umstellnorm sind weiter Richtlinien für den Bau und die Ausführung der Leitungen, sowie für das Reinigen und Entkeimen im täglichen Betriebe gegeben. Die Einführung der vorbesprochenen Austauschwerkstoffe sichert den Molkereien neben den betriebstechnischen Vorteilen auch eine größere Lebensdauer der Maschinen und Geräte. Da künftig in Molkereibetrieben, vornehmlich bei den verschiedenartigsten Gefäßen, mit dem Werkstoff Aluminium gerechnet werden muß, der wie seine Legierungen gegen die Einwirkung bestimmter alkalischer Reinigungs- und Desinfektionsmittel äußerst empfindlich ist, muß die Standardisierung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel baldmöglichst durchgeführt werden. Dabei sollten nur solche Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Molkereibetriebe zugelassen werden, die eine ausreichende keimtötende und fettlösende Wirkung haben, ohne bei den erforderlichen Konzentrationen und Temperaturen Aluminium und seine Legierungen anzugreifen. Die Entfernung des bei Erhitzern und Heißmilchleitungen unvermeidlichen Milchsteinansatzes muß dann durch geeignete Säuren vorgenommen werden. Mit der Standardisierung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel müssen gleichzeitig allgemein gültige Vorschriften für die Reinigung der Molkereimaschinen und -geräte aufgestellt werden<sup>5)</sup>.

Für die eingangs als notwendig bezeichnete Aufrechterhaltung und Steigerung der Milcherzeugung ist wesentlich, daß die Erzeuger für ihre Milch ohne Mehrbelastung der Verbraucher einen möglichst hohen Preis erhalten. In der Tat ist es in den letzten Jahren gelungen, die Auszahlung nicht unbeträchtlich zu verbessern. Einschließlich der Stützung durch die Milchwirtschaftsverbände haben sich die Preise, welche für Lieferung der Milch frei Molkerei gezahlt werden, von 11,57 Rpf./kg im Jahre 1934 auf 12,44 Rpf./kg

<sup>5)</sup> Daß diese Frage noch nicht befriedigend gelöst ist, beweist die Tatsache, daß Anfang des Jahres von der Max Buchner-Forschungsstiftung ein Preisausschreiben bekanntgegeben ist. Vgl. Chem. Fabrik 12, 2 [1939].

im Jahre 1937 gehoben. Zum Teil ist dies durch Verbesserung der Erzeugnisse und Senkung der Verteilerspannen erzielt worden; zum Teil ist es der Ausbeutesteigerung und Unkostensenkung in den Molkereien zu verdanken. Die Kosten der Milchanfuhr zu den Molkereien wurden durch eine Regelung der Einzugsgebiete gesenkt, die das bis dahin häufige Überschneiden der Anfuhrwege vermeiden ließ. Durch Regelung des Absatzes und Bildung von Sammelfuhren wurde vielfach auch die Milchabfuhr verbilligt. Den Milchverteilern wurde das Auskommen mit einer verringerten Spanne dadurch erleichtert, daß für die Lieferung frei Wohnung der Verbraucher vielfach „Bezirkseinteilungen“ geschaffen wurden. Der Ausnutzungsgrad der vorhandenen Molkereien wurde durch Zuweisung von Milch gehoben, die zuvor ohne Einschaltung der Molkereien in primitiver Weise verwertet worden war. Durch Stilllegung von Betrieben gelangte man zu leistungsfähigeren Betriebsgrößen sowohl im Molkereiwesen als auch in der Verteilung. Allein in den Jahren 1936/37 sind 836 Molkereibetriebe geschlossen worden; die Zahl der stillgelegten Milchhandelsgeschäfte übersteigt in einzelnen Großstädten 30%. Man hat also von dem einzelnen z. T. erhebliche Opfer gefordert, um die ausreichende Versorgung zu angemessenen Preisen sicherzustellen. Im Zuge der Marktordnung sind aber Betriebe nicht nur geschlossen, sondern auch grundlegend umgebaut oder neu errichtet worden. Denn infolge der schlechten Milchverwertung war das Molkereiwesen in den Jahren vor 1933 in Rückstand geraten; außerdem waren damals noch weite Erzeugungsgebiete molkereimäßig vollkommen unerschlossen. Die Neubauten haben Gelegenheit zur Erstellung von Betrieben gegeben, bei denen durch zweckmäßige Planung und Einrichtung Kosten gespart werden. Die klassischen Gebiete der molkereimäßigen Milchverwertung geraten heute in Gefahr, bei der Rationalisierung des Molkereiwesens gegenüber den neuerschlossenen in Rückstand zu geraten, weil in ihnen auf die überkommene Verfassung des Molkereiwesens Rücksicht genommen werden muß, falls man nicht allzu viele Existenzen und allzu hohe Anlagewerte preisgeben will. Im Gegensatz zu den neu erschlossenen ist es daher auch in ihnen bisher nicht möglich gewesen, die Betriebsgröße in gleicher Weise den heutigen Bedingungen des Milcheinzuges anzupassen, die sich mit den Verkehrsverhältnissen in den letzten Jahrzehnten wesentlich verbessert haben. Gleichwohl wird auch in ihnen die molkereimäßige Milchverwertung z. T. noch stärker zusammengefaßt werden können, u. zw. gilt das auch für die süddeutschen Käsereigebiete, obgleich namentlich bei der Hartkäserei kürzere Anfuhrwege für die Käsereiauglichkeit der Milch von Bedeutung sind.

