



# Kalzium: Bedarf und Vorkommen

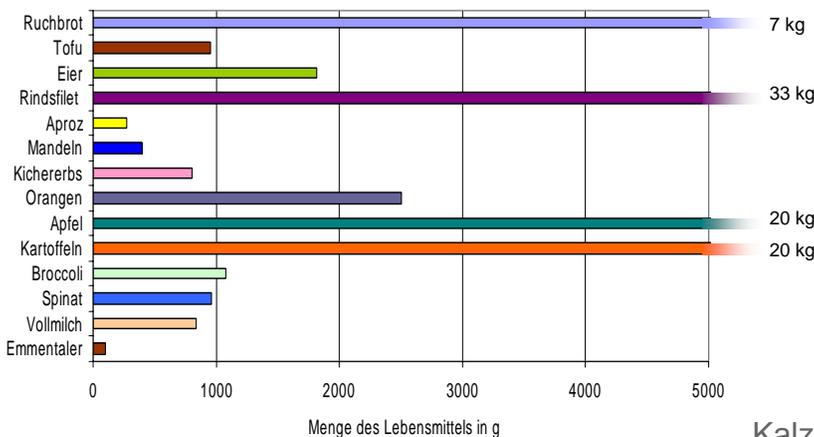
## Kalzium ...

- ... gehört zu den Mineralstoffen
- ... ist ein wichtiger Bestandteil von Knochen und Zähnen
- ... braucht es bei der Blutgerinnung
- ... ist wichtig für die Reizübertragung im Nervensystem und die Erregbarkeit von Muskelzellen

Die empfohlene tägliche Kalziumzufuhr (mg/Person):

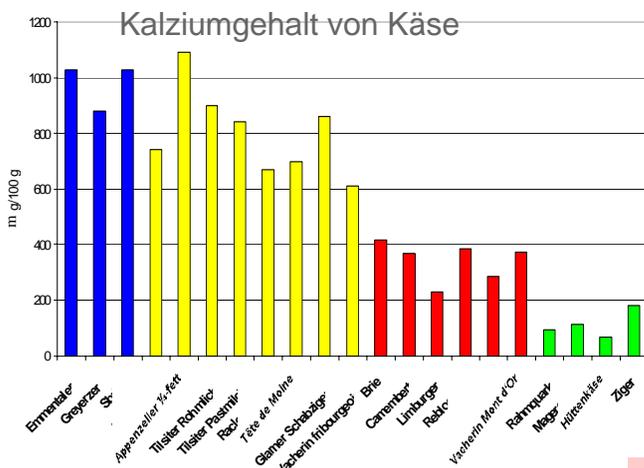
Kinder	
1 - 4 Jahre	600
4 - 7 Jahre	700
7-10 Jahre	900
10 – 13 Jahre	1100

Jugendliche (13 – 19 Jahre)	1200
Erwachsene	1000
Schwangere	1000
Stillende	1000

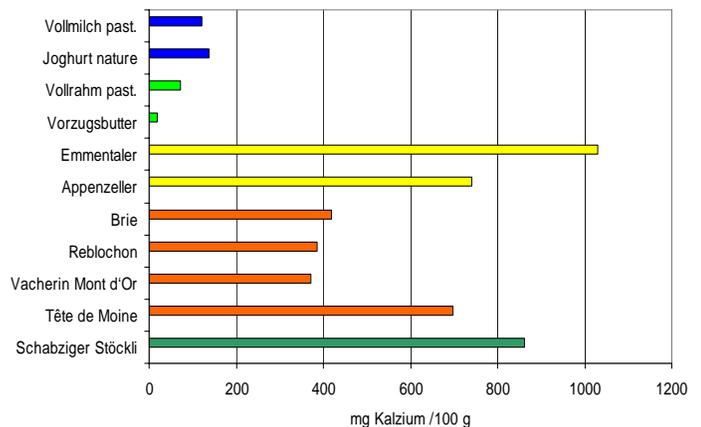


Eine Tagesdosis von 1000 mg Kalzium ist in diesen Mengen an Lebensmitteln enthalten.

Mit 3 Portionen Milch und Milchprodukten decken Sie ca. 2/3 Ihres Tagesbedarfs an Kalzium ab!



## Kalziumgehalt von Milchprodukten



## Quellen:

- 1) Schweizer Nährwerttabelle, 1. Auflage 2004
- 2) D-A-CH: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2000
- 3) Sieber R. FAM-Information 426, 2001

**Fazit** Kalzium kommt in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln vor. Hauptquelle sind Milchprodukte sowie kalziumreiches Mineral- und Trinkwasser.

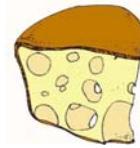


# Bioverfügbarkeit von Kalzium

Die Bioverfügbarkeit gibt an, in welchem Ausmass ein Nährstoff aus einem Lebensmittel freigesetzt und vom menschlichen Organismus aufgenommen (absorbiert) werden kann.

