

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 5 (1950)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Von Milch und Butter : neue Ergebnisse und Probleme der modernen  
Milchwirtschaft  
**Autor:** Kuntscher, Herbert  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-653426>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 28.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# VON Milch UND BUTTER

## Neue Ergebnisse und Probleme der modernen Milchwirtschaft

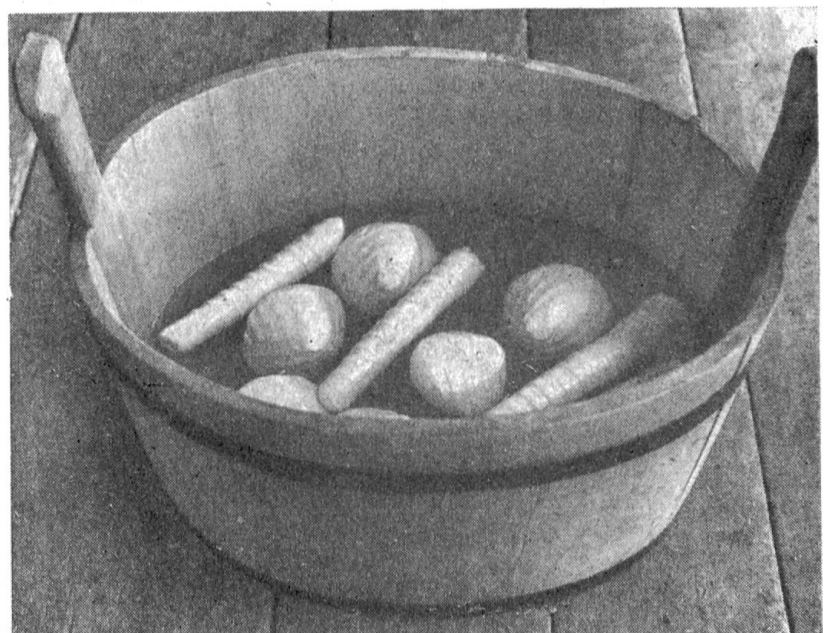
Von Dr. Herbert Kuntscher

Die moderne Ernährungslehre hat den Wert der Kuhmilch nicht nur voll bestätigt, sondern ihr eine überragende Bedeutung für den Lebenshaushalt des Menschen zuerkannt. Milch kann heute nicht nur als hochwertiges Nahrungsmittel, sondern, im weiteren Sinne, auch bereits als vorbeugendes Heilmittel (Kinder, Jugendliche, Greise) gelten. Es nimmt daher nicht wunder, wenn die Erkenntnisse der Naturwissenschaft und Medizin im Laufe der letzten Jahre und vor allem in den milchproduzierenden Ländern einen immer stärkeren Einfluß auf die Milchwirtschaft nahmen. Freilich bleibt noch viel zu tun übrig, denn der Zwiespalt zwischen dem gesicherten und erprobten Wissensgut und seiner praktischen Anwendung ist wohl kaum auf einem anderen Gebiet so groß wie hier. Man vergleiche nur einmal die primitive Methode der Milchverarbeitung in entlegenen Hochgebirgstälern und die neuzeitlichen, täglich Tausende von Litern verarbeitenden Großmolkereien, mit ihren feinst durchkonstruierten Apparaten, peinlichster Sauberkeit und wohl-schmeckenden, haltbaren Erzeugnissen von gleichbleibender Güte.

Ein Beispiel, das uns gleich mitten in das Fachgebiet mit seinen tausenderlei Problemen und Möglichkeiten hineinführt, ist die But-terei. Bekanntlich enthält die Milch 3,5% Fett, das in Form fein-verteilter Tröpfchen, als Musterbeispiel einer Emulsion, im Medium Wasser — übrige Inhaltsstoffe (Ei-weiß, Milchzucker, Milchsalze) auf-geschwemmt vorhanden ist. Durch ruhiges Stehenlassen der Milch steigen die Fettkügelchen nach oben und bilden eine zusammen-

hängende, dickliche Rahmschicht. Früher ge-wann man auf diese Weise durch Abschöpfen den Rahm. Die Zentrifuge, die vor der Jahrhundertwende aufkam und in einem bei-spiellosen Siegeszug bis in das kleinste Bauern-haus und auf die entfernteste Alpe vorstieß, beschleunigte und erleichterte diesen Vorgang ganz wesentlich. Bei siebentausend Umdrehungen pro Minute werden die Fetteilchen von der Magermilch getrennt. Von hundert Liter Milch erhält man 12 Liter Rahm von 30% Fettgehalt und gewinnt daraus durch Schlagen und Bewegen in den Butterfässern etwa 4 kg Butter.

