

# Milch weist vielfältige Zusammensetzung auf

Von Robert Sieber, Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM), Liebefeld, Bern. Eine Studie der FAM mit verschiedenen Milchsorten zeigt, welchen wichtigen Beitrag Milch zur Versorgung an den verschiedenen Nährstoffen leisten kann. So deckt ein Liter Milch pro Tag den Bedarf der wichtigsten essentiellen Aminosäuren.

Nach der Milchstatistik wurden im Jahre 1997 in der Schweiz 93,2 kg Konsummilch pro Person verbraucht. Davon waren neben der offenen verkauften Milch 20,4 kg pasteurisierte und 21,1 kg uperisierte Vollmilch, 12,1 kg pasteurisierte und 11,5 kg uperisierte standardisierte Milch sowie 2,0 kg als Trinkmilch verkaufte Magermilch. Dies entspricht einer täglichen Menge von etwa einem Viertelliter Milch und zeigt deren grosse Bedeutung für die menschliche Ernährung auf.

Je 10 pasteurisierte und ultrahocherhitze Vollmilch- und Milchdrink- sowie 10 Magermilchproben wurden im Juni und November 1997 von verschiedenen schweizerischen Molkereibetrieben und Grossverteilern bezogen. Es wurden bestimmt: Wasser, Total-Stickstoff, Fett, Laktose, Phosphor, Kalzium, Natrium, Kalium, Magnesium, Zink, Eisen, Kupfer, Mangan, Jod und Selen, die Vitamine A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> und B<sub>12</sub>, C, teilweise auch

Biotin, Folsäure, Niacin und Pantothen-säure sowie die gesamten Aminosäuren und das Cholesterin.

## Wasser und Gehalt

Zwischen pasteurisierter und ultrahocherhitzter Vollmilch wie auch zwischen pasteurisiertem und ultrahocherhitztem Milchdrink unterscheidet sich die Zusammensetzung nur geringfügig. Der Fettgehalt der Vollmilch entspricht dem in den Milchleistungsprüfungen für die Jahre 1996/97 ermittelten Fettgehalt von 3,98 für Braunvieh, von 4,12 für Fleckvieh und von 4,09 g/100g für Holsteinvieh. Entsprechend dem verminderten Fettgehalt im Milchdrink und in der Magermilch ist auch deren Energiegehalt erniedrigt.

In den verschiedenen Milchsorten wurden die gesamten Aminosäuren bestimmt. Mit Ausnahme der ultrahocherhitzten Vollmilch unterscheidet sich der

Gehalt der verschiedenen Aminosäuren nur geringfügig. Zu den essentiellen Aminosäuren zählen Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin und Tyrosin, Tryptophan (wurde nicht bestimmt), Threonin sowie Valin, neuerdings auch Histidin. Zur Proteinbewertung kann ein ideales, von der FAO/WHO festgelegtes Muster an essentiellen Aminosäuren herangezogen werden. Das Milchprotein übertrifft mit Ausnahme von Methionin die für Vorschulkinder definierten Bedarfswerte deutlich. Der Cholesteringehalt betrug bei der Vollmilch etwa 15 mg und beim Milchdrink etwa 11 mg/100 g. Bezogen auf das Fett wurde ein mittlerer Cholesteringehalt für pasteurisierte und ultrahocherhitze Vollmilch von 3,8, für pasteurisierten Milchdrink von 3,4 und für ultrahocherhitzten Milchdrink von 3,3 mg/g gefunden. Im Vergleich dazu war dieser in den beiden früheren Untersuchungen an Butter und Rahm mit 2,9 mg/g Fett deutlich tiefer.



