

Das besondere Fett: Milchfett

Inhalt:

- So entsteht Milchfett
- Der Einfluss der Fütterung auf die Zusammensetzung der Milchfettsäuren
- Die Fettsäuren im Milchfett
- Die Besonderheiten von Milchfett
- Die Fettsäuren und ihr Einfluss auf den Cholesterinspiegel
- Milchkonsum und Cholesterinspiegel
- Die Fettsäuren und ihr Risiko für Koronare Herzkrankheit
- Milch, Milchfett und das Risiko für Koronare Herzkrankheit
- Vollmilch oder Magermilch?
- Sind pflanzliche Fette gesünder als tierische?

So entsteht Milchfett

Wiederkäuer wandeln für den Menschen nicht nutzbare Nahrungsquellen in wertvolle Lebensmittel um. Im Pansen der Kuh - er ist eine Art ‚Bioreaktor‘ - werden die mit dem Futter aufgenommenen Nahrungsfette gespalten. Es entstehen freie Fettsäuren.

Durch Hydrierungsprozesse (= Anlagerung von Wasserstoff) bakterieller Enzyme (Reduktasen) entstehen daraus verschiedenste andere Fettsäuren, vor allem Stearinsäure. Diese werden dann im Verdauungskanal (und in der Milchdrüse) teilweise wieder dehydriert (= Abspaltung von Wasserstoff). Aus Stearinsäure entsteht auf diese Weise Ölsäure. Sie ist die mengenmässig wichtigste ungesättigte Fettsäure im Milchfett.

Im Verdauungskanal werden aus den entstandenen Fettsäuren wieder Fette gebildet und als Lipoproteine ‚verpackt‘ ans Blut abgegeben.

Bei Wiederkäuern synthetisiert die Milchdrüse dann das Milchfett. Die kurzkettigen Fettsäuren und etwa die Hälfte der mittelkettigen Fettsäuren bildet die Milchdrüse selbst. Die andere Hälfte und praktisch alle langkettigen Fettsäuren entnimmt die Milchdrüse den wieder aus den Lipoproteinen freigesetzten Fettsäuren des Blutes. Diese stammen entweder aus den aufgenommenen Nahrungsfetten oder sie wurden freigesetzt durch Mobilisierung von Körperfettgewebe.



Der Einfluss der Fütterung auf die Zusammensetzung der Milchfettsäuren

Aufgrund der jahreszeitlich bedingten unterschiedlichen Fütterung variiert die Zusammensetzung des Milchfettes. Die Verfütterung von Gras (Grünfütterung) führt in der Regel zu einem Anstieg der ungesättigten Fettsäuren im Milchfett. Umgekehrt verringert sich nach der Verfütterung von Dürrfutter (Heu) der Anteil der ungesättigten Fettsäuren. Die Unterschiede sind darauf zurückzuführen, dass im jungen, hochwertigen Grünfutter die mehrfach ungesättigten Fettsäuren stärker vertreten sind als in Dürrfutter, Rüben und in der Maissilage. Auch der Anteil an Omega-3-Fettsäuren und der Gehalt an konjugierten Linolsäuren ist bei Grünfütterung deutlich höher.

Die Fettsäuren im Milchfett

Das Milchfett zeichnet sich durch eine grosse Anzahl und eine breite Verteilung von Fettsäuren aus. Es enthält praktisch alle gesättigten, ungesättigten, kurz-, mittel- und langkettigen Fettsäuren, insgesamt sind es rund 400 verschiedene. Kein anderes Nahrungsfett kann ein solches Fettsäurespektrum aufweisen.

Milchfett enthält u.a.:

- Ca. 10 % kurzkettige Fettsäuren, die bekannteste Vertreterin ist die Buttersäure.
- Ca. 15 % mittelkettige gesättigte Fettsäuren, wozu die Laurin- und die Myristinsäure gehören.
- Den Hauptanteil des Milchfettes bilden die langkettigen gesättigten (35-45 %) und ungesättigten Fettsäuren (25-35 %), wobei die Gehalte in Abhängigkeit vom Futter schwanken. Zu den wichtigsten gesättigten Fettsäuren zählt die Stearinsäure, zu den wichtigsten ungesättigten zählen die Ölsäure, die Linolsäure, die konjugierte Linolsäure und die Omega-3-Fettsäuren.

