

# Lebensmi

## Alpsommerung führt zu wertvollem Milchfett

Hans Eyer, Marius Collomb und Robert Sieber, Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld (FAM), CH-3003 Bern  
Auskünfte: Hans Eyer, e-mail: hans.eyer@fam.admin.ch, Fax +41 (0)31 322 86 16, Tel. +41 (0)31 323 81 60

### Zusammenfassung

**Das Fett der Alpenmilch enthält nicht nur deutlich höhere Anteile an einfach ungesättigten Fettsäuren, auch die Werte der  $\omega$ -3 Fettsäuren, der konjugierten cis/trans Linolsäuren sowie der trans Fettsäuren übertreffen eindeutig die eines durchschnittlichen Sommermilchfettes. Die in einer Modellstudie festgestellten speziellen Eigenschaften des Milchfettes aus der Alpsommerung konnten bestätigt werden und zwar mit Milchfettproben, die von Alpen aus verschiedenen Regionen der Schweiz stammen. Innerhalb der Alpenmilchproben ist allerdings eine grosse Streuung der Fettsäurezusammensetzung festzustellen. Die Bodenbeschaffenheit, Klima und Höhenlage wirken sich offenbar stark auf die Pflanzenvielfalt und damit auf die Zusammensetzung des Milchfettes aus.**

### Physiologisch wertvolles Milchfett

Milchfett wird in der Schweiz hoch bewertet. Dies drückt sich nicht zuletzt im Preis der Butter- und Rahmprodukte aus. Milchfett wird aber auch häufig im Zusammenhang mit Herzkrank-

erkrankungen genannt. Als nachteilig werden etwa die gesättigten Fettsäuren Myristin- und Palmitinsäure oder der Fettbegleitstoff Cholesterin eingestuft. Fette und Öle verloren zudem in der Ernährung allgemein an Bedeutung. Proteine

und Kohlenhydrate sowie Nahrungsfasern haben den Lipiden in der modernen Ernährungslehre den Rang abgelassen. Zu Unrecht, wie viele neue Forschungsarbeiten zeigen. Fettsäuren, aber auch Fettbegleitstoffe, erfüllen neben der Energieversorgung zahlreiche andere wichtige Funktionen in unserem Stoffwechsel. Gerade die natürlich belassenen Produkte Butter, Rahm und Käse enthalten neben den Triglyzeriden, den eigentlichen Fettmolekülen, Antioxidantien, Phospholipide, Sphingolipide sowie Aromastoffe und Vitamine. Die Bedeutung dieser Begleitstoffe sowie die Wirkung der verschiedenen Fettsäuren des Milchfettes, kein anderes Fett ist ja so reichhaltig zusammengesetzt, wurde kürzlich praxisgerecht vorgestellt (Collomb, Eyer und Sieber 2000). Aus den zitierten Forschungsergebnissen leitet sich ab, dass nicht nur der Anteil der ungesättigten Fettsäuren gesamthaft möglichst hoch sein sollte. Wichtiger scheint der Anteil einiger ganz spezieller Fettsäuren zu sein. Im Vordergrund stehen diesbezüglich die kurzkettigen Fettsäuren, die  $\omega$ -3 Fettsäuren und die konjugierten cis/trans Linolsäuren, die sich in vielerlei Hinsicht günstig auf unsere Gesundheit auswirken.

### Spezialfall Alpsommerung

Glückliche, in Harmonie mit der Natur gehaltene Kühe geben gute Milch (Abb. 1). Dies stimmt zwar, aber es braucht dennoch etwas mehr als Freiheit und Zärtlichkeit. Die Modellstudie zur

Abb. 1. Glückliche Kühe auf der Alp.



# ttel

Sömmerung der Kühe auf der Alp (Collomb *et al.* 1999) der drei Forschungsanstalten Poiseux (RAP), Changins (RAC) und Liebefeld (FAM) ergab ein bemerkenswertes Resultat. Der Alpweidegang kann zu deutlich erhöhten Anteilen der physiologisch wertvollen Fettsäuren führen. Die Frage, wie weit die Ergebnisse einer einzelnen Alp generell bestätigt werden können und welche Faktoren zur Veränderung des Milchfettes beitragen, sollte näher abgeklärt werden. Zu diesem Zweck wurden im Sommer 2000 eine Reihe von Milchfettproben aus verschiedenen Alpbetrieben der Schweiz (Tab. 1) gesammelt und auf ihre Zusammensetzung hin geprüft. Zur gleichen Zeit wurden Butterproben in den grossen Butterzentralen erhoben und die Resultate dieser Produkte den Alp-sömmerungsproben gegenübergestellt.