Täglicher Milchkonsum ist gerade für Kinder wichtig. (Bild: zvg)

Tab. 1: Vitamingehalt schweizerischer Milchsorten (n = 10; Median; µg/100 g)

Vitamin	Vollmilch past.	Vollmilch UHT	Milchdrink past.	Milchdrink UHT	Magermilch UHT
Vit. A	46	44	32	32	2
Vit. E	112	131	72	85	0
Vit. B <sub>1</sub>	20	20	20	21	21
Vit. B <sub>2</sub>	147	157	147	153	160
Vit. B <sub>6</sub>	28	29	21	25	28
Vit. B <sub>12</sub>	0,12	0,12	0,09	0,12	0,10
Biotin	2,2	2,1	nb	nb	nb
Folsäure	5,1	4,3	nb	nb	nb
Niacin	100	115	nb	nb	nb
Pantothen-säure	440	475	nb	nb	nb
Vit. C	995	1010	565	488	590

nb = nicht bestimmt

Ausnahmen: Vollmilch UHT: Vit. B<sub>6</sub> und B<sub>12</sub> je 8 Proben;

Drink past.: Vit. B<sub>1</sub>, 9 Proben;

Drink UHT: Vit. B<sub>1</sub>, 9 Proben;

Magermilch UHT: Vit. A, E, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> je 9, Vit. B<sub>12</sub> 8, Vit. B<sub>1</sub> 7 Proben.

Tabelle 2: Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen schweizerischer Milchsorten (n=10; Angaben pro 100 g)

Parameter	Einheit	Vollmilch past.	Vollmilch UHT	Milchdrink past.	Milchdrink UHT	Magerm. UHT
Natrium	mg	39,0	38,8	38,6	38,4	38,9
Calcium	mg	122	120	123	122	126
Kalium	mg	155	156	157	157	164
Magnesium	mg	10,4	10,1	10,3	10,4	10,8
Phosphor	mg	92	91	90	94	97
Chlorid	mg	96	95	96	96	96
Zink	µg	362	365	363	366	378
Eisen	µg	14,5	13,5	14,4	14,5	14,6
Kupfer	µg	2,4	2,3	3,4	2,8	3,2
Mangan	µg	2,1	2,1	1,9	2,0	1,8
Selen	µg	0,84	0,90	0,84	0,85	0,91
Aluminium	µg	2,0	3,6	2,8	2,2	1,9
Jod <sup>1</sup> Juni	µg	2,8	3,3	2,2	3,6	3,7
Jod <sup>1</sup> Nov.	µg	16,1	15,9	16,2	16,8	2,4

<sup>1</sup>Median (n = 5)

## Vitamine und Mineralstoffe

Unter den verschiedenen Vitaminen wurden die Vitamine A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C in allen Milchproben untersucht, die Vitamine Biotin, Folsäure, Niacin und Pantothen-säure jedoch nur in der Vollmilch. Da die erhaltenen Werte zum Teil sehr stark streuen, werden die Resultate in Tabelle 1 als Mediane dargestellt. Aufgrund des Fettgehaltes vermindern sich die fettlöslichen Vitamine A und E von der Vollmilch über den Milchdrink zur Magermilch, während sich die wasserlöslichen Vitamine nicht allzu stark voneinander unterscheiden. Von den hitzeempfindlichen Vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, Folsäure und C zeigte sich gegenüber der pasteurisierten Variante nur bei der Folsäure in der ultrahocherhitzten Vollmilch sowie beim Vitamin C im ultrahocherhitzten Milchdrink ein tieferer Gehalt. Dies bestätigt frühere Beobachtungen, dass Vitaminverluste zwischen den beiden Erhitzungsverfahren nur in geringem Masse auftreten. Im Vergleich zu früheren Resultaten sind für die Vitamine A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> und B<sub>6</sub> der hier ermittelte Gehalt teilweise deutlich tiefer, während der Niacingehalt für die pasteurisierte Vollmilch etwa vergleichbar ist. Auch wenn das Alter der in dieser Studie untersuchten Milchproben nicht bekannt war, können diese Unterschiede nicht mit der Lagerungsdauer erklärt werden, da bei diesen Vitaminen die Verluste während der Lagerung nicht allzu gross sind. In 5 Proben UHT-Vollmilch fand sich β-Carotin in einer Konzentration von 17 µg/100 ml (Median) und das Vitamin K<sub>1</sub> lag unter der Nachweisgrenze von 1 µg/100 ml.