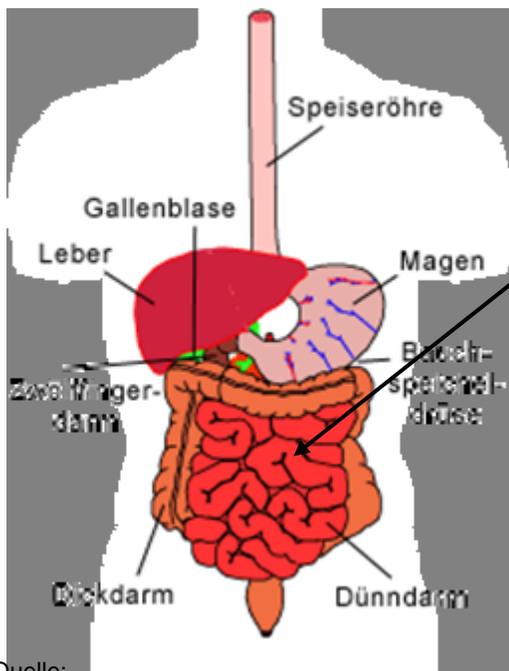
Faktoren, welche die Absorption von Kalzium **POSITIV** beeinflussen, sind:

- **Vitamin D** in Fisch und Milchprodukten (und Sonnenlicht)
- **Protein** und **Phosphopeptide**
- **Laktose** in Milchprodukten



Faktoren, welche die Absorption von Kalzium **NEGATIV** beeinflussen, sind:

- **Sekundäre Inhaltsstoffe** (wie z.B. Phytate, Oxalate und Tannine) in Getreide, Spinat, Rhabarber, Baumnüsse und Tee
- **Phosphor**, wenn gleichzeitig zu wenig Kalzium aufgenommen wird



Kalzium wird im Dünndarm absorbiert. Unter normalen Umständen wird vom Körper aber nicht mehr als 40% des Kalziums aus den Lebensmitteln aufgenommen.

## Fazit

Nicht alles Kalzium wird absorbiert. Aus Milchprodukten wird mehr aufgenommen als aus pflanzlichen Lebensmitteln. Bewegung im Freien hat eine positive Wirkung auf die Kalziumaufnahme.

Quelle:

Guéguen L., Pointillart A. J.Am.Coll.Nutr. 19, 119S-136S, 2000



# Kalzium und Osteoporose

Etwa jede 3. Frau und jeder 7. Mann ab 50 muss damit rechnen, an Osteoporose zu erkranken. Das typische Merkmal der Osteoporose ist eine Abnahme der Knochendichte, was zu einer erhöhten Gefahr von Knochenbrüchen führt. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat Osteoporose auf die Liste der häufigsten Erkrankungen gesetzt.

## Risikofaktoren für Osteoporose

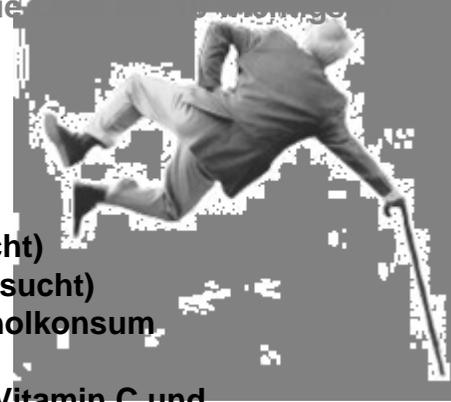
### Nicht beeinflussbar:

weibliches Geschlecht  
kaukasische Herkunft  
hagerer Körperbau  
frühe Menopause  
keine Geburten  
tiefe Testosteronkonz. bei Männern  
Gene  
hohes Alter  
Östrogenmangel

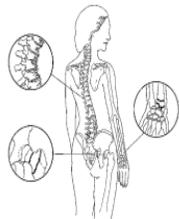
### Beeinflussbar:

Bewegungsmangel  
Anorexie (Magersucht)  
Bulimie (Ess-/Brechsucht)  
übermässiger Alkoholkonsum  
Rauchen  
Mangel an Protein, Vitamin C und Mineralstoffen (Magnesium, Zink, Kupfer, Mangan)

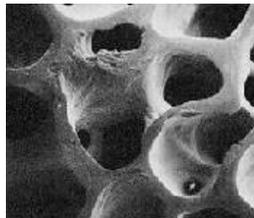
### niedrige Kalzium- und Vitamin-D-Zufuhr



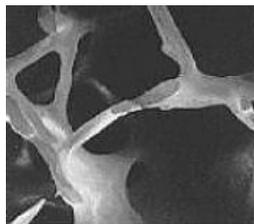
## Knochenaufbau



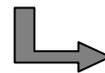
gesunder  
Knochen



osteoporotischer  
Knochen

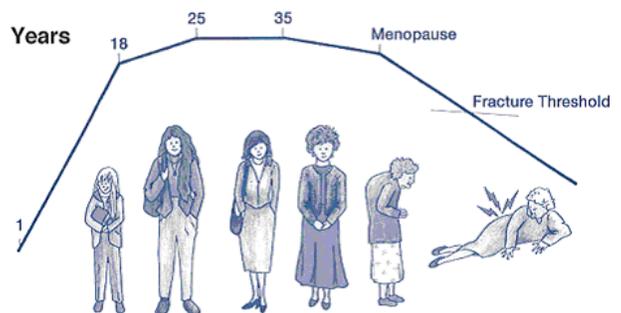


Heaney veröffentlichte im Jahr 2000 eine Zusammenfassung von 139 Publikationen, welche das Thema Kalziumaufnahme im Zusammenhang mit dem Knochenstatus angeschaut haben.



**Alle Studien mit Milch als Kalziumquelle zeigten eine positive Verbindung zwischen Milch und Knochengesundheit.**

In der Kindheit und Jugend wird die Knochendichte aufgebaut. Mit etwa 30 Jahren wird die maximale Knochendichte erreicht, anschliessend nimmt sie wieder ab. Der Abbau kann dann nur noch verlangsamt, aber nicht mehr umgekehrt werden.