## Unterschiedliches Milchfett je nach Herkunft

Die leistungsfähige gaschromatografische Analyse des Milchfettes liefert heute genaue Gehaltsangaben von über siebenzig verschiedenen Fettsäuren. Dies erlaubt die Zusammensetzung des Milchfettes sehr differenziert zu beurteilen. Um übersichtliche und aussagekräftige Vergleiche durchführen zu können, werden viele der einzelnen Fettsäuren jedoch zu Gruppen zusammengefasst, die auf physiologisch / technologischen Kriterien basieren. Als nützlich hat sich die folgende Einteilung erwiesen (Tab.2):

Tab. 1. Herkunft der Butterproben und Datum der Probenfassung.

Alp /Tal	Region	Probenahme
Honeggli	Eriz Voralpen BE	24. 07. 2000
Honegg	Eriz dito	24. 07. 2000
Bundalp	Kiental dito	28. 07. 2000
Bundläger	Kiental dito	28. 07. 2000
Alp Peist	Graubünden	10. 07. 2000
Alp Strassberg	Graubünden	10. 07. 2000
Alp Marans	Graubünden	02. 08. 2000
Sepnagens Laax	Graubünden	10. 07. 2000
Mutta Schaans	Graubünden	11. 07. 2000
Alpa Pradasca	Tessin	08. 07. 2000
Tannalp	Innerschweiz	02. 08. 2000
Musalp	Innerschweiz	02. 08. 2000
Alpe Prato	Tessin	14. 07. 2000
Alpage Vaunetz	Fribourg	04. 08. 2000
Alpe Varvalanna	Westschweiz	24. 08. 2000
L'Etivaz	Waadt	Sommer 1995
Fuchs Butter	Ostschweiz	10. 08. 2000
Crema SA	Mittelland	10. 08. 2000
AZM Suhr	Aargau	10. 08. 2000
EBAG Luzern	Mittelland	10. 08. 2000
EBAG Luzern	Mittelland	10. 08. 2000
Crema SA	Mittelland	15. 08. 2000
AZM Suhr	CH-BIO Butter	11. 09. 2000

Tab. 2. Fettsäuregruppen und spezielle Fettsäuren (FS) des Milchfettes.

Kurzkettige FS	$\Sigma C_4$ bis $C_{10}$ :0	$\Sigma$ Ungesättigte FS	$C_{10}$ bis $C_{22}$ :1
Mittelkettige FS	$\Sigma C_{12}$ bis $C_{16}$ :0	$\Sigma$ Ungesättigte FS	$C_{10}$ bis $C_{22}$ :2:3
Gesättigte FS	$\Sigma C_{12}$ bis $C_{22}$ :0	$\Sigma$ Ungesättigte FS	$C_{10}$ bis $C_{22}$ :1: 2: 3
Palmitinsäure	$C_{16}$ :0	Ungesättigte FS	$C_{18}$ :1
Stearinsäure	$C_{18}$ :0	Ungesättigte FS	$C_{18}$ :2
Trans FS ohne CLA		CLA	$C_{18}$ :2
$\omega$ -6 Fettsäuren		$\omega$ -3 Fettsäuren	

CLA: konjugierte Linolsäure (Conjugated Linoleic Acid)

Wie sehr sich das Milchfett der Alpsommerung vom übrigen Milchfett abheben kann, beweist die Alpgruppe «Graubünden/Tessin». Der Anteil der gesättigten Fettsäuren nimmt deutlich ab. Im Gegenzug dazu steigen die Anteile der ungesättigten Fettsäuren an. Auch die CLA-Anteile nehmen überproportional zu und die  $\omega$ -3 Fettsäuren erreichen gleich hohe Werte wie die  $\omega$ -6 Fettsäuren. Es resultiert ein hochwertiges, weiches Milchfett. Nicht zu übersehen ist jedoch, dass die Transfettsäuren ebenfalls erhöht vorkommen. In dieser FS-Gruppe überwiegt die t-11-Vaccensäure, die im Körper mittels einer Desaturasereaktion zu konjugierten cis/trans Linolsäuren umgewandelt werden kann. Die vorteilhafte Hypothese muss noch bestätigt werden, immerhin sind bis heute

keine nachteiligen Folgen der Transfettsäuren des Milchfettes bekannt.