Werden die untersuchten Milchsorten miteinander verglichen, sind praktisch keine Unterschiede im Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen festzustellen (Tabelle 2). Einzige Ausnahmen bilden Aluminium und Jod. Über die Tatsache, dass der Gehalt an Aluminium in der Milch schwanken kann, wurde bereits berichtet. Nach deutschen Untersuchungen beeinflussen die Pasteurisierung und Ultrahocherhitzung von Milch die Bioverfügbarkeit von Eisen, Kupfer und Zink nicht. Der Gehalt verschiedener Inhaltsstoffe der Milch kann sich ausser dem Laktationsstadium auch im Laufe des Jahres verändern. Die hier ermittelten Werte für die im Juni erhobenen Milchproben wurden statistisch mit den November-Proben verglichen. Es zeigten sich bei einigen Inhaltsstoffen Unterschiede. Insgesamt am ausgeprägtesten waren die Verhältnisse beim Jod. Bereits anfangs der 80er Jahre wurde in Kuhmilch ein mittlerer Jodgehalt von etwa 3,0 im Herbst und 12,0 im Frühling sowie Ende der 80er Jahre von 2,6 im Juni und 4,4 µg/100 g im November gemessen. Der hier ermittelte Wert für den Monat Juni stimmt gut mit den erwähnten überein, während sich die Werte für den Monat November deutlich unterscheiden. Es ist jedoch zu beachten, dass für die vorliegende Arbeit nur jeweils 5 Proben untersucht wurden (Tabelle 2).

gezeigt werden, welcher Beitrag der Verzehr von einem Viertelliter Milch an die Nährstoffversorgung leistet. Dazu wurden die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung herangezogen und ein Nährwertprofil erstellt. Es ist zu erwähnen, dass sich die Angaben für Natrium und Kalium auf den täglichen Mindestbedarf beziehen. Mit einem Nährwertprofil wird ausgedrückt, welcher prozentuale Teil des empfohlenen Bedarfs durch die vorgegebene Menge an Milch gedeckt wird. Durch einen Viertelliter Milch wird also 8,4% der für eine Frau im Alter von 25 bis 51 Jahren empfohlenen Energiemenge von 2000 kcal zugeführt.

Im weiteren lassen sich folgende Aussagen machen: im Vergleich zur Energie weisen die Nährstoffe Protein, Fett, Vitamin A, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, Biotin, Pantothen-säure, Natrium, Kalzium, Kalium und Phosphor höhere prozentuale Anteile am empfohlenen Bedarf auf. Durch eine Kombination mit anderen Lebensmitteln wie Früchten oder Brot kann beispielsweise die Versorgung an Vitamin B<sub>1</sub> oder C verbessert werden. Insgesamt zeigt sich damit, dass die Milch zur Versorgung an Nährstoffen einen nicht zu unterschätzenden Beitrag leisten kann. Dies gilt insbesondere für die Kalziumversorgung, wie sich dies auch in den Berechnungen für den Vierten Schweizerischen Ernährungsbericht gezeigt hat.

## Beitrag zur täglichen Nährstoffversorgung

Anhand der Zusammensetzung der pasteurisierten Milch soll im folgenden auf-

→ Ein umfassender Bericht ist als FAM-Info Nr. 375 verfügbar.