Fettsäuremuster im Milchfett

Fettsäuren**	(Angaben in %)
Kurzkettige Fettsäuren • davon 3% Buttersäure	11
Mittelkettige gesättigte Fettsäuren • davon 3% Laurinsäure • davon 9% Myristinsäure	16
Langkettige gesättigte Fettsäuren • davon 13% Stearinsäure • davon 24% Palmitinsäure	37,5
Einfach ungesättigte Fettsäuren • davon 26% Ölsäure	32,5
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren Enthalten sind: - Linolsäuren - CLA - n-3-Fettsäuren Verhältnis von n-6 – Fettsäuren zu n-3- Fettsäuren	3,0 2:1

**Die Gehalte sind ungefähr und schwanken in Abhängigkeit vom Futter.





Die Fettsäurezusammensetzung von Butterproben aus der Alpsommerung sowie der industriellen Fabrikation von Vorzugsbutter

Fettsäure	Gew.-%	Alpsommerung*	Sommer**	Winter**	S. + W.**
		n=11	n=11	n=12	n=23
Buttersäure	C4	4,15	4,36	4,36	4,36
Capronsäure	C6	2,20	2,48	2,57	2,52
Caprylsäure	C8	1,20	1,40	1,43	1,42
Caprinsäure	C10	2,40	2,89	3,07	2,98
Caproleinsäure	C10:1	0,30	0,30	0,30	0,30
Laurinsäure	C12	2,75	3,57	3,83	3,69
Summe unbekannter Fettsäuren		0,55	0,50	0,50	0,50
Myristinsäure	C14	9,80	10,80	11,66	11,21
Myristoleinsäure	C14:1	1,20	-	-	-
Summe unbekannter Fettsäuren		1,85	3,30	3,36	3,33
Palmitinsäure	C16	24,80	27,22	32,23	29,72
Palmitoleinsäure	C16:1	1,95	1,63	1,79	1,70
Heptadecansäure	C17	0,75	0,60	0,66	0,63
Summe unbekannter Fettsäuren		1,15	0,60	0,66	0,63
Stearinsäure	C18	10,60	9,64	8,73	9,20
Oelsäure	C18:1	29,30	25,78	21,07	23,42
Linolsäure	C18:2	2,55	2,30	1,96	2,13
Linolensäure	C18:3	-	1,29	1,11	1,21
Linolen-/Gadoleinsäure	C18:3+C20:1	1,50	-	-	-
Arachinsäure	C20	0,10	1,25	0,66	0,97

* Alpsommerungsbutter nach Collomb et al. (1999)
 ** Sieber et al (1998)

Die Besonderheiten von Milchfett

Das Milchfett ist in seiner Zusammensetzung in idealer Weise auf die Bedürfnisse des Menschen zugeschnitten und enthält in seinem riesigen Fettsäurespektrum auch alle essenziellen Fettsäuren. Die verschiedenen Fettsäuren erfüllen im Körper unterschiedliche Aufgaben:

- Die kurz- und mittelkettigen gesättigten Fettsäuren der Milch werden vor allem von Darm und Leber zur Energiegewinnung herangezogen.
- Die langkettigen gesättigten Fettsäuren haben auch Strukturaufgaben oder werden als Energiereserve in Form von Fetten abgelagert.
- Die langkettigen ungesättigten Fettsäuren der Milch haben vor allem Funktionsaufgaben im Stoffwechsel.

Dazu enthält Milch noch eine besondere langkettige ungesättigte Fettsäure: die „Konjugierten Linolsäuren“ (abgekürzt CLA). Sie gilt nicht nur als cholesterinsenkend, sondern auch als arteriosklerose- und krebshemmend.



Milchfett ist für den Menschen das am leichtesten verdauliche Fett. Das begründet sich einerseits aus seinem niedrigen Schmelzpunkt, wodurch es bei Zimmertemperatur schon flüssig wird. Andererseits sorgt seine feine Verteilung in winzige Kügelchen (Mizellenbildung) dafür, dass die Verdauungssäfte es problemlos spalten können.

Die Fettsäuren und ihr Einfluss auf den Cholesterinspiegel

Erhöhte Konzentrationen an Gesamt- bzw. LDL-Cholesterin im Serum fördern degenerative Gefässerkrankungen, allen voran Herzinfarkt. Häufig wird ungerechtfertigterweise über den Einfluss von Nahrungsbestandteilen auf diese Blutfettparameter auf deren koronares Risiko rückgeschlossen.

- **Kurz- und mittelkettige gesättigte Fettsäuren (weniger als 12 C-Atome)**

Sie gelangen als freie Fettsäuren - d.h. ohne Einbindung in Lipoproteine - über die Pfortader direkt in den Blutkreislauf. Sie wirken neutral auf den Cholesterinspiegel.

- **Gesättigte Fettsäuren**

Drei gesättigte Fettsäuren haben einen stiegenderen Einfluss auf den Cholesterinspiegel. Sie kommen in pflanzlichen wie auch in tierischen Fetten vor: Die Myristinsäure (C14:0) hat den stärksten, die Laurinsäure (C12:0) den schwächsten und die Palmitinsäure (C 16:0) einen mittleren Effekt. Gleichzeitig erhöhen sie auch das HDL-Cholesterin. So wird zwar das Gesamtcholesterin erhöht, aber der LDL/HDL-Quotient praktisch nicht verändert.