Wie die Resultateübersicht zeigt (Abb. 2), kann die Zusammensetzung des Milchfettes aus den Alpsommerungsbetrieben, je nach Herkunft, grosse Unterschiede aufweisen. Die aus der industriellen Produktion stammenden Butterproben hingegen weichen nur wenig voneinander ab. Die grossen Einzugsgebiete der Butterzentralen führen offensichtlich zu einem einheitlichen Sommermilchfett. Dieses unterscheidet sich deutlich von den Spitzenwerten der Alpmilch. Eindeutig belegen lässt sich, dass die Ergebnisse der L'Etivaz-Studie kein Einzelfall sind. Was die Unterschiede unter den Alpen betrifft, sind diese vermutlich auf verschiedene

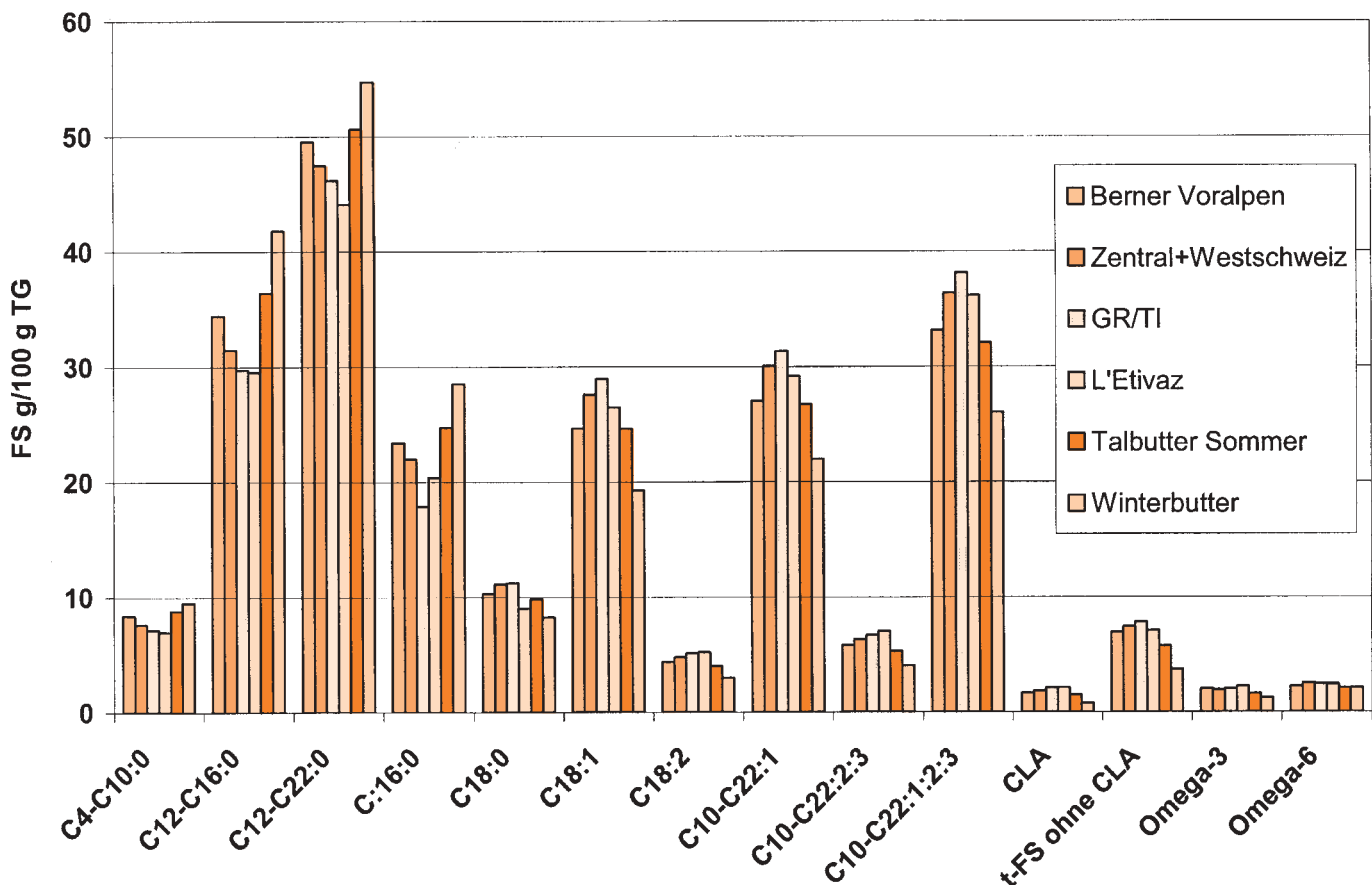
Faktoren zurückzuführen. Im Vordergrund stehen dabei:

- Höhenlage der Weiden
- Bodenbeschaffenheit
- Pflanzenvielfalt
- Klima

Die genannten Kriterien können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Das wichtigste ist sicher die Pflanzenvielfalt, welche direkt von den anderen Faktoren, eventuell auch von der Düngung, abhängt. Auf Alpen mit sauren Böden ist die Artenvielfalt eher eingeschränkt und die Zusammensetzung des Milchfettes dem der Talbetriebe ähnlich, wie die Beispiele aus den Berner Voralpen zeigen. Bekannt

Abb. 2. Regional gruppierte Werte der Alpsommerungs- und der industriellen Sommerbutterproben, als Vergleich ein durchschnittliches Winterfett. Angaben in g/100 g Fett (TG). Gruppierung der Fettsäuren gemäss Tab. 2.