## Für Sie gelesen

### Kappakasein

#### Wieder einmal Kappakasein

em. Wieder einmal wurde die Bedeutung der Kappakaseintypen für die Käseerzeugung nachgewiesen, diesmal in Schleswig-Holstein in Deutschland. Man bezog nach der Erbgutbestimmung 2868 Kühe mit den Genotypen (Erbinformation) BB und AB in die Untersuchung ein, nahm Milchproben und stellte Tilsiter her. Wie erwartet, entstand bei der Variante BB am wenigsten Käsestaub, und ihre Labfähigkeit war besser als bei der AB-Milch. Der Käsebruch konnte früher geschnitten werden, was eine Zeitersparnis bedeutete. Geschmacklich waren keine Unterschiede feststellbar. Anschliessend folgt die Empfehlung, bei Bullen in Käsegebieten den BB-Typ zu bevorzugen. *Archiv für Tierzucht 3/1998*

### Proteineverluste

#### Zellzahl beeinflusst Ausbeute

em. Die Milch von acht Holsteinkühen mit tiefen Zellzahlen (durchschnittlich 83 000 Zellen/ml) wurde gesammelt und daraus Cottage Cheese hergestellt. Darauf infizierte man die Kühe mit Streptococcus agalactiae (1000/ml), und eine Woche später wiederholte man das Ganze mit nun hohen Zellgehalten (872 000 Zellen/ml). Das führte zu höheren Proteineverlusten in Molke und Waschwasser und zu mehr Käsestaub. Der Laktosegehalt der zellreichen Milch war um 0,27% tiefer, der Wassergehalt des Bruchs aber um 1,06% höher; die Ausbeute des Bruchs war bei Cottage-Cheese aus zellreicher Milch um 4,34% tiefer als aus zellarmer Milch. Dies bedeutet, dass hohe Zellzahlen die Käseausbeute verringern. *Journal of Dairy Science 5/1998*

### Euterentzündungen

#### Hygienische Melkroboter?

em. Seit 1997 werden bei Hannover der Einsatz von Melkrobotern und die daraus entstehenden Hygieneprobleme wissenschaftlich begleitet. Insbesondere die Erkennung von Euterentzündungen mit Hilfe der Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch ist ungenügend. Von 33 Fällen, die bei Probenahmen auffielen, wurden nur 16 vom Roboter so rechtzeitig gemeldet, dass man die Milch hätte trennen können. Die Grenzwerte für Meldungen kann der Landwirt selber einstellen; bei zu hoher Einstellung wurden 70% der Meldungen unterdrückt. Insgesamt wiesen die Roboter-gemolkenen Kühe eine Zunahme der Euterinfektionen auf. Dabei spielten aber auch Hygienemängel in der Tierhaltung eine Rolle.

## Ernährungsbedingte Krankheiten

### Essen wie am Mittelmeer

em. Unsere «westliche» Ernährungsweise wird für den Anstieg ernährungsbedingter Krankheiten mitverantwortlich gemacht. Es handelt sich in erster Linie um Herz-Kreislauf-Erkrankungen und verschiedene Krebsarten wie Brust- und Dickdarmkrebs, aber auch um Fettleibigkeit und damit das Risiko für eine Zuckerkrankheit. Ernährungsfachleute empfehlen die Reduktion von Gesamtfett und gesättigten Fettsäuren in der Nahrung und eine vermehrte Aufnahme von komplexen Kohlehydraten und Ballaststoffen. Besonders interessant sind die asiatische und die mediterrane Art der Ernährung, die offenbar zur Vorbeugung genannter Krankheiten geeignet sind. Die traditionelle mediterrane Ernährung besteht aus viel Brot, Kartoffeln und Teigwaren, dazu frisches Gemüse, Kräuter und Knoblauch. Gekocht wird hauptsächlich mit Olivenöl, welches reich an

ungesättigten Fettsäuren ist, und zum Dessert werden Früchte gegessen. Ab und zu kommen Fisch und Geflügel, Käse und Joghurt auf den Tisch, Fleisch und Eier hingegen nur selten.

Anzeige

**Hilge**  
die sichere Wahl

**Qualitätspumpen aus CH-Produktion**

HILGE-PUMPEN AG  
CH-6247 Schötz/LU  
Tel. 041 - 980 21 21