## Fazit

**Wichtig ist der Aufbau einer möglichst hohen Knochendichte in der Kindheit und Jugend.**

Quelle:  
Heaney R.P. J.Am.Coll.Nutr. 19, 83S-99S, 2000

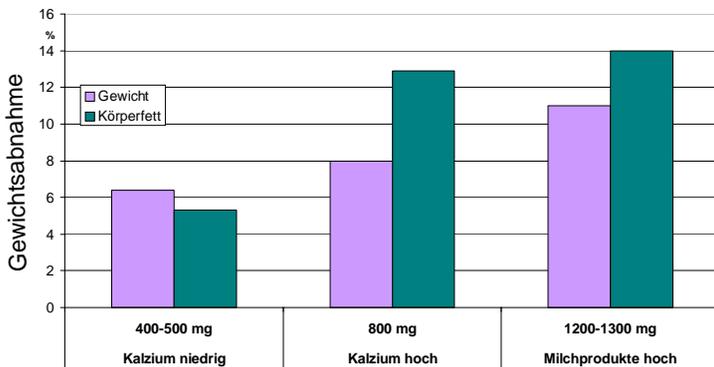


# Kalzium und Übergewicht

Fast 40% der Schweizer sind übergewichtig. Die Kosten von Übergewicht und seinen Folgekrankheiten belaufen sich auf 2,7 Milliarden SFr.

Ein klinischer Versuch mit 41 übergewichtigen Frauen und Männern (18-60 Jahre) während 24 Wochen untersuchte den Einfluss von Kalzium auf die Gewichtsreduktion bei einer Diät, bei der die Kalorienaufnahme um 500 kcal reduziert war.

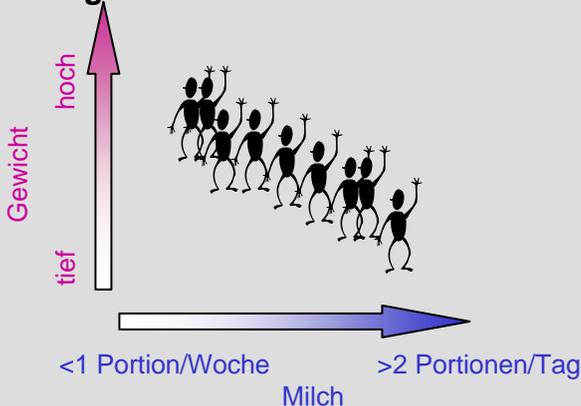
- Gruppe 1 (n=10): Kontrolle = 0-1 Portion Milchprodukte und Placebopille (durchschnittlich 430 mg Kalzium, 1309 kcal)
- Gruppe 2 (n=11): 0-1 Portion Milchprodukte plus Pille mit 800 mg Ca-Karbonat (durchschnittlich 1256 mg Kalzium, 1186 kcal)
- Gruppe 3 (n=11): 3 Portionen Milchprodukte plus Placebopille (durchschnittlich 1137 mg Kalzium, 1370 kcal)



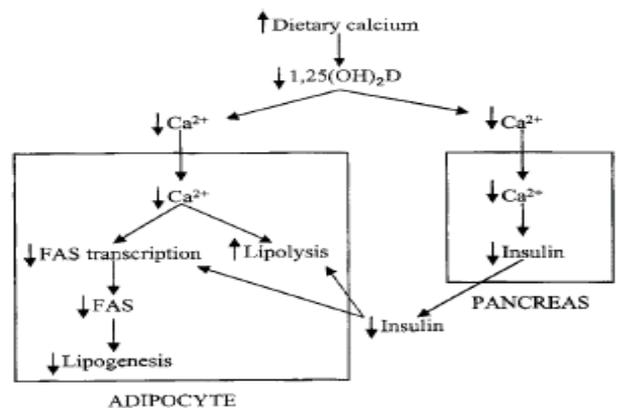
Je höher die Milch- und Kalziumzufuhr, desto höher der Gewichts- und Fettverlust bei übergewichtigen Personen.



Eine italienische Studie mit 884 Kindern (Alter: 7,5 Jahre) zeigte, dass bei höherem Milchkonsum weniger Übergewicht vorkam.



## Mechanismus



## Fazit

Bei einer energiereduzierten Ernährung kann durch Zufuhr von Milchprodukten (dank ihrem Kalziumgehalt) eine grössere Fettreduktion erzielt werden.

Quellen:

Zemel B.S. et al. Sci.Aliments 22, 451-458, 2002

Zemel B.S. et al. Obes.Res. 12, 582, 2004

Barba G. et al. Int.J.Obesity 28, S188, 2004



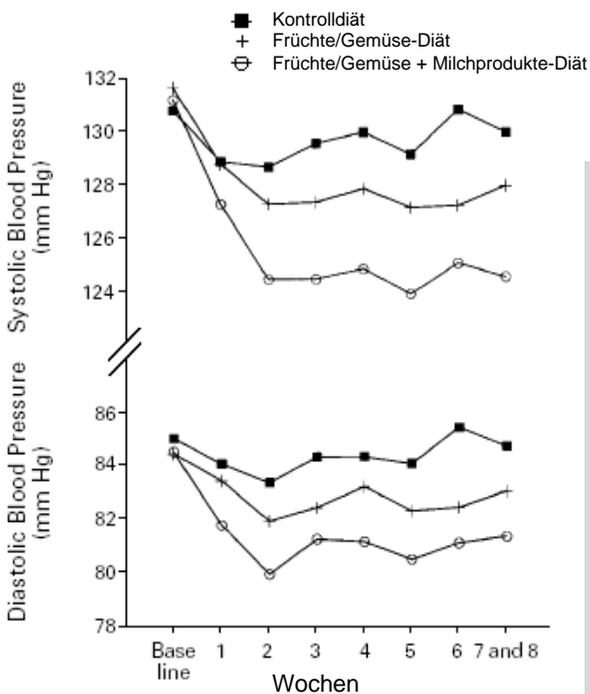
# Kalzium und Blutdruck

Von Bluthochdruck spricht man bei einem Blutdruck von über 140/90 mmHg (systolisch/diastolisch). Bluthochdruck ist nach dem Zigarettenrauchen der zweitwichtigste und gleichzeitig der häufigste Risikofaktor für das Auftreten einer Herz-Kreislauf-erkrankung. Etwa 40% der Bevölkerung haben Bluthochdruck.