Wenn in den vorstehenden Ausführungen die mannigfachen Maßnahmen hervorgehoben wurden, die zur Senkung der Unkosten in den Molkereibetrieben ergriffen worden sind, so ist doch noch ein Hinweis auf das Ausmaß der möglichen Kostensenkungen notwendig. In Butterungsmolkereien mittlerer Größe rechnet man mit Gesamtkosten von etwa 1,2 Rpf./kg Milch. Eine Senkung der Kosten um 10%, wie sie schon recht beträchtlicher Anstrengungen bedarf, macht also nur 0,12 Rpf./kg Milch aus. Wenn um derartig kleine Ersparnisse gerungen wird, so ist damit das Bestreben der Milchwirtschaft erwiesen, dem Milcherzeuger möglichst aus eigenen Kräften zu helfen, ohne die Hilfe der Allgemeinheit in Anspruch zu nehmen. Im übrigen erscheint leider eine weitere Senkung der Molkereikosten ausgeschlossen, weil die Preise der Betriebsmittel z. T. angezogen haben, insbes. aber die Arbeitslöhne bis in die letzte Zeit gestiegen sind.

Nichtsdestoweniger darf das Bestreben zur Rationalisierung nicht ruhen, zumal es sich dabei heute nicht nur um die Verhinderung von Kostensteigerungen handelt, sondern darüber hinaus um die Sicherung einer ordnungs-

gemäßen Führung der Betriebe, die durch den Mangel an Arbeitskräften stellenweise schon sehr erschwert ist. Die Frage der Antriebsform, die bisher allein nach Gesichtspunkten der Hygiene und der Kostenbildung beurteilt wurde, gewinnt dadurch ein anderes Gesicht. Was den einzelektrischen Antrieb anbelangt, so bedeutet er insofern eine Ersparnis an Arbeitskräften, als die Lau- und Kaltwasserförderung sowie die Kälterzeugung automatisiert werden können. Als weiteres Beispiel für technische Verbesserungen, die nicht nur zur Senkung der Kosten beitragen, sondern vor allen Dingen Arbeitskräfte sparen, seien automatische Rostbeschicker genannt, die sich schon bei Kesseln mit 30 m<sup>2</sup> Heizfläche lohnen. Was die zuvor erwähnte Werkstofffrage anbelangt, so dienen geeignete Werkstoffe nicht nur dazu, eine gute Reinigung überhaupt zu ermöglichen, sondern auch Reinigungsarbeit zu sparen. Dies gilt nicht nur für die Ausführung der Maschinen, sondern auch für den Fußboden- und Wandbelag, sowie für den Wand- und Deckenstrich. Die Bedeutung einer zweckentsprechenden Raumanordnung, die eine gute Übersicht gestattet, die Rohrleitungen verkürzt, die Entlüftung verbessert, ist arbeitswirtschaftlich nicht zu unterschätzen.

