

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
<b>Herausgeber:</b>	Bundesamt für Gesundheit
<b>Band:</b>	35 (1944)
<b>Heft:</b>	1-2
<b>Artikel:</b>	Betrachtungen über die Schwankungen im Milchfettgehalt : mit besonderer Berücksichtigung des Fettgehaltes unserer Milch in den Kriegsjahren
<b>Autor:</b>	Mosimann, Walter / Kästli, P.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-983538">https://doi.org/10.5169/seals-983538</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

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

# BETRACHTUNGEN ÜBER DIE SCHWANKUNGEN IM MILCHFETTGEHALT

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES FETTGEHALTES  
UNSERER MILCH IN DEN KRIEGSJAHREN

Von *Walter Mosimann*

(Arbeit aus der Eidg. milchw. und bakt. Anstalt Liebefeld-Bern, Vorstand: Dr. P. Kästli)

In den Kriegsjahren ist die Diskussion um die Ausbeuteprobleme in milchwirtschaftlichen Kreisen wiederum aufgelebt. Einen besonderen Auftrieb hat sie durch die Einführung der Rationierungsvorschriften erhalten. Die Frage ist seither unter den Milchverarbeitern zu einem immer wiederkehrenden Gesprächsstoff geworden. Wer schon Gelegenheit hatte, solchen Gesprächen beizuwöhnen, hat dabei sicher wiederholt die Ansicht zu hören bekommen, die Milch sei in den letzten Kriegsjahren gehaltlich schlechter geworden, weil zufolge der eingetretenen Verknappung auf dem Futtermittelmarkt dem Milchvieh die vordem gewohnten Kraftfutterrationen nicht mehr verabreicht werden können. Diese Begründung verfehlt in den wenigsten Fällen ihre Wirkung.

Nachstehend soll versucht werden, neben der Besprechung damit verwandter Fragen, das oft erörterte Thema einer befriedigenden Abklärung zuzuführen.

## I.

Bei der technischen Verarbeitung der Milch hängt die Höhe der erzielbaren Ausbeute bekanntlich primär von dem Gehalte der Milch an jenen Stoffen ab, welche in die fabrizierten Erzeugnisse übergehen. Es besteht hier eine direkte Beziehung. Bei der Fettkäsefabrikation hängt somit die Ausbeute im besonderen vom Gehalte der Milch an Käsestoff und Fett ab, während es bei der Butterbereitung fast ausschliesslich auf den Milchfettgehalt ankommt.

Ausser dem *Milchgehalte*, der an sich eine Variable — von allerdings meistens annähernd zu bestimmender Grösse — darstellt, treten sekundär noch eine Anzahl Faktoren hinzu, welche sich massgeblich auf die Ausbeute auszuwirken

vermögen. Sie sind bei der Käsebereitung zahlreicher und verschiedenartiger als bei der Butterherstellung. Auch lässt sich ihr Einfluss bei der Käsebereitung innert bestimmter Grenzen willkürlich verändern und kann sich, je nach dem in Anwendung gebrachten Abstufungsgrad, verschieden stark auswirken, während das Gleiche bei der Butterbereitung nur in beschränktem Masse möglich ist. Beim Käse lassen sich die durch «äussere Umstände» (individuelle Einwirkung, Einrichtungen usw.) bedingten Ursachen von Ausbeuteschwankungen im weitesten Sinne auf die Begriffe Fabrikation, Pflege und Lagerung zurückführen, bei der Butter auf Fabrikation und Lagerung. Die Bedeutung der verschiedenenartigen Einflüsse soll hier nicht näher umschrieben werden.

Eine gehaltreiche Milch (Fett, Kasein) ergibt naturgemäß eine bessere Ausbeute als eine gehaltarme Milch. Der Gehalt der Milch bleibt nicht das ganze Jahr hindurch gleich. Mit dem Wechsel der Jahreszeiten treten periodische Schwankungen auf, die in engem Zusammenhang mit der Jahreszeit (saisonbedingte Einflüsse) und dem Turnus der Abkalbezeiten stehen. Die Periodizität kann sich je nach Art der Bewirtschaftungsweise (Verteilung der Abkalbezeiten, geographischer Standort) bis zu einem gewissen Grade verschieben. Die *jahreszeitlichen Gehaltsschwankungen* übertragen sich auf die Ausbeute; diese macht die gleichen Bewegungen mit. Die Schwankungen bleiben innerhalb bestimmter Grenzen und sind für die meisten Gegenden nach Sinn und Grösse bekannt. Nach bisherigen Erfahrungen erzielt man in den bernischen Käsereien im allgemeinen im März die schleteste Käseausbeute (tiefster Kaseingehalt) und im Mai die schleteste Butterausbeute (tiefster Fettgehalt). In der Emmentalerkäserei beginnt die Ausbeute nach den Frühjahrsmonaten langsam anzusteigen und erreicht im Dezember den höchsten Wert. Die «Umkehrpunkte» liegen im März (Tiefstand, stationär bis Juni) und im Dezember (Höchststand). Beispielhafte Ergebnisse hiefür hat u. a. die Käsereigenossenschaft Uettligen geliefert. Die Gesamtrockenmasse der Lieferantendurchschnittsmilchen betrug dort im Mittel von 5 Jahren in den Monaten April—Juni 12,67 % und in den Monaten Oktober—Dezember 13,37 %. Im Jahre 1938 wurden vom Januar bis Juni 8,02 % und vom Juli bis Dezember 8,43 % Käse erzeugt. Für Käse plus Butter stellen sich die entsprechenden Zahlen auf 9,18 bzw. 9,58 %. Die Uebereinstimmung ist offensichtlich. Der Ausbeuteunterschied verläuft parallel mit der Milchgehaltsdifferenz. Die jahreszeitlich bedeutenden Ausbeuteschwankungen in der Käserei finden in diesen Verhältnissen eine natürliche Erklärung.

*Milchgehaltsschwankungen* treten ebenfalls von Genossenschaft zu Genossenschaft auf. Man hat neuerdings sogar festgestellt, dass der Gehalt der Käsereimilchen, gemessen am Gehalte fettfreier Trockensubstanz, für jede Käserei mehr oder weniger charakteristisch ist. Charakteristisch sind dabei zwar weniger die absoluten Gehaltswerte, als vielmehr die Gehaltsunterschiede einzelner Bestandteile (Mineralstoffe). Die jahrgangsweisen Gehaltsschwankungen innerhalb derselben Genossenschaft sind dagegen so gering, dass sie füglich vernachlässigt werden können.

## II.

Der Milchbestandteil, welcher die grössten Gehaltsschwankungen aufweist ist *das Milchfett*. Diese Tatsache findet ihren Ausdruck in einem von *Wiegner*<sup>7)</sup> aufgestellten Gesetz, das besagt: «Je feiner die Zerteilung der Bestandteile (am feinsten bei Mineralstoffen und Milchzucker, etwas gröber bei den Eiweisskörpern, am grössten beim Fett), um so kleiner sind die Schwankungen im Gehalte am betreffenden Bestandteile.»