So einfach dieser Vorgang aussieht und in den Butterkübeln mit auf und ab bewegtem Stössel oder in den von Hand aus gedrehten Butterfässern auch gestaltet werden kann, so schwierig war seine einwand-freie Erklärung. Erst die Kolloidchemie bot den Schlüssel zum Verständnis: durch die mecha-nische Beanspruchung des Rahmes unterliegen die Fetttröpfchen mikroelektrischen Entladun-gen und koagulieren durch Adsorption in den Schaumlamellen; es entsteht also durch Phasen-



*Im kleinen Sennbetrieb wird die Butterherstellung in althergebrachter Weise vor-genommen*

Photos: Oswald Elbl

umkehr (Öl- in Wasser, Wasser in Ölemulsion), das feste Gelsystem, Butter genannt. Daneben laufen eine Reihe chemischer und mikrobiologischer Vorgänge. Es ist bekannt, daß gesäuerter Rahm eine wesentlich bessere und haltbarere Butterqualität gibt. Auf der Alm wird der Rahm ein bis zwei Tage der Selbstsäuerung überlassen, in den Großbetrieben wird er zuerst durch Dauererhitzung auf 90° keimfrei gemacht und dann der „Säurewecker“ eingimpft und 15 bis 20 Stunden in großen Tanks „reifen“ lassen. Von der Einwandfreiheit dieses Vorganges hängt ein Großteil der zu erwartenden Qualität ab.

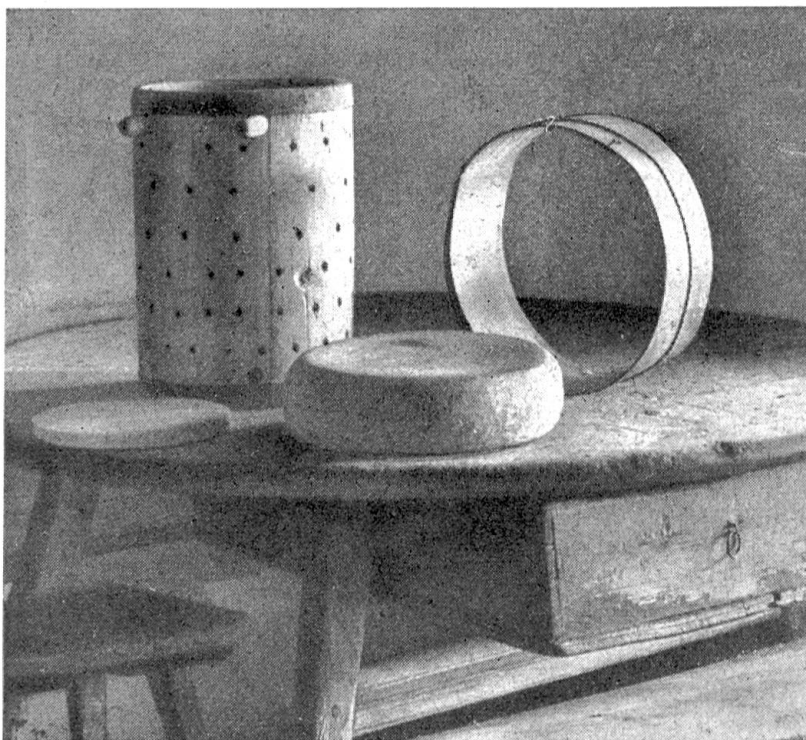
Die primitiven hand- oder wasserkraftbetriebenen Butterfässer sind nur im Kleinbetrieb üblich. In den Sennereien werden Butterfertiger verwendet, die aus einem feststehenden Faß und einem beweglichen Innenteil bestehen. Auch hier wird die Butterzeit kaum unter eine Stunde sinken. Die modernsten Verfahren streben eine kontinuierliche Butterung an, der Rahm fließt stetig ein und die fertige Butter — die bekanntlich 20% Wasser enthält — verläßt laufend den Apparat. Es wurde eine Reihe verschiedener Systeme (Fritz-Buttermaschine, Alfa-Verfahren, Schaumbutterungsverfahren usw.) entwickelt, die im einzelnen für den Fachmann gewisse Mängel aufweisen, die im großen und ganzen jedoch einen bedeutenden Fortschritt darstellen. Sie beruhen auf der apparativen Durchkonstruktion der Gewinnung eines