Um auf die Neubautätigkeit der letzten Jahre zurückzukommen, so hat sie zur Herausbildung bestimmter Bautypen geführt. Für kleinere Werkmilchbetriebe hat sich vornehmlich in Schleswig-Holstein eine Bauform herausgebildet, die eine gute Übersicht gewährt und eine klare Raumaufteilung zuläßt. Dabei verläuft der Annahme-Ausgabe-Raum zwischen Geschäftsräumen und Betriebsraum durch den Baukörper hindurch. Auf einer Gebäudeseite ist diesem Raum die Annahmerampe, auf der gegenüberliegenden Seite die Ausgaberampe vorgelagert, so daß zwei vollkommen getrennte Rampen vorhanden sind. Diese Bauform empfiehlt sich allerdings nicht für solche Erzeugungsgebiete, bei denen mit einer Zunahme der Anlieferung zu rechnen ist, denn sie läßt sich gesteigerten Umsätzen nur unvollkommen anpassen. Dieser Nachteil wird bei einer anderen Planung vermieden, bei welcher der Annahme-Ausgabe-Raum an einer Längsseite des Gebäudes liegt, u. zw. mit einer davorliegenden Winkelrampe für die Annahme und Ausgabe. Denn bei dieser Raumanordnung ist es ohne Schwierigkeiten möglich, insbes. diejenigen Fabrikationsräume zu erweitern, bei denen gesteigerte Umsätze dies am ehesten notwendig machen: Buttererei, Käserei, Kesselhaus, Stapelräume. Diese zuletzt geschilderte Planung hat eine sehr weitgehende Verbreitung in allen Gebieten des Reiches gefunden, u. zw. namentlich bei Molkereien mit vielseitiger Verwertung, die also neben der Buttererzeugung auch Trinkmilchabsatz und vielleicht dazu noch Käserei betreiben. Der zuletzt geschilderte Typ wird bei Neubauten grundsätzlich dreischiffig mit hochgezogenem Mittelschiff durchgeführt. Letzteres ist mit einem allseitig durchgehenden Fensterband versehen, so daß eine gute Beleuchtung und Belüftung des Betriebes erreicht wird. Durch diese Bauweise hat sich aber die ideale Belüftung aller Räume noch nicht erzielen lassen, die in einem Molkereibetrieb notwendig ist, in dem bei fortgesetzter Dampfentwicklung die Bildung von Pilzrasen vermieden werden soll. Demgegenüber haben die in einem praktischen Betrieb mit einer Versuchsanlage gesammelten Erfahrungen bewiesen, daß man durch künstliche Belüftung mit gefilterter und im Winter vorgewärmter Luft den Baukörper vor den Einflüssen der Feuchtigkeit schützen kann. Die Einführung derartiger Belüftungsanlagen scheint der Planung vollkommen neue Möglichkeiten zu eröffnen, indem sie z. B. die Unterbringung von Käseriräumen oder Flaschenwaschanlagen auch in Kellerräumen unbedenklich macht. Was die Wahl der Antriebsform anbelangt, so spricht es wiederum für den einzelektrischen Antrieb, daß es bei ihm ohne allzu große Umbauten möglich ist, die Kraftversorgung einem

durch gesteigerten Umsatz verstärkten Bedarf anzupassen. Demgegenüber führt die Besichtigung von Dampfmaschinenbetrieben häufig zu der Feststellung, daß eine ursprünglich vorzügliche Planung bald wieder zerstört wurde, weil die Notwendigkeit der Anpassung an veränderte Verhältnisse die ursprüngliche Raumordnung über den Haufen warf.