Beim gesunden, gut genährten *Einzeltier* kann der Milchfettgehalt bei normalen Haltungsbedingungen von Melkzeit zu Melkzeit, wie auch innerhalb von 24 Stunden bei homologen Gemelken ganz beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Beim Hinzutreten von abnormalen Verhältnissen, wie fieberhafte Krankheiten, Brunst, starke Ermüdung oder Aufregung, also Zuständen ausserordentlicher Art, die rasch wieder abklingen können, kann die Fettgehaltskurve unter Umständen innerhalb kurzer Zeit noch grössere Ausschläge verzeichnen. Einflüsse auf den Milchfettgehalt, die saisonmässig, sowie durch das Laktationsstadium bedingt sind und die sich über einen grösseren Beobachtungsraum gesetzmässig bemerkbar machen, fallen hier vorläufig ausser Betracht.

Wenn man einem Fachmanne die Frage stellt, wie stark der Milchfettgehalt bei einer einzelnen Kuh von Tag zu Tag schwanken kann, so wird in der Regel eine vorsichtige und ausweichende Antwort erteilt. Verlangt man konkrete Zahlenangaben, so macht man die Beobachtung, dass die genannten Differenzen stark voneinander abweichen. *Welches ist nun aber das richtige Mass für die Grösse der natürliche vorkommenden täglichen Fettgehaltsschwankungen beim Einzeltiere?*

In der milchwirtschaftlichen Fachliteratur gibt es eine grosse Zahl von Abhandlungen über die Fettgehaltsschwankungen in der Milch. Die umfassendste Arbeit stammt von *Porcher*<sup>4)</sup> (*«Le procès de la matière grasse du lait»*) und ist 1925 in der Zeitschrift *«Le lait»* erschienen. Neuerdings hat sich auch *Kästli*<sup>2)</sup> mit der Frage befasst. Die grösste natürliche Schwankungsbreite, die *Kästli* bei einer Kuh feststellen konnte, betrug 1,9 % und trat in einem Abstand von 3 Tagen auf. Nach *Porcher* spielt es keine Rolle, ob das homologe Vergleichsgemelk innerhalb von 24 Stunden oder erst nach 8 Tagen gefasst wird. Bei Fälschungsverdacht schreibt unser Gesetz die Probeentnahme (Stallprobe) innerhalb von spätestens 3 Tagen vor. *Porcher* stellte bei einem Tiere (race normande) 2—3%ige Schwankungen fest und betont ausdrücklich, es habe sich dabei nicht um eine Ausnahmekuh gehandelt. Es können noch eine Reihe von anderen Autoren genannt werden, die bei ähnlichen Untersuchungen an verschiedenen Rindviehrassen zum gleichen Ergebnis kamen. So z. B. *Cailloux* (race maraîchine, Durham-normande, normande), *Bodroux* (race parthenaise), *Kloepfer* (Friesen-Münster), *Brioux* (normande), *Anderson* (Holstein-Friesen, Jersey), *Buckley* (Shorthorn), alle zit. nach *Porcher*.

Aus allen diesen Arbeiten kann mit Uebereinstimmung das Ergebnis herausgezogen werden, dass die täglichen individuellen Fettgehaltsschwankungen

in der Milch, unabhängig von der Rasse, vom Alter, vom Zeitpunkt der Laktation und von der Jahreszeit, sehr beträchtliche sein können und nicht selten Werte von mehr als 2 % erreichen. Wie häufig derart extreme Schwankungen beim Einzeltiere sind, geht aus der Arbeit von *Anderson* (zit. nach *Porcher*) hervor, der seine Untersuchungen in sehr grossem Rahmen durchführte. Er fand unter 2000 gleichzeitig geprüften Kühen der Holstein-Friesenrasse 263 oder 13,4 %, die innerhalb von sieben Tagen Fettgehaltschwankungen von 2—3 % aufwiesen. Wurde die Prüfungszeit auf nur 2 Tage reduziert, so fand er bei 1000 Kühen der Jerseyrasse 77 oder 7,7 % mit einer Fetschwankungsbreite von 2—3 %. Aus der Arbeit *Kaestli*, die unter hiesigen Verhältnissen durchgeführt wurde, kann abgeleitet werden, dass von 10 Kühen eine, oder 10 % der Prüfungsherde innerhalb von 3 Tagen eine ähnliche Schwankung aufwies.

Diesen Befunden muss unter allen Umständen Rechnung getragen werden. *Forensisch* kommt ihnen Bedeutung zu bei der Beurteilung von Milchfälschungen durch Abrahmung. Ferner scheinen sie mir auch im Zusammenhang mit den *Milchleistungsprüfungen* in unserer Viehzucht von Wichtigkeit zu sein. Bei den letzteren wird zwar das Gemisch von Morgen- und Abendgemelk zur Prüfung herangezogen, was schon einen weitgehenden Ausgleich im Milchfettgehalt schafft.

*Nach diesen Darlegungen liegt es durchaus im Bereiche der praktischen Möglichkeiten, dass in einer Käsereigenossenschaft mit einfachen Mulchen, also einer Herde von ca. 120 Kühen, bei der Durchführung von Einzelmilchkontrollen ungefähr 10 Kühe gefunden werden, deren Milchfettgehalt innerhalb weniger Tage um etwa 2 % oder noch mehr schwanken kann.*

Auch für die Beurteilung von Milchfälschungen durch Abrahmung lässt sich aus diesen Untersuchungen ein sehr wichtiger Schluss ziehen. Handelt es sich nämlich bei der Verdachtsprobe um die Milch einer einzigen Kuh, so gibt auch die Entnahme einer Stallprobe kein brauchbares Vergleichsresultat. *Porcher* kommt zur gleichen Ansicht, indem er sagt: «Les variations, en quelque sorte désordonnées du taux de la matière grasse chez un lait individuel, nous mettent dans l'obligation de dire que l'échantillon de comparaison ne peut avoir aucune signification dans le cas de suspicion d'écrémage portant sur un tel lait, même — et la vérité nous dicte le devoir de le dire — si le premier échantillon a été réellement fraudé.»

*Der Nachweis der Fälschung durch Abrahmung gelingt somit bei einer Einzelmilch lediglich durch die chemische Untersuchung nicht.*

Es stellt sich nun die Frage, wie es sich bei Mischmilchen verhält, bzw. wieviel Kühe es braucht, damit der Fettgehalt ihres Milchgemisches über eine längere Zeit konstant bleibt. Vielfach glaubt man, dass von 5—6 Kühen an die Fettgehaltsschwankungen der homologen Gemelke von einem Tag auf den anderen nur noch unbedeutend seien. Auch hier sind Täuschungen leicht möglich. Es zeigt sich, dass die gerichtliche Verfolgung der Fälschungen von Mischmilchen durch Abrahmung eine sehr heikle Angelegenheit ist.