Die **langkettige gesättigte** Stearinsäure (C 18:0) wirkt neutral.

- **Ungesättigte Fettsäuren**

Sie senken den Cholesterinspiegel. Dabei wirken **einfach** (MUFA = Monounsaturated Fatty Acids) und **mehrfach** ungesättigte Fettsäuren (PUFA = Polyunsaturated Fatty Acids) ähnlich. **Allerdings muss unterschieden werden, ob ungesättigte Fettsäuren im Austausch gegen gesättigte Fettsäuren oder gegen Kohlenhydrate eingesetzt werden:**

Im **Austausch gegen Kohlenhydrate** wirkt die einfach ungesättigte Ölsäure (C 18:1) LDL-senkend und HDL-steigernd. Die mehrfach ungesättigte Linolsäure (C 18:2) senkt das LDL etwas stärker, wirkt aber weniger HDL-steigernd als die Ölsäure. Der LDL/HDL-Quotient wird somit durch beide Fettsäuren nicht beeinflusst. Beide senken unter diesen Bedingungen den Triglyceridspiegel.

Im **Austausch gegen gesättigte Fettsäuren** wirken MUFA wie PUFA LDL- und HDL-senkend (s. Abb.). Die Linolsäure senkt das LDL aber auch das HDL stärker als Ölsäure. Beide bewirken deshalb keine oder eine minimale Senkung des LDL/HDL-Quotienten. Es kommt nicht zu einem Anstieg der Triglyceride.



Milchkonsum und Cholesterinspiegel

Zahlreiche Diätexperimente und Beobachtungsstudien haben in der Vergangenheit den Einfluss von Vollmilch, fettarmer Milch und fermentierter Milch auf den Cholesterinspiegel überprüft. Zusammenfassend ergibt sich:

- Vollmilch bewirkt experimentell keine Erhöhung des Serumscholesterinspiegels.
- Im Bevölkerungsquerschnitt steht der Konsum von Vollmilch umgekehrt mit der Höhe des Cholesterinspiegels in Beziehung, d.h. je höher der Milchkonsum desto niedriger der Cholesterinspiegel.
- Fettarme Milch und Magermilch zeigen experimentell einen neutralen oder zum Teil sogar einen cholesterinsenkenenden Effekt.
- Fermentierte Milch und Milchprodukte zeigen einen neutralen oder cholesterinsenkenenden Effekt (wobei die Ursachen für diesen Effekt noch weitgehend ungeklärt sind).

Man geht inzwischen davon aus, dass Milchfett einen oder mehrere, möglicherweise noch nicht identifizierte Inhaltsstoffe besitzt, die dem cholesterinsteigernden Effekt der drei gesättigten Fettsäuren Myristinsäure, Laurinsäure und Palmitinsäure entgegenwirken und insgesamt sogar zu einer Blutfettsenkung führen können.

Die Fettsäuren und ihr Risiko für Koronare Herzkrankheit

Trotz ihres dezidiert unterschiedlichen Effektes auf den Cholesterinspiegel zeigt die überwältigende Mehrheit der Langzeit-Beobachtungsstudien (Kohortenstudien) kein erhöhtes Risiko für Koronare Herzkrankheit durch eine erhöhte Zufuhr gesättigter Fettsäuren.

Eine Auswertung der Nurses' Health Study fand für die kurz- und mittelkettigen gesättigten Fettsäuren einen leichten und marginal signifikanten Zusammenhang mit Koronarer Herzkrankheit (1). Andererseits zeigt die überwältigende Mehrheit der Kohortenstudien kein gesenktes KHK-Risiko bei erhöhtem Konsum von einfach oder mehrfach ungesättigten n-6-Fettsäuren (2).

Dieser Datenlage aus der Epidemiologie entsprechend haben die randomisierten kontrollierten Interventionsstudien mit an gesättigten Fettsäuren armer und/oder mit ungesättigten Fettsäuren angereicherter Diät weder eine Senkung der Herzinfarkt- oder Herz-Kreislauf- noch der Gesamtsterblichkeit erbracht (2-4).