### Mittelwerte der gruppierten Alp- und der Industriebetriebe



ist heute schon, dass verschiedene Alpenpflanzen deutlich höhere Gehalte an mehrfach ungesättigten Fettsäuren enthalten als gängige Nutzgräser (Collomb *et al.* 2001).

### Folgerungen

Die bis heute vorliegenden Ergebnisse werten die Alpmilch und damit auch den Alpkäse auf. Die Bedeutung der Erkenntnisse geht aber über diesen Punkt hinaus. Milchfett mit hohen Gehaltswerten an ungesättigten Fettsäuren weist neben ernährungsbezogenen auch technologische Vorteile auf. So stellt die Fettschädigung unter schweizerischen Produktionsbedingungen vor allem in den Wintermonaten, wo Dürr- und Rübenfütterung zu hartem Milchfett führen, ein Problem dar. Butter- und Käseprodukte leiden unter schlechter Streichbarkeit beziehungsweise hartem Teig. In der Grünfütterungsperiode, unter günstigen Wachstumsbedingungen, resultiert jedoch ein weiches Milchfett, der Käseteig wird geschmeidiger und Butter besser streichbar. Schlagrahmprodukte ohne oder geringer Fettschädigung lassen sich

leichter schlagen und Kaffee-rahm verteilt sich homogener im Kaffee. Mit Hilfe von Ölsaaten, die im Winter als Kraftfutter verfüttert werden, kann auch unter den Bedingungen der Dürrfütterung der Anteil der ungesättigten Fettsäuren angehoben werden. Es wäre für die schweizerische Milchwirtschaft höchst interessant, wenn die Vorteile der Alpkräuter auf Weidegräser in tieferen Lagen übertragen werden könnten. Dies wird nicht einfach sein und der Einsatz von Ölsaaten noch lange das Mittel der Wahl sein. Immerhin zeigen die Alpstudien, dass Milchfett durch die Futterbedingungen weit mehr verändert werden kann, als bisher angenommen wurde und hier noch ein gewaltiges Potenzial genutzt werden kann.

### Dank

Die Autoren danken den Mitarbeitern der FAM und des MIBD für die Sammlung der Alpmilchfettproben.

### Literatur

■ Collomb M., Bütikofer U., Spahni M., Jeangros B., Bosset J. O. 1999. Composition en acides gras et

glycérides de la matière grasse du lait de vache en zones de montagne et de plaine. *Sci. Aliments*, **19** (1), 97-110.

■ Collomb M., Eyer H. und Sieber R., 2000. Chemische Struktur und physiologische Bedeutung der Fettsäuren und anderer Bestandteile des Milchfettes. FAM-INFO 410 P/W.

■ Collomb M., Bütikofer U., Sieber R., Bosset J. O. and Jeangros B., 2001. Conjugated linoleic acid and trans fatty acid composition of cow milk fat produced in low lands and high lands. *J.Dairy Res.* **68**, 519-523.

## RÉSUMÉ

### L'alpage c'est bon pour la graisse du lait

La matière grasse du lait des Alpes a non seulement des teneurs nettement plus élevées en acides gras insaturés que la moyenne des matières grasses estivales mais celles en acides gras oméga 3, en acides linoléiques conjugués ainsi qu'en acides gras trans sont aussi clairement surpassées. Les propriétés particulières de la matière grasse alpine d'été, déterminées dans un essai modèle, ont été confirmées dans les Alpes de diverses régions de Suisse. On a cependant constaté de grandes déviations en fonction des échantillons de laits alpins analysés. Le sol, le climat et l'altitude ont probablement une influence marquée sur la diversité botanique et par conséquent sur la composition de la matière grasse du lait.

## SUMMARY

### Precious milk fat from the high lands

High land milk fat produced on swiss alps during summer months contains significantly higher amounts of unsaturated fatty acids than common summer milk fat. Also conjugated cis/trans linoleic acids and  $\omega$ -3 fatty acids contents are markedly higher. This result obtained in a single alp study a few years ago could be confirmed in a follow-up work. Results of milk fat analysis from different swiss alpine regions proved to be even more interesting than the primary one. Nevertheless it has to be recognised that there is a great variation among high land milk fat, probably due to rather different plant populations on swiss alps.

**Key words:** milk fat composition, feeding condition, fatty acids composition