Um darüber Klarheit zu schaffen, wie gross die natürlichen Fettgehaltschwankungen bei Mischmilchen sein können, schlagen wir die Anwendung eines Behelfsmittels vor. Obwohl das Verfahren eine Verlegenheitslösung darstellt und daher nicht absolut zu befriedigen vermag, so liefert es doch (in Ermangelung eines Besseren) recht wertvolle Anhaltspunkte über die zulässigen Differenzen im Milchfettgehalt. Als Ausgangspunkt für die täglichen Höchstschwankungen des Fettgehaltes beim Einzeltier dient eine den praktischen Verhältnissen möglichst nahekommende Zahl. Wir setzen diese hier willkürlich auf 2,8 % fest. Dabei ist nicht gesagt, dass diese relativ hohe Zahl unter allen Umständen die richtige sei. Nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung lassen sich aus diesem Wert die möglichen Schwankungen für das Milchgemisch einer zunehmenden Anzahl von Kühen folgendermassen ableiten:

1 Kuh	2,80 %	6 Kühe	0,47 %
2 Kühe	1,40 %	7 Kühe	0,40 %
3 Kühe	0,93 %	8 Kühe	0,35 %
4 Kühe	0,70 %	9 Kühe	0,31 %
5 Kühe	0,56 %	10 Kühe	0,28 %

Bei allen Mischmilchen von mehr als 2 Kühen, bei denen die Verdachts- und die Stallprobe einen Fettgehalt von über 2,8 % aufweist, darf diese Differenztabelle zum Vergleiche herbeigezogen werden. Es ist klar, dass die Anlegung eines so starren Maßstabes in Wirklichkeit auch noch zu Fehlurteilen führen kann. Die Natur ist eben launenhaft und lässt sich nicht in ein auskalkuliertes Schema pressen. Die Fachliteratur enthält Beispiele, in denen sogar bei Herden von mehr als 10 Kühen noch tägliche Fettgehaltsschwankungen bis zu 0,6 % vorkamen (*Troy, Mathieu, Porcher, zit. nach letzterem*). *Für unsere Verhältnisse besonders charakteristisch sind die Angaben von Wyssmann und Peter<sup>8)</sup>. Sie haben in einem Viehstande von 4 Stück von einem Tag auf den anderen Fettgehaltsdifferenzen von 0,9 % nachgewiesen.*

Sehr grosse Schwankungen werden in der Regel nur bei relativ hohem Milchfettgehalt festgestellt. Beim Vorliegen grosser Fettgehaltsschwankungen müssen auch die Schwankungen in der Milchmenge berücksichtigt werden, weil auch durch die Anwendung des fraktionierten Melkens grosse Differenzen im Fettgehalt vorgetäuscht werden.

Durch *fraktioniertes Melken gefälschte Milch* trägt in den meisten Fällen den Charakter einer abgerahmten Milch. Veränderungen, welche als Folge des «Fraktionierens» in der Milchzusammensetzung entstehen, betreffen am stärksten den Fettgehalt und den Gehalt an Gesamtrockenmasse; weniger ausgeprägt das spezifische Gewicht der Milch und der Gesamtrockenmasse und in geringem Grade auch noch den Gehalt an fettfreier Trockenmasse. Die Verhältnisse bleiben sich nicht immer gleich, stimmen aber grösstenteils mit denjenigen in abgerahmter Milch überein. Demzufolge kommt bei diesem Milchfälschungstypus auch das gleiche Verfahren zum Fälschungsnachweis zur Anwendung

wie bei der Abrahmung. Ein sehr wesentlicher Unterschied, der speziell bei der Beurteilung von Abrahmungen oft zu wenig Beachtung findet, besteht im Frischegrad der Milch. Abrahmungen sind erst möglich nach längerem Stehenlassen, bzw. Aufrahmenlassen der Milch, worunter zwangsläufig auch der Frischegrad leidet.

### III.

Eine Frage, der bisher vielleicht nicht die ihr zukommende Beachtung geschenkt worden ist, ist die *Häufigkeit des Vorkommens fettarmer Lieferantenmilchen*. Die Untersuchungsergebnisse von 5 waadtländischen Käsereigenossenschaften, deren Lieferantenmilchen in 2 verschiedenen Zeitpunkten des Jahres je einmal auf den Fettgehalt untersucht worden ist, beleuchten diese Verhältnisse in interessanter Weise. Als «fettarm» taxieren wir nicht nur die Milchen, welche den gesetzlich vorgeschriebenen Mindestfettgehalt von 3 % nicht erreichen, sondern alle jene, die einen Fettgehalt von weniger als 3,3 % aufweisen. (Siehe Tabelle Nr. 1.)

Die erste Untersuchung fand während des ersten Halbjahres in den Monaten Januar, März, April und Mai statt. Die zweite Prüfung erfolgte am Anfang des zweiten Halbjahres in den Monaten Juli und August. Die angegebene Kuhzahl bezieht sich auf die zweite Erhebung und betrifft nur die milchliefernden Kühe.

Bei näherer Betrachtung erkennt man bald einen allgemeinen, jedoch nicht überall gleich stark hervortretenden Fettgehaltsunterschied zwischen der ersten und zweiten Milchuntersuchung. Er kommt durch das allmähliche Ansteigen des Fettgehaltes zustande. Die bekannte Erscheinung, wonach die Fettgehaltskurve von den Sommermonaten bis in den Vorwinter ansteigt, findet darin eine Bestätigung.

An der Zusammenstellung vermag besonders die Anzahl «fettarmer» Milchen zu interessieren, welche in den verschiedenen Jahresabschnitten zur Einlieferung gelangt. Bei der ersten Untersuchung konnten unter total 121 Milchlieferanten 20 ausfindig gemacht werden, deren Milch als «fettarm» (d. h. unter 3,3 % Fett) bezeichnet werden musste. Bei der zweiten Untersuchung waren es nur 3. *Der Prozentsatz an eingelieferter «fettarmer» Milch ist demnach von 16,52 % in den Winter- und Frühlingsmonaten auf 3,08 % in den Sommermonaten zurückgegangen.*

### IV.

Durch das vorstehende Beispiel angeregt, haben wir die Untersuchungen über die Häufigkeit der Ablieferung «fettarmer» Milchen auf ein grösseres Gebiet ausgedehnt. Wir versuchten dabei vor allem auch den näheren Zusammenhängen dieser Erscheinung nachzugehen. Um die Ergebnisse auf möglichst breiter Grundlage zu entwickeln, ist dafür ein Verband gewählt worden, der