Rahmes mit hohem Butterfettgehalt (79 bis 84%). Dieser wird dann durch Schlagmaschinen, durch Einblasen von Gasen (Luft, Kohlendioxyd) und damit verbundener Schaumbildung oder durch Phasenumkehr in Butter gleichmäßiger salbiger Konsistenz verwandelt. In Amerika erfand man das Butterschmalzemulgierverfahren, bei dem aus dem 80%ig fetten Rahm sofort durch einen Emulsionsbrecher Butterschmalz gewonnen wird. Dieses dient dann ähnlich den Pflanzenölen bei der Margarineherstellung zur Butterherstellung, indem es, mit einer Dreikolbendosierpumpe neuerdings mit Butterserum zusammengebracht, einer kontinuierlichen Kühl- und Knetmaschine zugeführt wird.

Bei uns in der Schweiz wurde bekanntlich eine Butterungsmaschine nach dem sogenannten Schaumsystem (Dr. J. Senn) entwickelt, bei der unter Kohlendioxyddruck die Ausfällung des Butterkornes in ein bis zwei Minuten erfolgt. Im folgenden Maschinenteil wird die Butter gewaschen und gekühlt, und der dicke Strang kommt sofort in die Verpackungsmaschine. Fünf Minuten nach Einlauf des Rahmes verlassen die fertigen, sauber mit Stanniol umhüllten Butterstücke die nur von einem Mann bediente Maschine. Wahrlich eine Höchstleistung der Technik!

Von ganz wesentlicher Bedeutung ist für die Milchverarbeitung ihre Entkeimung. Zwar wurde festgestellt, daß die Kuh eine fast bakterienfreie Milch liefert, die aber durch den Melkvorgang und die weitere Behandlung mit verschiedenen Mikroorganismen infiziert wird. Diese unschädlich zu machen, ohne den ernährungsmäßigen Wert (Vitamine!), den Geruch und Geschmack zu verändern, ist die Fragestellung, um die es sich dabei handelt. Die vorgangsmäßig und technisch einfachste Lösung ist die Pasteurisierung, d. h. eine Erhitzung auf zirka 65° während 30 Minuten. Selbstverständlich ist der Energieaufwand ein bedeutender, da Wärme- und Kälteenergie, bei den riesigen Mengen Milch die täglich zusammenkommen, sehr beachtliche Größen sind.

Neben verschiedenen anderen Methoden — Konservierung mit Säure



*Die Sennwirtschaften erzeugen verschiedene Käsesorten mit Hilfe ihrer traditionellen Geräte*



*Die Alpwirtschaft ist im mitteleuropäischen Gebirgsland die Hauptträgerin der Milch- und Butterproduktion*