## DASH-Studie:

- DASH = Dietary Approaches to Stop Hypertension
- 459 erwachsene Patienten mit Blutdruck unter 160/95 (syst./diast.) in drei Studiengruppen
- Studiengruppe 1: Kontrolldiät (typisch amerikanische Diät; 450 mg Kalzium/Tag)
- Studiengruppe 2: Diät mit viel Gemüse und Früchten (450 mg Kalzium/Tag)
- Studiengruppe 3: Diät wie bei Gruppe 2 plus fettreduzierte Milchprodukte (= DASH-Diät; 1240 mg Kalzium/Tag)
- Dauer der Ernährungstherapie: 8 Wochen

Blutdruckreduktion durch die drei Diäten:



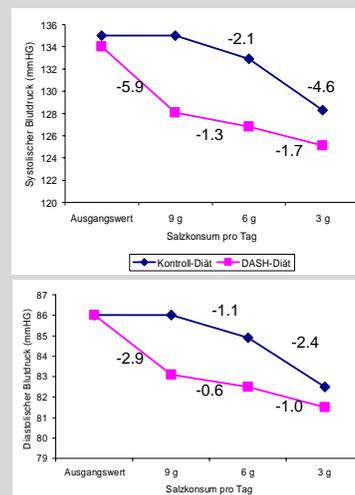
### Definition

**Systolischer Blutdruck:** Blutdruck während der Kontraktionsphase des Herzens (normal 110-140 mmHg)

**Diastolischer Blutdruck:** Blutdruck während der Erschlaffungsphase des Herzens (normal 75-90 mmHg)

## DASH-NaCl-Studie

In einer zweiten Studie wurde der Einfluss eines reduzierten Salzkonsums untersucht:



Resultat:

Die DASH-Diät alleine hatte einen grösseren Effekt als eine alleinige Salzreduktion auf 6 g/Tag. Eine zusätzliche Salzreduktion wirkt verstärkend.

## Fazit

Eine signifikante Blutdrucksenkung ist möglich mit 3 Portionen Milchprodukten (auch normaler und fettreduzierter Käse) pro Tag.

1 Portion entspricht 2 dl Milch oder 150-180 g Joghurt oder 200 g Quark oder 30-60 g Käse.

Quellen:

Appel L.J. et al. New Engl.J.Med. 336, 1117-1124, 1997  
Sacks F.M. et al. New Engl.J.Med. 344, 3-10, 2001



# Kalzium und Nierensteine

Das Nierensteinleiden ist eine häufige Erkrankung des Erwachsenenalters. Substanzen, die normalerweise im Harn gelöst sind, kristallisieren aus. Die Ursachen sind sehr komplex.

Häufig bestehen Nierensteine aus Kalziumphosphat, -urat oder -oxalat, was zur Behauptung geführt hat, eine vermehrte Kalziumzufuhr (z.B. Milch und Milchprodukte) begünstige die Entstehung von Nierensteinen. In bestimmten Nahrungsmitteln wie Spinat, Rhabarber, Randen, schwarzem und grünem Tee ist sehr viel Oxalsäure enthalten, die in Verbindung mit Kalzium Kalziumoxalatsteine bildet. Deshalb wurde bei Neigung zu Nierensteinen empfohlen, den Milchkonsum zu reduzieren oder zu meiden.

Neue Untersuchungen haben die Behauptung, eine hohe Kalziumaufnahme begünstige Nierensteine, jedoch widerlegt und gezeigt, dass sich eine Einschränkung von Milch und Milchprodukten negativ auswirken kann.

	Kalzium in der Ernährung				
	Gruppe 1 (N=8861)	Gruppe 2 (N=9029)	Gruppe 3 (N=9106)	Gruppe 4 (N=9184)	Gruppe 5 (N=9330)
Kalziumzufuhr (mg/Tag)	<605	605-722	723-848	849-1049	≥1050
Inzidenz/100'000 Personenjahre	435	310	279	266	243
Fallnummer	139	102	93	89	82
Alter-adjustiertes RR	1	0.71	0.64	0.61	0.56
95% CI		0.55-0.92	0.5-0.83	0.47-0.80	0.43-0.73
Multivariates RR	1	0.74	0.68	0.68	0.66
95% CI		0.57-0.97	0.52-0.9	0.51-0.9	0.49-0.9

In einer Studie wurde bei 45'619 Männern (40-75 Jahre alt) die Kalziumzufuhr mit der Nahrung erhoben. In den folgenden 4 Jahren traten bei 505 Männern Nierensteine auf. Es zeigte sich, dass das Risiko, Nierensteine zu bekommen, bei hoher Kalziumzufuhr geringer war.