Tabelle I

Käserei a				Käserei b				Käserei c				Käserei d				Käserei e			
Liefer- rant Nr.	Kuh- zahl	Fettgehalt %/ A 25.5.43	Fettgehalt %/ A 30.7.43	Liefer- rant Nr.	Kuh- zahl	Fettgehalt %/ A 25.1.43	Fettgehalt %/ A 12.8.43	Liefer- rant Nr.	Kuh- zahl	Fettgehalt %/ M 5.4.43	Fettgehalt %/ M 10.8.43	Liefer- rant Nr.	Kuh- zahl	Fettgehalt %/ M 28.4.43	Fettgehalt %/ M 13.8.43	Liefer- rant Nr.	Kuh- zahl	Fettgehalt %/ M 8.3.43	Fettgehalt %/ M 4.8.43
2	6	4,00	4,05	1	3	4,00	4,20	2	3	3,60	3,90	1	2	4,20	4,60	1	3	3,60	4,95
3	4	4,05	3,80	2	6	4,05	3,70	6	3	3,70	3,50	2	6	3,40	4,40	2	6	3,40	4,35
4	9	4,20	4,30	4	3	4,10	4,00	7	3	<b>3,10</b>	5,20	3	4	4,20	3,60	3	6	3,80	4,35
5	7	3,60	4,10	5	3	3,40	3,80	10	4	4,00	4,40	5	5	4,10	4,30	4	7	3,30	3,80
6	5	3,80	3,60	6	2	3,50	4,10	13	2	3,30	5,30	6	4	<b>3,00</b>	4,10	5	5	3,75	4,35
7	11	3,80	3,70	7	1	4,30	4,00	14	5	3,30	3,90	7	3	3,50	4,20	6	6	3,70	3,80
8	4	4,30	4,25	8	1	<b>2,80</b>	4,25	16	1	<b>3,20</b>	3,90	8	4	3,50	3,50	7	1	3,80	3,40
10	2	<b>2,60</b>	<b>2,70</b>	9	6	3,80	4,40	17	5	3,60	3,50	10	1	<b>3,25</b>	3,90	8	5	4,00	4,60
11 I.	12	3,95	3,80	10	4	3,70	<b>2,80</b>	19	5	3,90	3,60	11	4	<b>3,20</b>	3,80	9	4	3,60	5,25
11 II.		3,60	3,90	11	1	3,30	3,35	20	5	3,35	4,50	12	5	4,25	4,00	10	2	3,50	4,80
13	2	3,90	4,10	12	3	3,60	4,40	24	3	3,90	4,50	14	7	3,80	3,60	11	10	3,30	4,00
15	4	3,90	3,60	14	3	<b>3,10</b>	4,00	26	4	<b>3,20</b>	3,60	17	2	3,90	4,70	13	7	3,50	4,35
16	5	3,60	4,00	15 I.	9	3,70	3,75	27	4	3,45	4,50	18	7	4,05	4,00	14	5	<b>3,20</b>	4,20
17	5	3,85	3,90	15 II.		3,40	3,70	32	2	3,40	3,60	19	5	3,30	3,40	15	5	3,35	4,80
18	2	3,50	3,70	18	4	3,40	3,50	34	2	3,80	4,10	21	1	4,00	4,00	16	8	3,95	4,60
21	4	3,40	3,90	21 I.	3	—	5,30	38	1	<b>3,20</b>	3,80	22	3	4,10	3,70	17	3	3,65	3,90
22	2	3,70	3,60	21 II.	1	<b>2,70</b>	4,80	41	2	3,80	3,50	24	5	3,80	3,90	19	7	3,85	3,80
23	3	3,60	3,60	22	1	4,00	3,55	45	2	3,70	3,70	27	6	4,70	4,20	20	6	3,40	3,95
24	4	3,60	3,80	23	2	5,20	4,80	46	2	<b>3,25</b>	3,50	28	5	3,70	4,10	23	3	3,35	4,30
25	2	<b>3,05</b>	3,80	24	7	3,50	4,35	58	6	3,40	4,30	30	2	<b>2,75</b>	3,40	24	5	<b>3,25</b>	3,60
26	6	4,30	4,00	25	4	3,50	4,40					31	4	3,40	3,90	25	6	<b>3,20</b>	4,40
27	4	3,50	3,50	26	6	3,50	4,05					32	3	3,80	4,10	26	4	3,30	4,05
28	2	4,20	3,80									33	3	3,90	4,20	27	2	<b>3,00</b>	3,50
29	8	3,70	4,20									37	5	3,30	3,60	29	2	<b>2,70</b>	3,40
30	5	4,00	4,10									39	1	3,60	<b>3,20</b>	31	3	4,05	4,90
												40	3	3,90	4,10	32	3	3,40	4,25
															33	6	3,50	4,50	
															34	6	<b>2,80</b>	4,00	
															35	4	3,30	3,60	
															36	2	3,50	3,85	
															37	7	3'35	4,00	

Erklärungen: M = Morgenmilch  
A = Abendmilch

Fettgedruckte Zahlen = eingelieferte Milch mit weniger als 3,3% Fett

in seinem Gebiete 258 Milchsammelstellen kontrolliert. Durch dessen Untersuchungsstelle werden jährlich die Lieferantenmilchen von rund 100 Milch- und Käsereigenossenschaften kontrolliert. Das Zahlenmaterial für unsere statistischen Aufstellungen stammt aus dieser Untersuchungsstelle.

Um einen *Vergleich des heutigen Standes* in der zu untersuchenden Frage mit den *Verhältnissen in den Vorkriegsjahren* ziehen zu können, sind entsprechende Jahrgänge ausgewählt worden. Als Vergleichsjahr dient das *Milchjahr*, und zwar sind dafür die Jahrgänge 1939/40 und 1942/3 herangezogen worden. Noch weiter zurück als 1939 konnte leider nicht geprüft werden, weil die Aufzeichnungen in jener Zeit noch nicht ausführlich genug waren. Als Vergleich für die Vorkriegsverhältnisse darf das Jahr 1939/40 trotzdem als gültig bezeichnet werden, weil die seither durch den Krieg eingetretene Verknappung der Futtermittel damals noch nicht so fühlbar war.

Vorerst wurde die Anzahl untersuchter Käsereigenossenschaften, die Gesamtzahl ihrer Lieferanten (gleichbedeutend mit Anzahl untersuchter Milchproben), sowie die Anzahl eingelieferter Milchen mit einem Fettgehalt von weniger als 3,3 % ausgezählt. Bei dieser Auszählung kamen wir zu den in Tabelle 2 dargestellten Ergebnissen:

*Tabelle 2*

Milchjahr	Anzahl untersuchter Genossenschaften	Gesamtzahl aller Lieferanten	Milchproben mit weniger als 3,3 % Fett	
			absolut	in % aller Lieferanten
1939/40	86	1951	123	6,30
1942/43	100	1997	119	5,96

Von Interesse war es nun weiter noch, festzustellen, in welchem Verhältnis sich die Zahl der fettarmen Milchen auf die verschiedenen Betriebsgrößen, bzw. auf die Kuhzahl, aus denen sich das betroffene Milchgemisch zusammensetzte, verteilen. Darüber geben uns die Darstellungen in Tabelle 3 Aufschluss. Die Milchproben sind dort ausgeschieden in solche mit weniger als 3 % Fettgehalt und in solche mit 3 bis 3,25 % Fettgehalt.

*Tabelle 3*

Milchjahr 1939/40					
Kuhzahl	Anzahl Proben mit einem Fettgehalt von weniger als 3%   3—3,25%		ergibt zusammen	ergibt in %	ergibt in % addiert
1	13	10	23	18,70	
2	12	15	27	21,95	40,65
3	9	10	19	15,45	56,10
4	6	10	16	13,01	69,11
5	1	8	9	7,31	76,42
6	1	10	11	8,95	85,62
7	2	2	4	3,25	88,62
8	2	5	7	5,69	94,51
mehr als 8	0	7	7	5,69	100,00
Milchjahr 1942/43					
1	9	10	19	15,96	
2	7	18	25	21,01	36,97
3	8	15	23	19,33	56,30
4	4	13	17	14,29	70,59
5	1	12	13	10,92	81,51
6	2	4	6	5,04	86,55
7	1	3	4	3,35	89,90
8	0	5	5	4,20	94,10
mehr als 8	0	7	7	5,90	100,00

Besonders wissenswert musste es schliesslich noch sein, zu erfahren in welchen Prozentsätzen sich die Anlieferung «fettarmer» Milch über das ganze Jahr verteilt. Mit Hilfe des gewonnenen Zahlenmaterials liessen sich auch diese Berechnungen noch ausführen. Tabelle 4 vermittelt ein anschauliches Bild der diesbezüglichen Verhältnisse.

*Tabelle 4*

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1939/40	9,09	7,33	13,81	6,66	12,96	5,05
1942/43	9,31	10,68	13,23	15,92	8,15	4,04
	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1939/40	1,45	2,68	—	0	6,88	3,00
1942/43	3,48	3,28	3,88	0,37	2,70	4,45

Aus diesen Tabellen ergibt sich ein eindeutiges Ergebnis, das sich folgendermassen formulieren lässt:

1. Wie Tabelle 2 zeigt, betrug der Prozentsatz «fettarmer» Milchen im Milchjahr 1942/43 nur 5,96 % gegenüber 6,3 % im Milchjahr 1939/40. Von einer Zunahme der «fettarmen» Milchen im letzten Kriegsjahre kann auf Grund dieser Zahlen jedenfalls nicht gesprochen werden. Das Ergebnis weist zudem indirekt darauf hin, dass sich die Fettgehaltsverhältnisse während den Kriegsjahren nicht auffallend verändert haben.