Wenn die Notwendigkeit einer zweckentsprechenden Einrichtung der Betriebe mehrfach hervorgehoben wurde, so soll darüber nicht vergessen werden, daß es gleich wichtig oder noch wichtiger ist, die Molkereifachleute zu einer sachgemäßen Handhabung neuzeitlich eingerichteter Betriebe zu erziehen, denn leider hat mit der Entwicklung des Molkereiwesens zu Betriebsformen von industriellem Cha-

rakter die betriebswirtschaftliche und technische Schulung der Molkereifachleute nicht ganz Schritt halten können. Der Molkereifachmann kann sich nicht wie bisher begnügen, Kenntnisse auf dem Gebiet der Fabrikationsverfahren zu sammeln, alles übrige aber den Maschinenlieferanten zu überlassen. Denn die maschinentechnische Ausgestaltung der Molkereien ist zu umfangreich und empfindlich geworden, als daß ohne tägliche sorgsame Pflege der Maschinen ein reibungsloses und wirtschaftliches Arbeiten gewährleistet wäre. Nicht minder notwendig ist eine stärkere Ausrichtung der Molkereifachleute, u. zw. namentlich der künftigen Betriebsleiter, auf betriebswirtschaftliches Verständnis und betriebswirtschaftliche Kalkulation. [A. 36.]

## Analytisch-technische Untersuchungen

### Eine neue Nachweisreaktion von Äthylenoxyden und Pyridinderivaten

Von Dr. HEINRICH LOHMANN

Mitteilung aus dem Forschungslaboratorium der Deutschen Azetatkunstseiden A.G., „Rhodiaseta“, Freiburg i. Br.

Eingeg. 15. Februar 1939

Im folgenden wird eine Farbreaktion beschrieben, die zwischen Äthylenoxyden und Pyridinderivaten erfolgt und zum Nachweis beider Verbindungsgruppen dienen kann. Die Bildung eines roten Farbstoffs aus Chinolin und Epichlorhydrin wurde bereits von Giua<sup>1)</sup> beobachtet. Die von uns ausgeführten Untersuchungen zeigen nun, daß diese Farbstoffbildung zu einer allgemeinen Reaktion der Pyridinderivate mit Äthylenoxyden gehört<sup>2)</sup>, die zu tief farbigen Verbindungen führt. Die Umsetzung erfolgt am leichtesten mit den reinen Komponenten, die in den meisten Fällen schon bei Zimmertemperatur, mit Sicherheit aber bei schwachem Erwärmen (50—60°) miteinander reagieren. Sie tritt aber auch in alkoholischer Lösung (Methanol und Athanol) und auch in Wasser ein, während sie in Kohlenwasserstoffen erschwert ist. Zur Reaktion sind nur die freien Basen, nicht aber ihre Salze befähigt.

In der folgenden Tabelle sind einige der mit verschiedenen Äthylenoxyden und Pyridinderivaten erhaltenen Färbungen zusammengestellt.

<sup>1)</sup> Gazz. chim. ital. 52, I, 349 [1922]; Chem. Ztbl. 1923, I, 759.  
<sup>2)</sup> Eine ausführliche Mitteilung über diese Reaktion ist im J. prakt. Chem. [2] 153, 57 [1939] erschienen.

Äthylenoxyd	Pyridin- derivat	Aussehen der methanolischen Lösung nach		
		2 h bei 20°	15 h bei 20°	24 h bei 55°
Äthylenoxyd	Pyridin	braun!	dunkelbraun!	dunkelbraun!
Äthylenoxyd	β-Picolin	schwach grün!	grün!	dunkelviolett!
Propylenoxyd	Pyridin	braun!	dunkelbraun!	dunkelbraun!
Propylenoxyd	β-Picolin	grün!	dunkelblaugrün!	dunkelbraun- violett!
Epichlorhydrin	Pyridin	braun!	dunkelbraun!	dunkelbraun!
Epichlorhydrin	β-Picolin	rot-violett!	rot-violett!	rot-violett!
Styrolxyd	β-Picolin	farblos!	rot!	tief rot!
Cyclohexenoxyd	β-Picolin	farblos!	farblos!	grün; nach 8 Tagen rotbraun!
Epichlorhydrin	Chinolin	farblos!	farblos!	braun!
Epichlorhydrin	Isochinolin	farblos!	hell-braun!	rot-rotbraun!
Epichlorhydrin	Chinaldin	farblos!	braun!	tiefblau!