RR = relatives Risiko CI = Vertrauensintervall N = Anzahl Personen

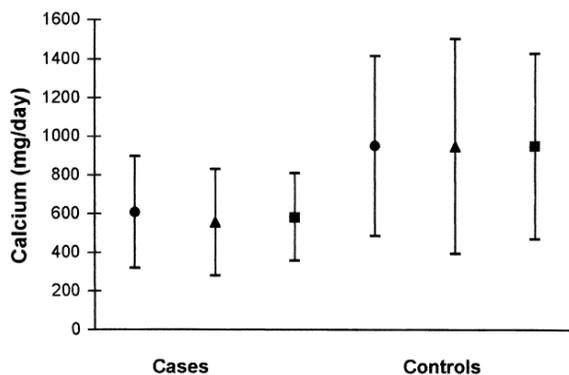


Fig. 1. -Calcium intake in different dietary records. Mean  $\pm$  SD calcium intake (mg/day) for case and control subjects in the three-weekday dietary record (●) ( $P < 0.001$ ), Sunday dietary record (▲) ( $P < 0.001$ ), and four-day dietary record (■) ( $P = 0.001$ ). Level of significance:  $P < 0.05$ .

Eine andere Studie zeigte, dass Nierensteinpatienten vergleichsweise weniger Kalzium zu sich nehmen als gesunde Personen. Dafür wurde bei 39 Nierensteinpatienten und 45 gesunden Personen über 4 Tage hinweg die Kalziumzufuhr erhoben.

## Fazit

Eine ausreichende Kalziumzufuhr kann das Risiko für Nierensteine vermindern.

## Quellen:

Curhan G.C. et al. New Engl.J.Med. 328, 833, 1993  
Pizzato A.C., Barros E.J.G. Nutr.Res. 23, 1651, 2003

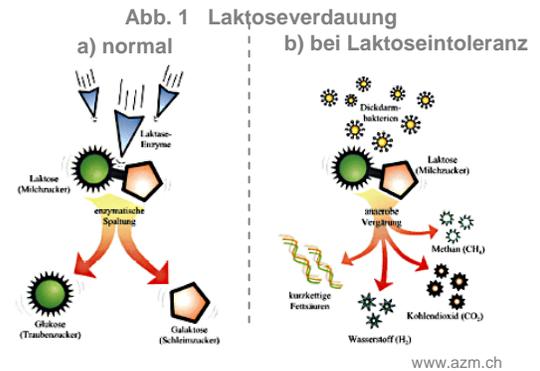


# Laktoseintoleranz

Etwa 20% der Menschen in der Schweiz weisen eine mehr oder weniger ausgeprägte Laktoseintoleranz auf.

## Was ist Laktoseintoleranz?

Laktose (Milchzucker) muss im Dünndarm des Menschen durch Laktase (Enzym zur Aufspaltung des Milchzuckers) in die Einfachzucker Glukose und Galaktose aufgespalten werden (Abb. 1a), um absorbiert zu werden. Bei einer Laktoseintoleranz ist nicht genügend Laktase vorhanden, weshalb ein Grossteil der Laktose ungespalten weiter gelangt. Bakterien im Dickdarm verstoffwechseln diese übrig gebliebene Laktose (Abb. 1b), wobei Stoffwechselprodukte entstehen, die zu Magen-Darm-Beschwerden führen. Eines der Stoffwechselprodukte ist  $H_2$ , das in der Atemluft gemessen werden kann (Abb. 2). Laktoseintoleranz ist keine Lebensmittelallergie.



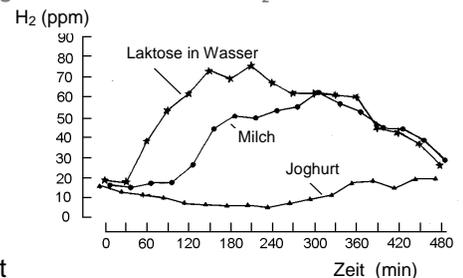
## Wie viel Laktose wird bei Laktoseintoleranz vertragen?

Welche Mengen an Milchzucker vertragen wird, ist individuell unterschiedlich. Meist verursacht ein einzelnes Glas Milch noch keine Probleme. Am besten wird individuell ausgetestet, wo die eigene Grenze liegt. Eine genaue Abklärung ist auf jeden Fall sinnvoll, denn nicht alle Magen-Darm-Beschwerden sind auf eine Laktoseintoleranz zurückzuführen.

## Enthalten alle Milch und Milchprodukte Laktose?

Laktose ist ein natürlicher Bestandteil der Milch aller Säugetiere. Kuhmilch enthält ca. 4,8 g Laktose pro 100 g. Bei der Joghurtherstellung wird von den Joghurtbakterien etwa 1/3 der Laktose abgebaut, so dass in Joghurt noch 3,4 g / 100 g enthalten sind. Wissenschaftliche Studien haben jedoch gezeigt, dass Joghurt trotz seines Laktosegehalts gut vertragen wird (Abb. 2). Das wird auf die Anwesenheit der Joghurtbakterien zurückgeführt, deren Laktase mithilfe, die Laktose zu spalten.

Abb. 2 Laktoseabbau durch die Darmbakterien gemessen mit der Atem- $H_2$ -Methode



Dewitt O. et al. Nutrition 4, 131 (1988)

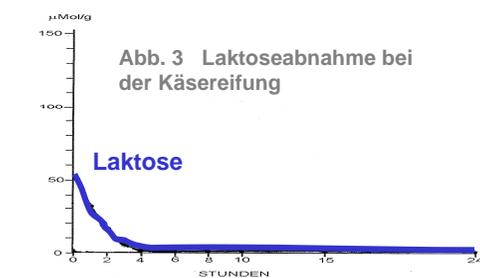


Abb. 3 Laktoseabnahme bei der Käsebereitung

Steffen C. Lebensm.Technol.-Wiss. 8, 1 (1975)

Ausserdem verweilt Joghurt länger im Magen-Darm-Trakt als Milch, wodurch mehr Zeit für Abbau und Absorption zur Verfügung steht. Hart- und Halbhartkäse enthalten keine Laktose mehr (Abb. 3), Weichkäse weniger als 1 g / 100 g. Auf diese Käse müssen deshalb auch laktoseintolerante Personen nicht verzichten.