*Als wesentliches Ergebnis dieser Zusammenstellung verdient festgehalten zu werden, dass rund  $\frac{1}{16}$  der jährlich eingelieferten Milchen als «fettarm» taxiert werden muss.*

2. Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, entfallen fast alle «fettarmen» Milchen auf Lieferanten mit kleiner Kuhzahl. Auf die Milchgemische von 1—5 Kühen trifft es 94 Fälle oder 76,42 % im Milchjahr 1939/40, bzw. 97 Fälle oder 81,51 % im Milchjahr 1942/43. Die entsprechenden Zahlen für die Milchgemische von mehr als 5 Kühen betragen 29 Fälle oder 23,58 %, bzw. 22 Fälle oder 18,49 %.

Diese Zahlen sind nicht verwunderlich bei Berücksichtigung der Fettschwankungsbreiten, die in den betreffenden Klassen möglich sind. Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen ist allgemeiner Natur und verdient bei der Beurteilung von Milchfälschungs-Verdachtsfällen durch Abrahmung gebührende Beachtung.

3. Tabelle 4 liefert ebenfalls ein Ergebnis allgemeiner Natur, das jedoch, wenigstens rein gefühlsmässig, schon längere Zeit bekannt sein dürfte. Danach tritt die Grosszahl «fettarmer» Milchen im ersten Halbjahr auf. Im Jahre 1939/40 entfallen auf die Monate Januar—Juni 79,66 % der «fettarmen» Milchen. Für das Milchjahr 1942/43 sind es im gleichen Zeitabschnitt 77,08 %. Die Zahlen für das zweite Halbjahr betragen dementsprechend 20,33 bzw. 20,92 %. Dieses Resultat erfährt übrigens eine Bestätigung durch die zweimalige Milchuntersuchung bei den 5 vorstehend erwähnten waadtländischen Milch- und Käsereigenossenschaften.

## V.

*Der durchschnittliche Fettgehalt unserer Milch  
in der Zeit vor und während des gegenwärtigen Krieges*

Ist der Fettgehalt der Milch zufolge Fehlens von Kraftfuttermitteln zurückgegangen?

Diese Frage wurde bereits im letzten Weltkrieg aufgeworfen. *Fleischmann<sup>1)</sup>* erklärte hierzu, dass in Deutschland damals wohl die Milchmenge (bei einzelnen Kuhhaltungen bis zur Hälfte), bemerkenswerterweise nicht aber der Milchfettgehalt zurückgegangen sei. Die gleichen Verhältnisse dürften in ähnlicher Weise auch heute wiederum zutreffen.

Erfahrungsgemäss bewirkt eine Abnahme der Futtermenge bzw. der Futterqualität einen merklichen und sogar erheblichen Rückgang der Milchmenge. Wenn daher in unserem Lande die Milchproduktion seit 1939 einen Rückgang zu verzeichnen hat, so ist das bestimmt nicht allein den Auswirkungen des Mehranbaues zuzuschreiben; es dürfte zu einem gewissen Teil sicherlich eine Folge des Mangels an Kraftfutter, wie zeitweise (Trockenheit) an Futter überhaupt sein. Den Beweis dafür liefert die nachstehende Berechnung, für welche die benötigten Zahlen einem Berichte des Schweiz. Bauernsekretariates<sup>6)</sup> entnommen wurden:

	Kuhbestand Total	Totale Inlandsproduktion an Kuhmilch
Jahrgang 1939	926 400 Stück	27 792 000 q
Jahrgang 1942	823 899 Stück	23 975 000 q
Abnahme absolut	102 501 Stück	3 817 000 q
Abnahme in %	11,06	13,73

Der prozentische Rückgang ist bei der Milch grösser als beim Milchvieh. Es ist klar, dass ein Zusammenhang besteht zwischen dem qualitativen und quantitativen Ausfall der Rauhfutterernte, dem bestehenden Kraftfuttermangel und der Milchproduktion. In schlechten Futterjahren vermag sich der Kraftfuttermangel in einer stärkeren Absenkung der Milchproduktion auszuwirken als in Jahren guter Futterernte.

Dass die Milchmenge in Kriegszeiten der schlechteren Fütterungsverhältnisse wegen zurückgehen kann, ist unbestritten. Wie verhält es sich nun mit dem Fettgehalt dieser Milch? Bevor durch das Resultat umfassender Untersuchungen eine Antwort auf diese Frage gegeben wird, soll noch auf eine recht merkwürdige Tatsache aufmerksam gemacht werden, die in diesem Zusammenhang wichtig erscheint. Bei Fütterungsversuchen hat man die interessante Beobachtung gemacht, dass eine Hungerperiode mit einer Erhöhung des prozentischen Fettgehaltes der Milch verbunden ist. Solche Versuche über den Einfluss einer Unterernährung auf die Milchsekretion sind von *Ragsdale* und *Turner<sup>5)</sup>*

in dreierlei Weise angestellt worden, indem a) vom Gesamtfutter ein Teil abgezogen wurde, b) überernährte Tiere auf ein Normalfutter zurückgebracht wurden und c) die Fresslust sehr milchreicher Tiere nicht befriedigt wurde. In allen drei Fällen hatte die Verringerung der Nährstoffzufuhr eine beträchtliche Erhöhung des Fettgehaltes der Milch zur Folge.

Wenn das Milchtier die milchfettbildenden Nährstoffe nicht in ausreichender Menge durch das Futter zugeführt erhält, so zehrt es von seinen Körperfettreserven und wandelt diese in Milchfett um, damit der Fettgehalt der Milch nicht zurückgeht. Diese physiologische Besonderheit liegt offenbar in der ursprünglichen Bestimmung der Milch begründet; in dem natürlichen Bestreben der Arterhaltung werden dem säugenden Jungtier genügend Nährstoffe zur Verfügung gestellt. Erst nach Erschöpfung der Körperfettreserven geht der Milchfettgehalt bei schlechter Fütterung ziemlich rapid zurück. Es wird die sogenannte «Hungermilch» gebildet.

Die Frage einer eventuellen Veränderung des Fettgehaltes unserer Milch unter dem Einfluss der Kriegsjahre ist in doppelter Hinsicht bedeutungsvoll. Einmal im Hinblick auf die Volksernährung (Konsummilch) und sodann für die Verarbeitungsbetriebe. *Seit dem Bestehen der kriegswirtschaftlichen Vorschriften auf dem Sektor Milch ist es für die Verarbeitungsbetriebe noch wichtiger als vorher, zu wissen, mit welcher Produktausbeute gerechnet werden kann und ob die gebräuchlichen Ausbeutekoeffizienten nicht etwa allgemein herabgesetzt werden müssen.* Es dürfte sich daher lohnen, nähere Untersuchungen über diese Möglichkeit anzustellen. Zu diesem Zwecke muss nach einer sicheren Vergleichsgrundlage zwischen früher und heute gesucht werden. Das geschieht am besten in Form einer statistischen Aufstellung. Eine solche ist gegeben in den Untersuchungsergebnissen grosser Mischmilchen, wie sie in den Bassins unserer Grossmolkereien zusammenfliessen.