Es wurden außerdem noch einige andere Pyridinderivate untersucht, und zwar α-Picolin, αα-Lutidin, Acridin, Aminopyridin, Picolinsäure, Chinolinsäure und Nicotinsäure, die alle mit Äthylenoxyden Farbbildung zeigten. Die Reaktion ist, soweit wir bis jetzt feststellen konnten, absolut spezifisch. Die Empfindlichkeitsgrenze dieser Nachweisreaktion in methanolischer Lösung liegt sowohl für Epichlorhydrin als auch für Pyridin bei etwa 0,05%. Für die Anwendung sei als Beispiel angeführt, daß in vergälltem Sprit die Pyridinbasen sich mit Epichlorhydrin nach kurzem Erwärmen als braunviolette Färbung erkennen lassen.

[A. 31.]

## VERSAMMLUNGSBERICHTE

### Deutsche Vereinigung für Mikrobiologie.

18. Tagung (1. großdeutsche Tagung) in Wien  
vom 26. bis 30. März 1939.

Vorsitzender: Prof. Dr. Gildemeister, Berlin.

R. Prigge, Frankfurt a. M.: „Bakteriologie, Immunologie und Epidemiologie der Bazillenruhr.“

Die wichtigsten im letzten Jahrzehnt erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Ruhrforschung gehen von der Antigenanalyse der Ruhrbazillen aus. Es konnte endgültig nachgewiesen werden, daß die Shiga-Kruse-Bazillen neben dem längst bekannten „Toxin“ ein „Endotoxin“ enthalten und daß dieses Endotoxin mit dem O-Antigen identisch ist. Ferner sind wesentliche Feststellungen über die chemische Natur der beiden Giftstoffe gemacht worden. Analoge Tatsachen sind auch bei den Flexner-, den Kruse-Sonne- und den Schmitz-Bazillen ermittelt worden, nur mit dem Unterschied, daß bei diesen Keimen kein Toxin, sondern nur ein Endotoxin vorkommt. Diese Ergebnisse sind nicht nur für

die Klassifikation der Ruhrbazillen von Bedeutung, sondern in mindestens gleichem Maße für die Vorstellungen, die wir uns über die Pathogenese der Ruhr zu machen haben. Freilich ist hier alles noch im Fluß, und es ist zurzeit nur möglich, eine — wenn auch gut begründete — Arbeitshypothese aufzustellen: das Endotoxin verursacht die Darmveränderungen, das Toxin ist für die allgemeinen Vergiftungserscheinungen verantwortlich, soweit es sich um Shiga-Kruse-Ruhr handelt. Bei den anderen Ruhrarten, deren Erreger kein Toxin bilden, lassen sich die Darmveränderungen in analoger Weise auf das betreffende Endotoxin zurückführen. Auch für die aktive Schutzimpfung gegen Shiga-Kruse-Ruhr und für die Serumtherapie sind die neuen Erkenntnisse bedeutungsvoll. Zur Immunisierung des Menschen wird man solche Antigene zu verwenden haben, die neben dem Toxin das Endotoxin enthalten, also Endotoxin-Toxin-Antitoxin-Genische oder andersartige Endotoxin-Toxin-Präparate. Bei den Heilserien ist zu fordern, daß sie neben der bisher allein beachteten antitoxischen Quote künftig auch eine antiendotoxische Komponente enthalten. — Neben der Erforschung dieses innerlich zusammenhängenden Gebietes hat sich die wissenschaftliche Arbeit während der letzten 10 Jahre auch mit Erfolg einer Reihe von Einzelfragen zugewandt, die sich mit den Ruhrerreger-