## Was sind laktosefreie Milchprodukte?

Bei laktosefreien Milchprodukten wurde der Milchzucker vorgängig technisch aufgespalten oder abfiltriert. Die Produkte enthalten die gleichen Inhaltsstoffe wie normale Milchprodukte, können jedoch etwas süsser sein (höhere Süsskraft der Glukose verglichen mit Laktose).

## Fazit

**Auch bei Laktoseintoleranz können bestimmte Milchprodukte wie z.B. Käse und Joghurt ohne Probleme verzehrt werden. Bei Verzehrsmengen über der eigenen Toleranzgrenze stellen laktosefreie Produkte eine sinnvolle Erweiterung der Palette dar.**



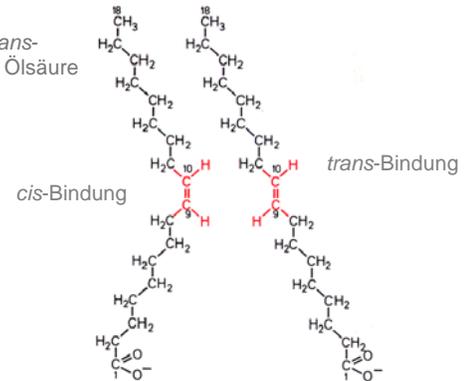


# Trans-Fettsäuren

## Was sind *trans*-Fettsäuren?

*Trans*-Fettsäuren sind ungesättigte Fettsäuren mit mindestens einer Doppelbindung in *trans*-Konfiguration (Abb. 1).

Abb.1 *cis*- und *trans*-Konfiguration der Ölsäure (C18:1)



## *Trans*-Fettsäuren entstehen

- bei der teilweisen Härtung (Hydrierung) von pflanzlichen Ölen
- bei der Hitzebehandlung von Ölen, Fetten und Nahrungsmitteln, welche ungesättigte Fettsäuren enthalten



→ kommen deshalb in Brat- und Frittierfetten, sowie Produkten mit hohem Anteil an teilgehärtetem Fett (z.B. Fertiggebäck, Fertiggerichte, Süssigkeiten, Blätterteig) vor (bis zu 60% des Gesamtfetts)

- natürlicherweise im Magen von Wiederkäuern durch die Aktivität der dort vorhandenen Mikroorganismen.

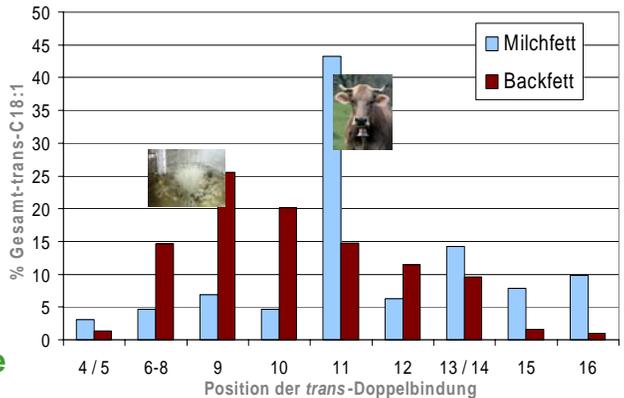


→ kommen deshalb im Fett von Milch und Fleisch von Wiederkäuern vor (unter 10% des Gesamtfetts)

## Je nach Herkunft ein anderes Muster an *trans*-Fettsäuren...

In Lebensmitteln tierischer Herkunft herrscht die Vaccensäure (*trans*-11 18:1) vor, während in teilgehärteten pflanzlichen Fetten v.a. die Elaidinsäure (*trans*-9 18:1) vorkommt (Abb. 2).

Abb.2 Prozentuale Verteilung der *trans*-Varianten der Ölsäure industrieller und tierischer Herkunft



## ... und unterschiedliche Wirkungen auf die Gesundheit

*Trans*-Fettsäuren industrieller Herkunft erhöhen das Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten, da sie u.a. das „schlechte“ Cholesterin (LDL) im Blut ansteigen lassen, das „gute“ Cholesterin (HDL) hingegen reduzieren.

Die Haupt-Variante der *trans*-Fettsäuren in tierischem Fett, die Vaccensäure, kann hingegen vom menschlichen Organismus zu CLA (konjugierte Linolsäuren) umgebaut werden, welchen gesundheitsfördernde Effekte nachgesagt werden.

## Fazit

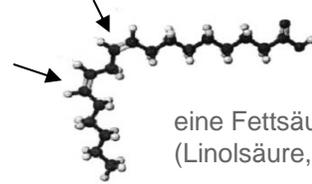
***Trans*-Fettsäuren aus teilgehärteten pflanzlichen Fetten erhöhen das Risiko für Herz-Kreislauf-Krankheiten.**

**Auch im Magen von Wiederkäuern werden *trans*-Fettsäuren gebildet, diese gelten jedoch als unbedenklich für die Gesundheit.**