Um möglichst alle Landesgegenden in die Untersuchungen einzubeziehen, haben wir die Analysenresultate von 2 Grossmolkereien aus der Ostschweiz (A und B), 2 aus der Nordwestschweiz (C und D), einer aus der Westschweiz (E) und einer (bzw. 3 zusammengefassten) aus einem zentraler gelegenen Landesteil (F) berücksichtigt. Dieses Vorgehen bietet zwei Vorteile. Einmal können die Resultate der verschiedenen Gebiete einander gegenübergestellt werden; sodann kann aus dem Durchschnitt der Einzelresultate ein abgerundetes Ergebnis gebildet werden, das als mittlerer Milchfettgehalt aller inbegriffenen Gebiete gelten kann. Die Milchmenge, die durch diese umfangreiche Kontrolle erfasst wird, beträgt täglich ca. 350 000 kg. Das entspricht rund dem 20. Teil der gesamten Tagesproduktion an Milch überhaupt. Um ferner auch bezüglich der Jahrgänge auf eine sichere Grundlage abzustellen, sind für unsere Ermittlungen die Milchfettgehaltszahlen aus 5 aufeinanderfolgenden Jahren (1938—1942) gewählt worden. *Mit Rücksicht auf diese Unterlagen darf den festgestellten Gehaltswerten repräsentativer Wert beigemessen werden.* Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

*Tabelle 5*  
*Milchfettgehalts-Jahresmittel der Bassinmilch von 6 Grossmolkereien*

Jahr	A	B	C	D	E	F	Mittel
1938	3,783	3,665	3,820	3,916	3,806	3,800	3,798
1939	3,804	3,712	3,823	3,919	3,822	3,795	3,812
1940	3,775	3,730	3,824	3,878	3,901	3,790	3,816
1941	3,762	3,763	3,830	3,911	3,902	3,779	3,824
1942	3,775	3,764	3,815	3,875	3,870	3,776	3,812
Mittel	3,779	3,726	3,822	3,899	3,860	3,778	3,812

Die Tabelle liefert einmal das Jahres- und Fünfjahresmittel für jede einzelne Molkerei, sodann das Jahresmittel aller 6 Molkereien und schliesslich das arithmetische Mittel aus den Erhebungen aller Molkereien während 5 Jahren.

Wenn wir zunächst das Fünfjahresmittel der einzelnen Molkereien miteinander vergleichen, so fallen uns relativ grosse Unterschiede auf. Die Maximaldifferenz ergibt sich zwischen den Betrieben B und D und beträgt 0,173 %. In welchem Ausmass sich eine solche Differenz auf die Ausbeute auswirken kann, zeigt folgendes Beispiel: Bei einer auf Butter verarbeiteten Milchmenge von ca. 50 000 kg im Tag (eine Menge, die von einzelnen Zentralen noch erheblich überschritten wird) ergibt das einen Ausbeuteunterschied von etwa 37 Tonnen Butter im Jahr. Ueber die Ursache dieser regionalen Milchfettgehaltsdifferenzen kann man verschiedener Meinung sein. Es kann der Einwand erhoben werden, dass sie mit der Methodik der Fettbestimmung (Acidobutyrometrie nach Gerber) zusammenhängen und daher bloss vorgetäuscht werden. Hierzu ist zu bemerken, dass der Ablesefehler, welcher  $\pm 0,05 \%$  beträgt, dafür nicht in Frage kommen kann, weil er sich ausgleicht. Es könnte höchstens eine ungleiche Handhabung der Fettbestimmungsmethode (z. B. falsche Anwendung auf Ausguss geeichter Pipetten) vermutet werden. Aber selbst für den Fall, dass dies zutreffen würde, könnten damit die Differenzen nicht befriedigend erklärt werden. Im übrigen ist gar nicht einzusehen, warum nach Gründen gesucht werden sollte, die hier festgestellten regionalen Fettgehaltsunterschiede in der Milch als nichtbestehend zu erklären. Wir dürfen sie ruhig als Tatsache hinnnehmen; denn sie decken sich ja mit der längst bekannten Feststellung, dass die Produktausbeute in der Käserei erheblichen regionalen Schwankungen unterworfen ist. Fraglich bleibt nur ihre Ursache. Denkbar wäre die Verschiedenheit der gehaltenen Viehrassen. Am wahrscheinlichsten scheint mir aber ein Einfluss der nach Landesgegend verschiedenenartigen Bodennutzungssysteme zu sein.

Ueber die wichtige Frage nach der Veränderung des Milchfettgehaltes während der Kriegsjahre gibt das aus allen 6 Grossmolkereien für das gleiche Jahr berechnete arithmetische Mittel (letzte Kolonne) befriedigenden Aufschluss.

Die einzelnen Jahresmittel weichen nicht wesentlich voneinander ab. Der grösste Unterschied zwischen Vorkriegszeit und Kriegszeit besteht in den Jahrgängen 1938 und 1941. Er beträgt 0,26 Promille zugunsten des Kriegsjahrgangs. Daraus auf eine Zunahme des Milchfettgehaltes in der Kriegszeit zu schliessen, würde an Spitzfindigkeit grenzen, obschon eine solche Zunahme von deutscher Seite während des letzten Weltkrieges als erwiesene Tatsache gehalten wurde. *Dagegen muss mit allem Nachdruck darauf hingewiesen werden, dass in unserem Lande von einem allgemeinen Rückgang des Milchfettgehaltes während der Kriegsjahre bisher keinesfalls gesprochen werden darf.*

Als Fettgehaltsmittel der Schweizermilch wird 3,805 % angegeben<sup>3)</sup>. Unsere Zahl, die aus dem Fünfjahresmittel der Bassinmilch von 6 Grossmolkereien hervorgegangen ist und sich demzufolge auf eine sehr grosse Probenzahl (schätzungsweise ca. 75000) und eine sehr grosse Milchmenge bezieht, stimmt damit nicht genau überein. Mit 3,812 % stellt sie sich sehr schwach höher. Man kann sich nun fragen, welches der beiden Mittel der Wirklichkeit näher kommt. In unsere Berechnung wurden in ungefähr gleichen Teilen Milchen aus dem Jura, dem Flach- und Hügellande einbezogen. Die Bergkantone sind darin nur schwach vertreten. Es ist aber nicht wahrscheinlich, dass die Milch aus den Bergtälern gehaltlich schlechter sein sollte und demzufolge das Mittel herabsetzen würde. Die Zahl 3,805 % bezieht sich auf die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Einzelmilchen. Der Einfluss der grossen Fettschwankungsbreiten, die bei Einzelmilchen möglich sind (s. o.), sowie der Umstand, dass es sich dabei um relativ kleine Milchmengen handelt, könnten sich hier geltend machen. Aus diesen Gründen dürfte es berechtigt sein, 3,812 % als gegenwärtig gültigen mittleren Fettgehalt für Schweizermilch anzunehmen.