stoff unter Druck (Hofius-Verfahren), Behandlung mit Ultraschall — wurde die Möglichkeit der Entkeimung mit ultravioletten Strahlen besonders eingehend geprüft. Trotzdem verschiedene Patente existieren, fehlt die allgemeingültige Lösung. Der Grund mag im wesentlichen darin liegen, daß die benutzten Quecksilberhochdruck- und Höchstdrucklampen zur Aussendung einer nur geringen Menge wirksamer Strahlen hohe Energien verbrauchen und ihre Lebensdauer sehr gering ist. Wenn es auch gelingt, eine wenige Millimeter dünne Schicht im Verlaufe einiger Minuten auf diese Art keimfrei zu machen, so ist das Verfahren in der Praxis, wo in der Stunde Tausende von Litern behandelt werden müssen, nicht anwendbar. Die bisher gebauten Geräte — das am besten durchkonstruierte ist das Uster-Gerät der Hanauer Quarzlampengesellschaft mit einer Quecksilberhochdrucklampe S 700 und einem Ringspalt von 25 mm Dicke und 170 mm Länge als Fließweg — sind für durchsichtige Flüssigkeiten (Wasser) viel besser geeignet wie für trübe Milch.

Prof. Lemcke (Milchwirtschaftliches Forschungsinstitut Kiel) hat sich in den letzten Jahren eingehend mit diesem Problem befaßt und ist zur Ansicht gekommen, daß Niederdruckbrenner zwar nur geringe Energie-

mengen abgeben, die Umwandlung in Strahlungsenergie jedoch eine sehr bedeutende ist. Es handelt sich also darum, eine entsprechende Verweilzeit zu ermöglichen, die in einem langen Rohr mit entsprechender Strömung möglich ist und eine gute Durchwirbelung und oftmaligen Oberflächenwechsel erlaubt. Gegenüber dem Hochdruckbrenner (Uster-Gerät), der eine Leistungsaufnahme von rund 660 Watt bei einer Durchflußmenge von zirka 900 Liter pro Stunde aufwies, hatte der Niederdruckbrenner bei sonst gleichen Bedingungen nur 60 Watt nötig.

Aus dieser Erkenntnis wurden kontinuierlich arbeitende Versuchsgeräte gebaut, an denen der Strömungskörper wendelförmig angeordnet ist. Das Ergebnis mit solchen Geräten war sehr gut. Mit dieser Methode sind zweifellos weitere interessante Aufschlüsse zu erwarten.

Die Prüfung der Eigenschaften der so entkeimten Milch wurde genauestens durchgeführt und dabei gefunden, daß die Milch durch Umwandlung des in ihr enthaltenen Provitamins in Vitamin D rachitisheilend und vorbeugend wirkt. Bekanntlich wird schon seit Jahren in einzelnen Spezialinstituten eine bestrahlte Kindermilch hergestellt.

Wie die amerikanische Fachpresse berichtet, sind in USA., ebenfalls Versuche im Gange, die durch UV.-Bestrahlung eine

weitgehende Keimfreimachung der Luft in allen Räumen bezwecken, in denen Milch gewonnen, gelagert und verarbeitet wird. Durch eine Lampenanlage wird eine Art Sperrgürtel über die besonders vom Keimanfall gefährdeten Stellen gelegt.

Nicht nur auf apparativem Gebiet wurde viel geleistet, sondern auch bei der Auswertung der noch weiter in der Milch vorhandenen Stoffe. Waren früher Butter und Käse die allein herrschenden Milchprodukte, so hat heute eine ausgesprochene Dreiteilung Platz gegriffen: Butter — Käse — Molkenerzeugnisse.

Molke ist das „Abwasser“ der Käserei, also jene Flüssigkeit, die nach Ausfällung des Kaseins aus der Milch zurückbleibt und vorwiegend (93%) Wasser enthält. Seit langem ist bekannt, daß die Trockenmasse davon aus Eiweiß und Milchzucker (5%) besteht, die technisch gewonnenen Mengen Milchzucker standen aber im Verhältnis zur anfallenden Molkenmenge in einem verschwindenden Verhältnis. Vielfach lief oder läuft (Sennereien!) diese Flüssigkeit weg oder wurde zu Futterzwecken (Schweinemast) verwendet.