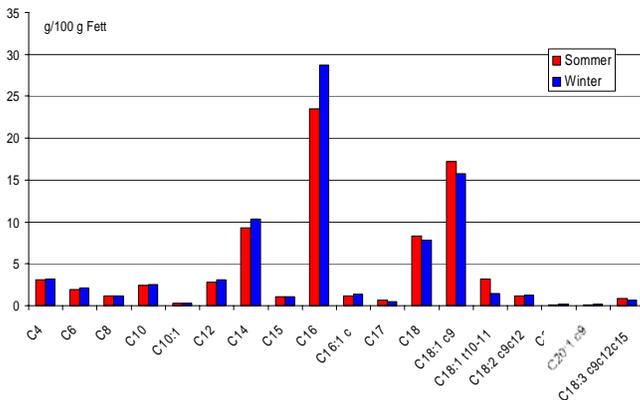
# Milchfett

- Durchschnittlicher Fettgehalt in Kuhmilch 4,0 g/100 g
- Fett ist in der Wasserphase in Form kleinster Tröpfchen fein verteilt
- niedriger Schmelzpunkt
- Energiequelle (1 g Fett = 9 kcal)
- Träger von essentiellen Fettsäuren
- Träger von fettlöslichen Vitaminen
- Träger von Aromastoffen

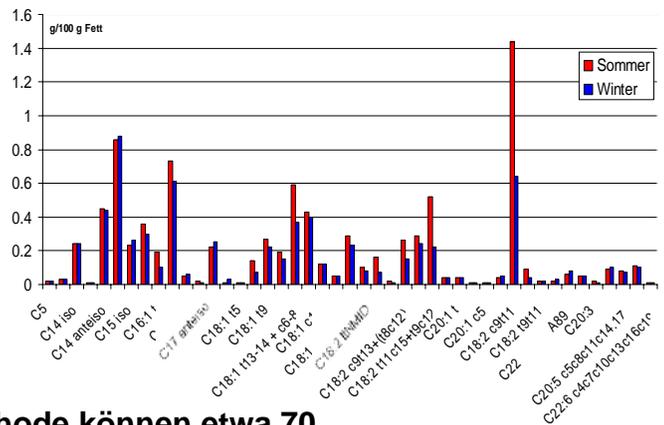


eine Fettsäure  
(Linolsäure, C18:2)

Zusammensetzung des Milchfetts



Minorfettsäuren im Milchfett



Mit unserer gaschromatographischen Methode können etwa 70 verschiedene Fettsäuren nachgewiesen werden (g/100 g Fett)

	Sommer	Winter
• kurzkettige FS	8,9	9,4
• mittelkettige FS	41,3	47,8
• langkettige FS	37,5	31,8
• gesättigte FS	57,0	63,1
• einfach-unges. FS	25,3	21,7
• mehrf.-unges. FS	5,4	3,8

## Nomenklatur

C18:2 = 18 Kohlenstoffatome (C), zwei Doppelbindungen (d.h. diese Fettsäure ist mehrfach ungesättigt)

C16:1 = 16 Kohlenstoffatome, eine Doppelbindung (d.h. diese Fettsäure ist einfach ungesättigt)

C14 = 14 Kohlenstoffatome, keine Doppelbindung (d.h. diese Fettsäure ist gesättigt)

**Kurz- und mittelkettige Fettsäuren (C4 - C12)** werden in Darm und Leber zur Energiegewinnung genutzt.

**Langkettige gesättigte Fettsäuren** sind Bausteine für biologische Membranen (z.B. Zellwand) oder werden als Energiereserve in Form von Fetten abgelagert. Einzelne dieser Fettsäuren lassen den Cholesterinspiegel im Blut ansteigen.

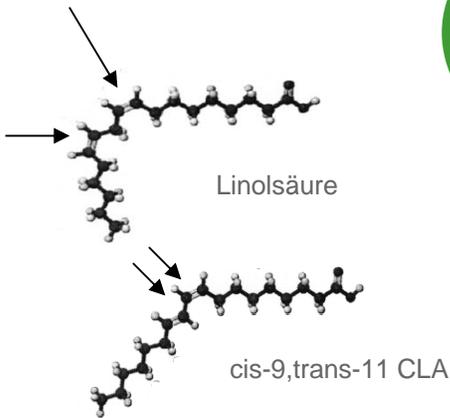
**Langkettige ungesättigte Fettsäuren** sind auch Membranbausteine und wirken zusätzlich als Signalstoffe. Es gibt einfach (MUFA) und mehrfach (PUFA) ungesättigte Fettsäuren. Sie wirken sich meist positiv auf den Blutcholesterinspiegel aus.

Quelle:

Collomb M., Bühler T. Trav.Chim.Alim.Hyg. 2000; 91, 306



# Konjugierte Linolsäure (CLA)

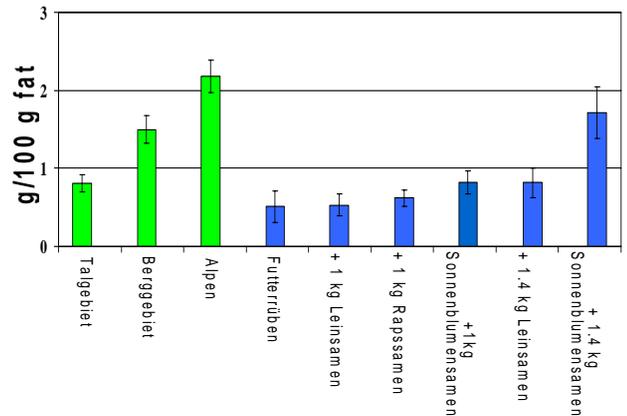
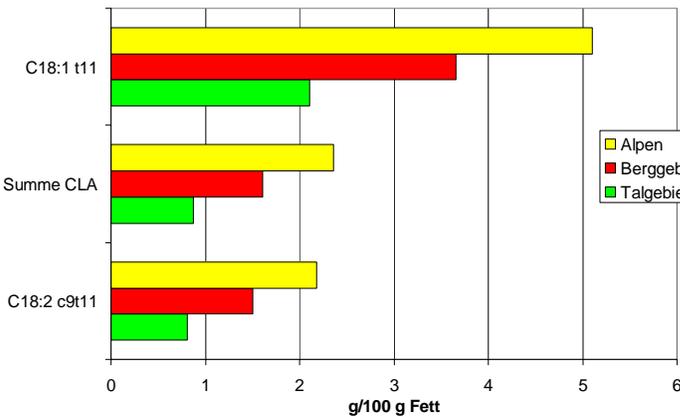