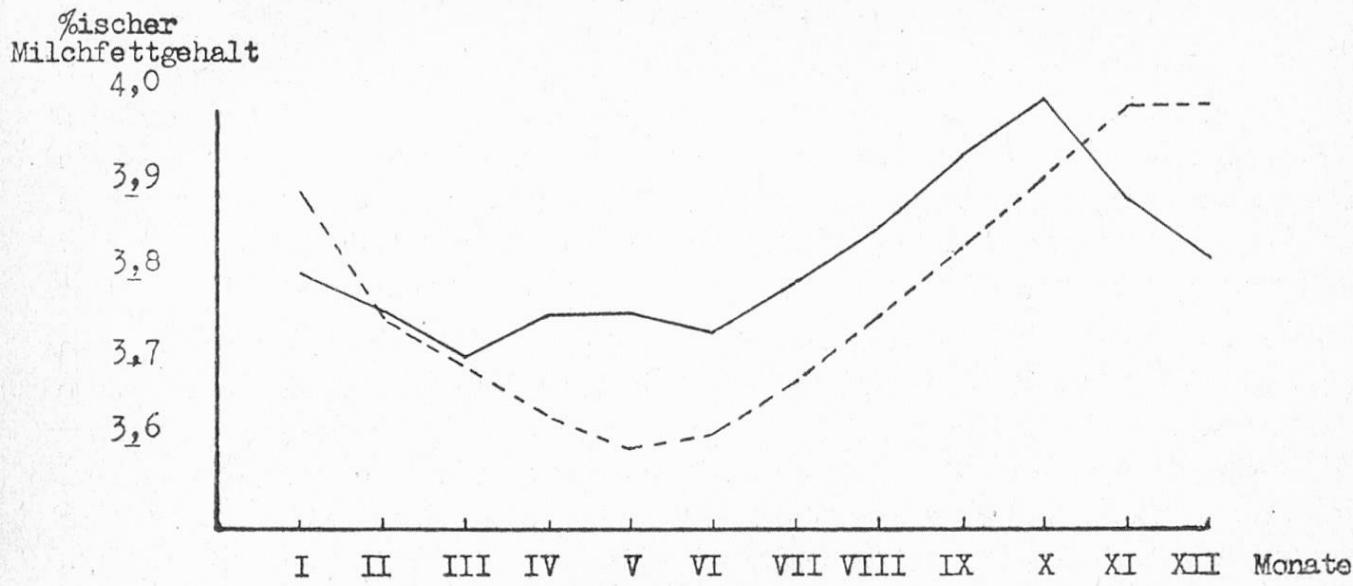
Bekanntlich ist die prozentische Milchzusammensetzung nicht das ganze Jahr hindurch die gleiche. Durch saison- und laktationsbedingte Ursachen erfährt sie gewisse Schwankungen. Davon wird wiederum das Milchfett am stärksten betroffen. Auch das Kasein ist daran beteiligt. Zwischen den beiden Stoffen besteht eine wechselseitige Beziehung. Die prozentische Fettgehaltsänderung multipliziert mit dem Faktor 0,65 ergibt ungefähr die prozentische Kaseingehaltsveränderung. Weil sich das Milchfett für die Darstellung der jahreszeitlichen Gehaltsschwankungen am besten eignet, sind die monatlichen Fettgehaltsziffern der untersuchten Betriebe in Tabelle 6 aufgeführt. Um bestimmte Zonen ausscheiden zu können, ist in Gebieten mit 2 Molkereien nur das Mittel der beiden angegeben.

*Tabelle 6*  
*Monatsdurchschnitte der Bassinsmilchfettgehalte aus den 5 Jahren 1938—1942  
 in Prozent \*)*

Monat	$\frac{A+B}{2}$	$\frac{C+D}{2}$	E	F	Mittel ohne F
Januar	3,705	3,86	3,85	3,905	3,803
Februar	3,665	3,82	3,80	3,755	3,760
März	<b>3,615</b>	<b>3,77</b>	<b>3,74</b>	3,695	<b>3,706</b>
April	3,680	3,81	3,77	3,635	3,753
Mai	3,665	3,81	3,80	<b>3,597</b>	3,756
Juni	3,675	3,79	3,75	3,610	3,736
Juli	3,750	3,82	3,82	3,677	3,796
August	3,820	3,90	3,86	3,755	3,860
September	3,895	3,96	4,00	3,837	3,950
Oktober	<b>3,900</b>	<b>4,01</b>	<b>4,14</b>	3,920	<b>4,016</b>
November	3,855	3,96	3,91	<b>4,040</b>	3,893
Dezember	3,770	3,86	3,85	<b>4,040</b>	3,826
Durchschnittlich täglicher Milcheingang	1250 q	1070 q	500 q	770 q	

Die fettgedruckten Zahlen stellen die Maxima bzw. Minima des Fettgehaltes dar. Wie aus der Tabelle hervorgeht, fallen diese nicht überall in die gleiche Zeit. Das Gebiet von F (Milcheinzugsgebiet von Bern, Burgdorf und Thun) weicht in auffallender Weise von den übrigen Gegenden (Milcheinzugsgebiete von Zürich, Basel, Genf) ab. In den bernischen Käsereien gilt erfahrungsgemäss der Mai als milchfettärmster Monat. In allen übrigen Gebieten ist in der Regel der März der milchfettärmste Monat, was sich ebenfalls mit der Erfahrung in den dortigen Käsereibetrieben deckt. In der graphischen Darstellung lassen sich diese Verhältnisse noch besser veranschaulichen. Wenn aber die jahreszeitlichen prozentischen Fettgehaltsschwankungen in einer Kurve aufgezeichnet werden sollen, so dürfen nur Gebiete mit zeitlich gleichem Verlauf in derselben Kurve vereinigt werden. Das bedingt die Einzeichnung einer besonderen Kurve für das Bernbiet. Die nachfolgende Graphik enthält daher 2 Kurven. Die ausgezogene Linie bedeutet das Fünfjahresmittel aus den Betrieben A, B, C, D und E, die gestrichelte Linie gilt für F.

\*) Wir möchten an dieser Stelle den Direktionen der Betriebe für die Überlassung des Zahlenmaterials freundlichst danken.



Jede Kurve weist bestimmte Eigentümlichkeiten auf, die für sie charakteristisch sind. Während die «bernische» Kurve nur 2 Umkehrpunkte aufweist, bis zu welchen sie fast stetig fällt oder steigt, verfügt die andere über deren 4. Der erste dieser Vier, der zugleich Tiefpunkt ist, liegt im März (I). Es folgt dann ein leichtes Ansteigen bis zum Mai (II), unterbrochen durch ein nochmaliges schwaches Absinken im Juni (III). Hierauf steigt die Kurve ziemlich gleichmässig an, um im Oktober (IV) den Höhepunkt zu erreichen. In ähnlicher Weise wie die Basen der Kurve, erfahren auch die Kurvenscheitel eine Verschiebung. Während im bernischen Gebiete im allgemeinen im November und Dezember die fettreichste Milch produziert wird, hält in den anderen untersuchten Vergleichsgebieten der Oktober die Spitze. *Aus diesen Gründen ist es nicht zulässig, wie es etwa schon geschah, von einer mittleren schweizerischen Fettgehaltskurve zu reden.*

Der Geltungsbereich der berechneten Kurven muss sich streng auf die untersuchten Gebiete beschränken. Eine Übertragung auf andere Landesteile ist nicht ohne weiteres möglich, weil die Verhältnisse von Gebiet zu Gebiet in sehr starkem Masse wechseln können. Für eine bestimmte Gegend sind sie jedoch ziemlich konstant. Aus diesem Grunde bildet die *Kurvencharakteristik* ein Kennzeichen, das in diesem Sinne als *regionaltypisch* angesehen werden darf. Gänzlich verschieden von den oben beschriebenen Kurven ist z. B. das Milcheinzugsgebiet der Kontroll- und Zentralmolkerei Davos<sup>9)</sup>. Das Milchfettmaximum wird dort im Juni/Juli, das Minimum im Dezember/Januar erreicht. Nach unveröffentlichten Untersuchungen der milchwirtschaftlichen Station Arenenberg liegen auch im thurgauischen Milchproduktionsgebiet besondere Verhältnisse vor.