Milch, Milchfett und das Risiko für Koronare Herzkrankheit

In keiner der neun bislang durchgeführten Langzeit-Beobachtungsstudien an definierten Bevölkerungsgruppen konnte bisher für den Konsum von Milchfett oder Milchprodukten jemals ein Gesundheitsrisiko belegt werden. Im Gegenteil, die Mehrzahl dieser Studien wiesen einen „protektiven Effekt“ für Milch aus, vor allen in Bezug auf die Herz-Kreislaufssterblichkeit aus - trotz tierischen Fettes, gesättigter Fettsäuren und Cholesterin. Auch konnte bislang noch in keiner Langzeit-Beobachtungsstudie ein erhöhtes Risiko für Koronare Herzkrankheit durch Butterkonsum festgestellt werden.

Daraus wird ersichtlich, dass aus einem durchschnittlich leicht cholesterinerhöhenden Effekt von Butter unter laborexperimentellen Bedingungen keine pauschale Gesundheitsaussage abgeleitet werden darf. Wenn der Verzehr von Milchfett tatsächlich ein messbares Gesundheitsrisiko beinhalten würde, so wäre zu erwarten, dass dies in den bisher durchgeführten Langzeitstudien hätte demonstriert werden können (1, 5, 6).

Vollmilch oder Magermilch?

In den letzten Jahrzehnten hat man vermehrt die Empfehlung abgegeben, statt vollfetter Milchprodukte besser fettreduzierte bzw. Magerprodukte zu konsumieren. Diese Empfehlung basierte auf der Vorstellung, dass Milchfett auf Grund seines relativ hohen Anteils an cholesterinsteigernden gesättigten Fettsäuren ein Herz-Kreislaufisiko darstelle. Nachdem dies in den letzten Jahren mehrfach widerlegt wurde, sollte man diese Argumentation unterlassen.

Nachdem Vollmilch deutlich mehr essentielle Fettsäuren und Vitamine enthält als Magermilch, sollte ihr aus ernährungsphysiologischer Sicht der Vorzug gegeben werden.

Sind pflanzliche Fette gesünder als tierische?

Pflanzliches Fett gilt gemeinhin als gesund, tierisches als ungesund. Fette derart zu unterscheiden ist zwar plakativ, aber biologisch nicht sinnvoll. Denn tierische und pflanzliche Fette unterscheiden sich nicht generell. Sie sind sich sogar sehr ähnlich. Beide setzen sich aus ähnlichen Fettsäureketten zusammen. Alle Nahrungsfette enthalten eine Mischung aus gesättigten, einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Manche pflanzliche Nahrungsfette wie das Kokos- oder Palmfett enthalten fast ausschliesslich gesättigte Fettsäuren. Bei den meisten pflanzlichen und tierischen Fetten dominieren aber die einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren.

Sowohl tierische als auch pflanzliche Fette haben demnach ihren Stellenwert in der täglichen Ernährung. Milchfett als tierisches Fett enthält ein breites Spektrum an wertvollen Milchfettsäuren. Enthalten sind einerseits kurzkettige Fettsäuren wie Buttersäure, die einfach ungesättigte Ölsäure aber auch Omega-3-Fettsäuren und die konjugierten Linolsäuren. Andererseits liefert Milchfett auch wertvolle Fettbegleitstoffe wie die Vitamine A, D, E und Phospholipide.



Mittlere Fettsäurezusammensetzung von ausgewählten tierischen und pflanzlichen Fetten

Fettsäuren (Angaben in %)	Milchfett	Schweineschmalz	Kokosfett	Palmkernfett
Kurzkettige Fettsäuren	11	Keine	8	6
Mittelkettige, gesättigte Fettsäuren	16	2	71	67
Langkettige, gesättigte Fettsäuren	37,5	39	11,5	10,5
Einfach ungesättigte Fettsäuren	32,5	47	7	14
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	3,0	12	2,5	2,5

Für weitere Informationen

Schweizer Milchproduzenten SMP
Public Relations/Kompetenzzentrum Milch
Regula Thut Borner
dipl. Ernährungsberaterin
Weststrasse 10
3000 Bern 6
Telefon 031 359 57 57
mailto: factsandnews@swissmilk.ch
<http://www.swissmilk.ch>



Literatur:

1. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 1999;70:1001-8.
2. Ravnskov U. The questionable role of saturated and polyunsaturated fatty acids in cardiovascular disease. *J Clin Epidemiol* 1998;51:443-60.
3. Bucher HC, Griffith LE, Guyatt GH. Systematic review on the risk and benefit of different cholesterol-lowering interventions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999;19:187-95.
4. Hooper L, Summerbell CD, Higgins JP, et al. Dietary fat intake and prevention of cardiovascular disease: systematic review. *Bmj* 2001;322:757-63.
5. Ness AR, Smith GD, Hart C. Milk, coronary heart disease and mortality. *J Epidemiol Community Health* 2001;55:379-82.
6. Elwood P. Milk, coronary disease and mortality. *J Epidemiol Community Health* 2001;55:375.