## Biologische Wirkungen der CLA (basierend auf Tierversuchen und Zellkulturen)

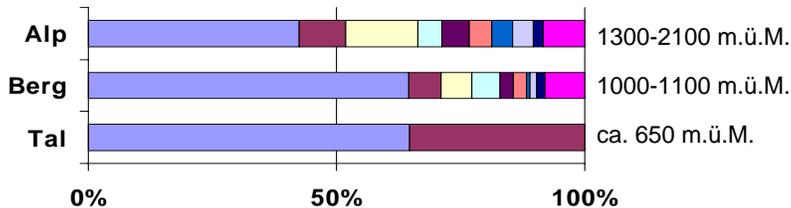
- Krebsprävention
- Schutz vor „Arterienverkalkung“
- Reduktion des Körpergewichts
- Muskelaufbauende Wirkung
- Positive Wirkung auf Diabetes
- Positive Wirkung aufs Immunsystem
- Schutz vor oxidativem Stress

Der CLA-Gehalt im Milchfett ist abhängig von der Meereshöhe....

....und auch von der Fütterung.



## Höhenabhängige botanische Vielfalt



**Auf den Alpweiden ist die Vielfalt an verschiedenen Pflanzen ausgeprägter.**

- Süssgräser
- Schmetterlingsblütler
- Korbblütler
- Hahnenfussgewächse
- Rosengewächse
- Wegerichgewächse
- Sauergräser
- Doldengewächse
- Lippenblütler
- andere Familien

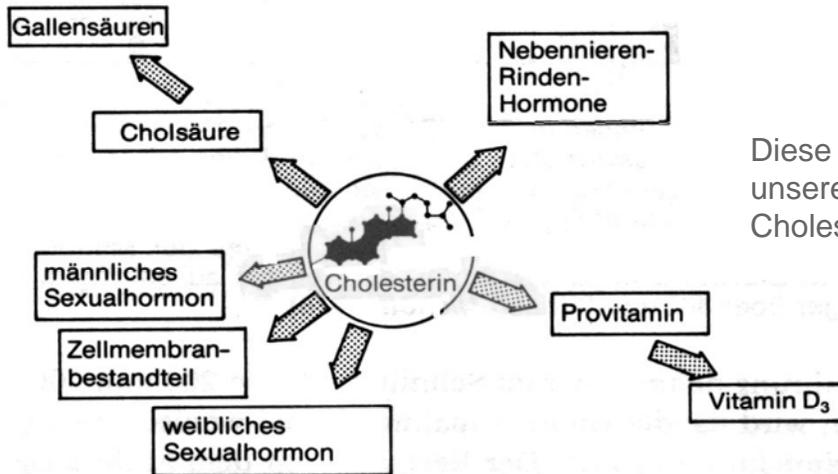
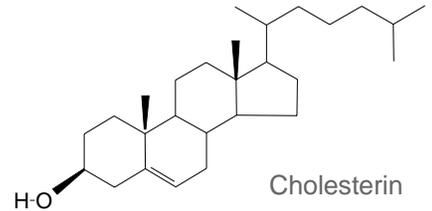
**CLA sind Fettsäuren mit vermutlich positiver Wirkung auf die menschliche Gesundheit, die v.a. in Milch und Fleisch von Rind und Schaf zu finden sind. Alpmilch/-käse enthält mehr CLA als Milch und Käse aus dem Flachland.**

Quelle:  
Collomb M. et al. J Dairy Res 2001; 68: 519



# Keine Angst vor Cholesterin

Cholesterin ist Ausgangssubstanz für lebenswichtige Stoffe im Körper. Beim Menschen wird Cholesterin zum Grossteil im Körper produziert (ca. 700-1500 mg/Tag) und nur zum kleineren Teil mit der Nahrung aufgenommen (ca. 300-500 mg/Tag).



Diese Stoffe werden in unserem Körper aus Cholesterin hergestellt.



In den 70er Jahren wurde Cholesterin als Hauptursache für Herzinfarkte angeklagt. Neuere Studien zeigen nun ein anderes Bild:

- Je höher der natürliche Cholesterinspiegel im Blut, desto besser ist die geistige Leistungsfähigkeit.
- Ein hoher Cholesterinspiegel verschafft älteren Menschen ein längeres Leben (geringere Sterblichkeit durch Krebs und Infektionen).
- Ein hoher Blutcholesterinspiegel ist **KEINE** Ursache für einen Herzinfarkt, nur in bestimmten Fällen ein Risikomarker.

Ausserdem hat das mit der Nahrung aufgenommene Cholesterin keinen nennenswerten Einfluss auf den Blutcholesterinspiegel.



**Es gibt keinen Grund, Lebensmittel wegen ihres hohen Cholesteringehalts zu meiden.**

Quellen:

Elias P.K. et al. Psychosomatic Med. 67, 24-30, 2005  
Weverling-Rijnsburger A.W.E. et al. Lancet 350, 1119-1123, 1997  
Ravnskov U. Mythos Cholesterin, Hirzel Verlag 2004