## Zusammenfassung

1. Bei der technischen Milchverarbeitung hängt die Produktausbeute primär vom Milchgehalt und sekundär von sogenannten «äusseren Ursachen» ab. Der Milchgehalt ist eine Variable, welche im Verlaufe des Jahres gesetzmässigen natürlichen Schwankungen unterliegt. Die «äusseren Ursachen» sind gegeben in den Fabrikationseinrichtungen (Maschinen, Lokalitäten) und in der äusserst wichtigen individuellen Einwirkung (Fachkenntnisse, Fabrikationsmethode).

2. Von allen Milchbestandteilen erfährt das Milchfett die absolut grössten Schwankungen. Die Fettschwankungsbreite in Einzelmilchen kann bei ca. 10 % der Milchkühe einer einzelnen Käsereigenossenschaft innerhalb weniger Tage 2 % und mehr betragen. Es wurde eine Methode angegeben, um aus diesem Wert die natürlichen Fettgehaltsschwankungen in homologen Milchgemischen für eine zunehmende Kuhzahl zu berechnen. Die relativ grossen Fettgehaltsdifferenzen, die natürlicherweise vorkommen können, sind forensisch und in bezug auf dieviehzüchterische Milchleistungsprüfung von Bedeutung.

3. Aus Untersuchungen an einem grösseren Verbandsgebiet geht hervor, dass rund  $\frac{1}{16}$  der jährlich eingelieferten Milchen als «fettarm» taxiert werden muss (wobei unter «fettarm» Milchen mit weniger als 3,3 % Fettgehalt zu verstehen sind). Die weitaus überwiegende Zahl «fettarmer» Milchen entfällt auf Lieferanten mit kleiner Kuhzahl. Rund  $\frac{4}{5}$  der «fettarmen» Milch wird in der ersten Jahreshälfte produziert.

4. Die bisherigen Kriegsjahre haben gezeigt, dass als Folge der schlechteren Fütterungsverhältnisse im Durchschnitt die *Milchmenge*, nicht aber der *Milchfettgehalt* zurückgegangen ist. Die in letzter Zeit gelegentlich aufgestellte Behauptung, der Milchfettgehalt sei wegen Mangel an Kraftfutter zurückgegangen, ist daher, in allgemeiner Form vorgebracht, unzutreffend.

5. Als *Schweizermittel* für den Milchfettgehalt wurde 3,812 % ermittelt.

6. Die regionalen Unterschiede im jährlichen Durchschnittsfettgehalt sind wahrscheinlich auf die verschiedenartigen Bodennutzungssysteme zurückzuführen. Der Einfluss der Rassenverschiedenheit ist vermutlich gering.

Der gebietsweise variierende Verlauf der Fettgehaltskurve, wie er in der zeitlichen Verschiebung von Kulminations- und Tiefpunkten typisch zum Ausdruck kommt, dürfte am ehesten einer mehr oder weniger breiten Verteilung und einem ungleichen Turnus der Abkalbezeiten zuzuschreiben sein.

## Résumé

1<sup>o</sup> Le rendement en produits de la manutention technique du lait dépend en premier lieu de la richesse de celui-ci et en second lieu de certaines «circonstances dites accessoires». La richesse du lait est une variable qui est soumise à certaines fluctuations saisonnières régulières. Les «circonstances accessoires» sont fonction des installations de fabrication (machines, locaux) et du facteur individuel très important (connaissances techniques, méthodes de fabrication).

2<sup>o</sup> De tous les composants du lait c'est la graisse du lait qui subit les plus fortes variations absolues. La marge de ces variations peut atteindre 2 % et davantage pour des laits individuels chez le 10 % des vaches d'une seule association de fromagerie au cours de quelques jours. On a indiqué une méthode pour calculer à partir de cette valeur les fluctuations naturelles de la teneur en graisse dans des mélanges homogènes de lait pour un nombre croissant de vaches. Les différences relativement grandes des teneurs en graisse qui peuvent se produire naturellement ont une certaine importance au point de vue de l'état sanitaire du bétail et du contrôle de la production laitière.

3<sup>o</sup> Des recherches effectuées dans le cadre d'une relativement grande association régionale il ressort que le sixième des laits, en chiffre rond, livrés annuellement doit être taxé de «pauvre en matière grasse» (par quoi il faut entendre des laits de moins de 3,3 % de graisse).

La plus grande partie de ces laits «pauvres en graisse» provient de producteurs ayant un petit nombre de vaches. Les  $\frac{4}{5}$  de ceux-ci sont produits en outre dans la première moitié de l'année.

4<sup>o</sup> Les années de guerre ont montré jusqu'à présent que par suite des mauvaises conditions d'affouragement la *quantité* de lait a diminué en moyenne, mais non pas la teneur en graisse.

Il est donc inexact de dire d'une manière générale, comme on l'entendait occasionnellement ces derniers temps, que la teneur en graisse du lait avait diminué du fait de la pénurie en fourrage concentré.

5<sup>o</sup> Comme moyenne de la teneur en graisse du lait en Suisse on a trouvé 3,812 %.

6<sup>o</sup> Les différences régionales de la moyenne annuelle de la teneur en graisse proviennent probablement des différents systèmes d'exploitation du sol. La différence des races semble avoir peu d'influence.

L'allure variable de la courbe de la teneur en graisse, d'après les régions, caractérisée par le déplacement des maxima et des minima, pourrait probablement provenir d'un cycle différent du vêlage et de sa répartition sur un laps de temps plus ou moins long.

## Literatur

- 1) W. Fleischmann, 1932: Lehrbuch der Milchwirtschaft. Verlag P. Parey, Berlin, 7. Aufl.
- 2) P. Kästli, 1940: Untersuchungen über die individuellen Schwankungen innerhalb der Melkzeiten, sowie den Einfluss der Fütterung auf den Fettgehalt der Milch bei einzelnen Kühen. Mitt. a. d. Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, Bd. XXXI, Heft 1/2.
- 3) G. Koestler, 1942: Schweizerischer Käserei- und Molkereikalender. Verlag K. J. Wyss Erben, Bern, 41. Jahrg.
- 4) Ch. Porcher, 1925: Le procès de la matière grasse du lait. Le Lait, Tome V, No. 41—49.
- 5) A. C. Ragsdale and Ch. W. Turner, 1923: The effects of underfeeding on milk secretion. Journal of dairy science, Vol. 6, 251—260.
- 6) Schweiz. Bauernsekretariat, 1943: Statistische Erhebungen und Schätzungen auf dem Gebiete der Landwirtschaft. 20. Jahresheft, Selbstverlag, Brugg.
- 7) G. Wiegner, 1914: Über die Abhängigkeit der Zusammensetzung der Kuhmilch vom Dispersitätsgrade ihrer Einzelbestandteile. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel, Bd. 27, 425—438.
- 8) E. Wyssmann und A. Peter, 1938: Milchwirtschaft. 11. Aufl., neu bearb. von W. Thomann und E. Zollikofer, Verlag Huber & Co., Frauenfeld.
- 9) Zentral- und Kontrollmolkerei Davos: Geschäftsberichte 1930—1942.