Der modernen Forschung gelang es nun, Molke als Grundstoff einer Reihe hochwertiger Erzeugnisse auszunützen. Im Anschluß an große Käsereien entstanden eigene Anlagen, die mit modernsten Vakuumapparaturen, Sprüh- und Zerstäubungstrocknern, Walzentrocknern usw. ausgerüstet, diesen Rohstoff verarbeiten und in konzentrierter Form gewinnen. Entsprechend den Inhaltsstoffen der Molke (5% Milchzucker, 0,7% Eiweiß, 0,7% Salze) kennt man eine Gesamt- (Molkensirup, Molkenpaste, Molkenpulver) oder Teilverwertung (Milchzucker, Milcheiweiß, Milchsalze, Milchvitamine usw.). Nahrungsmittelwerke können bei vielen der gangbarsten Erzeugnisse durch Zugabe von Molkenkonzentraten eine beachtliche Nährwert- und Gütesteigerung erreichen. Molkenpaste eignet sich als Zusatz zu Schmelzkäse, zu Marmeladen, zu Brot, zu Bäckerei- und Süßwaren, zu Saucen, Suppenpulvern und Würzen und vielen ähnlichen Zwecken. Die küchentechnischen Eigenschaften sind vorzüglich: es sei nur an die Eiaustauschstoffe aus Milcheiweiß erinnert, die an Schaumvermögen und Bindefähigkeit dem Hühnereiweiß gleichkommen. Die besonderen Fortschritte liegen in der Möglichkeit, die in der Molke vorkommenden Stoffe durch chemische und biochemische Vorgänge zu verändern.

Durch besondere Heferassen (*Sacharomyces lactis*) gelingt es, den Milchzucker zu Alko-

hol zu vergären. Die Getränkeindustrie macht davon Gebrauch und stellt Limonaden und Limonadengrundlagen, nötigenfalls in Kombination mit künstlichen oder natürlichen Fruchtesenzen, her.

Von besonderer Bedeutung ist jedoch die Verhefung der Molke. Sie kommt dann in Betracht, wenn sonst nicht verwertbare große Mengen Molke verarbeitet werden sollen. Die gewonnene Hefe (zirka 10 kg pro 1000 Liter Molke) hat eine besonders günstige Zusammensetzung in bezug auf Fett-, Extrakt- und Vitamin-B<sub>2</sub>-Gehalt.

Diese biochemischen Synthesen zeigen, was für eine wunderbar abgestimmt zusammengesetzte Flüssigkeit Molke ist. Es gelingt durch Einsaat von Reinkulturen und Beachtung der Wachstumsbedingungen Milchsäure und milchsaure Salze, Essigsäure (Molkenessig), Buttersäure, Zitronensäure, Fett (biologische Fettgewinnung, die allerdings in der Praxis die Erwartungen nicht erfüllte) und andere Zwischen- und Zerfallsprodukte dieser im einzelnen sehr verwickelten und erst teilweise aufgeklärten Vorgänge zu isolieren.

Seit altersher sind Molkenkuren als Frühjahrsreinigung und Stoffwechselbeschleunigung bekannt. Milchzucker wird in Apotheken als Füllstoff für Pulver und Tabletten häufig gebraucht. Er dient auch als Kulturboden für Bakterien, so wird beispielsweise der Hauptstamm des bekannten Penicillins (*Penicillium notatum*) in einer Laktoselösung gezüchtet. Der Wert des Molken-eiweißes ist durch seine Zusammensetzung aus hochwertigen Aminosäuren und seine fast hundertprozentige Verdaulichkeit medizinisch von großer Bedeutung, Milchsalze wirken innerlich entzündungswidrig und haben bei hartnäckigen und chronischen Magen- und Darm-erkrankungen oftmals eine verblüffende Wirkung. Die in der Molke enthaltenen Vitamine (C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) wären zwar zu gewinnen, doch können sie die Konkurrenz gegenüber der künstlichen Herstellung nicht aushalten.

Sicherlich werden sich noch manche neue Möglichkeiten der Verarbeitung von Molke ergeben. Das Hauptproblem, nämlich die Auffindung einer Methode, welche es gestattet, mit nur geringem Energieaufwand — gegenüber der Eindampfung — und geringem Substanzverlust — gegenüber den Gärverfahren — die 7% wertvollen Inhaltsstoffe von dem restlichen Wasser zu befreien, ist eine Aufgabe, die noch der Lösung harret.