

# Lebensmi

## Schafmilch ist ein hochwertiges Nahrungsmittel

Jürg Maurer und Walter Schaeren, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH 3003 Bern

Auskünfte: Jürg Maurer, E-Mail: juerg.maurer@alp.admin.ch, Fax +41 31 323 82 27, Tel. +41 31 323 81 72

### Zusammenfassung

**Die Ziele der Erhebung bestanden darin, die Zusammensetzung und Qualität von Schafmilch (Lieferantenmilch) besser umschreiben zu können, sowie mögliche Unterschiede zwischen den zwei in der Schweiz am häufigsten gehaltenen Schafrassen (Lacaune, Ostfriesisches Milchschaaf) sowie Kreuzungstieren dieser zwei Rassen, aufzuzeigen.**

**Die Keimzahlen in den Lieferantenmilchproben waren sehr tief. In einzelnen Fällen wurden allerdings auch sehr hohe Werte gefunden. Sporen von Buttersäurebazillen konnten in allen Milchproben nachgewiesen werden. Häufig waren die Gehalte derart hoch, dass sie zu Problemen bei der Käsureifung führen konnten.**

**Humanpathogene Erreger wurden in keiner Probe gefunden.**

**Die Milch von Lacaune unterscheidet sich gegenüber der Milch der Ostfriesischen und der Kreuzungstiere signifikant im Fettgehalt jedoch nicht im Protein- und Laktosegehalt.**

**Die Ostfriesischen Milchschaafe unterschieden sich mit ihrem tieferen Zellzahlgehalt in der Lieferantenmilch signifikant von Lacaune und Kreuzungstieren. Mögliche Ursachen könnten sein, dass die Ostfriesischen Milchschaafe schon besser auf tiefe Zellzahlen selektioniert wurden.**

**Der Gefrierpunkt von Schafmilch lag im Durchschnitt deutlich tiefer als in Kuhmilch.**

Die Schafmilch kommt der aktuellen Entwicklung im Bereich der Ernährungsgewohnheiten sehr entgegen. Hervorgehoben wird insbesondere die bessere Verträglichkeit von Schafmilch gegenüber Kuhmilch (Kengeter 2004). Die Konsumentinnen und Konsumenten verlangen zudem heute auf dem Markt nach etwas Speziellem. Gesucht werden Produkte, die in Bezug auf Herkunft und Geschmack etwas Einmaliges bieten.

In südlichen Ländern rund um das Mittelmeer ist die Schafmilch schon seit jeher ein fester Bestandteil in der Ernährung. Sie vermag deshalb auch in der

Schweiz lebende Ausländer aus dem Mittelmeerraum zu begeistern, da sie deren Genuss schon von ihrer Heimat her gewohnt sind.

Bei der Schafmilch handelt es sich um ein ökologisch sinnvolles Produkt. Die klimatische und topographische Landschaft der Schweiz eignet sich gut für die Haltung von Milchschaafen und stellt somit eine geeignete Art der Bodenbewirtschaftung dar.

In den letzten Jahren haben einige Betriebe in der Schweiz, nicht zuletzt wegen der steigenden Nachfrage nach Schafmilch und deren Produkte, von

der Kuhmilchproduktion auf die Schafmilchproduktion umgestellt und halten oft Schafherden von mehr als 50 Tieren.

### Milchproben

Zwischen April und November 2005 wurden auf 13 Milchschafbetrieben der Regionen Emmental, Entlebuch und Aargau monatlich Bestandesmischmilchproben (Total 86) erhoben. Die Tiere gehörten den Rassen Ostfriesisches Milchschaaf (3 Herden; 18 Proben) und Lacaune an (6 Herden; 41 Proben). 27 Proben aus vier Herden stammten von Kreuzungstieren dieser zwei Rassen. Die Anzahl Tiere pro Herde betrug zwischen 20 und 200.

Die erhobenen Milchproben wurden mit Kühlboxen möglichst rasch ins ALP-Labor transportiert und dort bis zur Weiterverarbeitung in Eiswasser gekühlt. Die Proben wurden für die einzelnen Untersuchungen in verschiedenen ALP-Labors und im Labor des Schweizerischen Fleckviehzuchtverbandes in Zollikofen gesplittet. Dazu wurde die Milch erwärmt und für die mikrobiologischen Analysen sofort wieder gekühlt.

### Die hygienische Qualität ist generell gut

Da die Keim- und Zellgehalte nicht einer Normalverteilung entsprechen, wurden für sämtliche Berechnungen die logarithmischen Werte verwendet.

# ttel

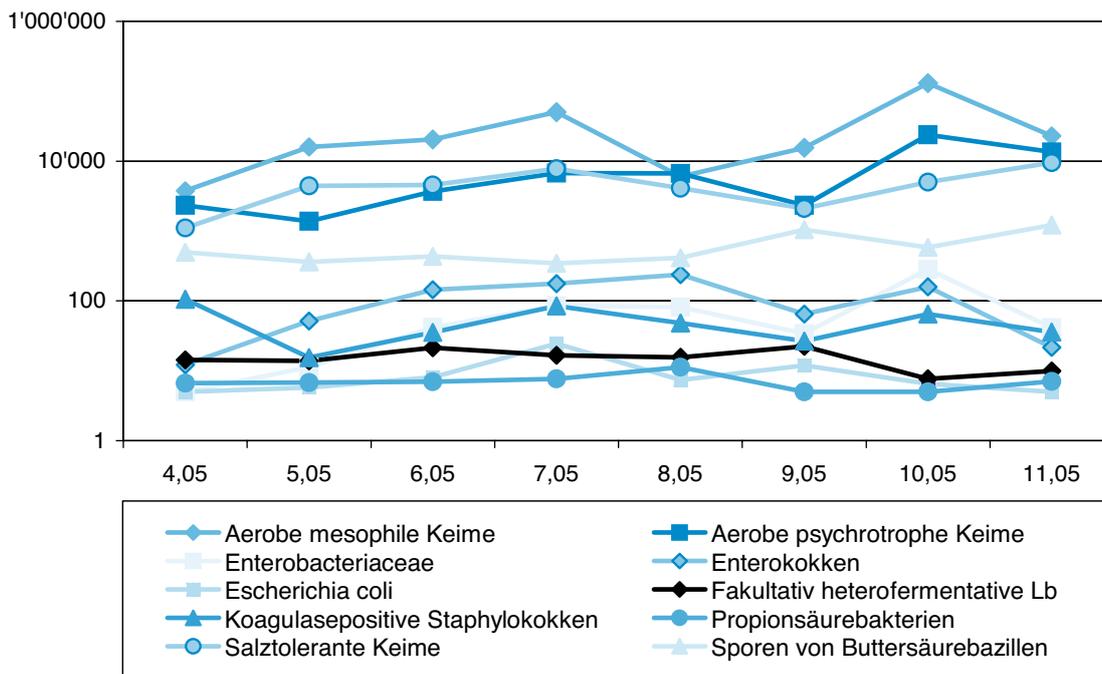


Abb. 1. Keimgehalte verschiedener Keimgruppen in Ablieferungsmilchproben während der Laktationsperiode (KBE/mL bzw. Sporen/L).

Die Gehalte an mesophilen, psychrotrophen und salztoleranten Keimen geben nur in einzelnen Fällen Grund zu Beanstandungen (Abb. 1, Tab. 1).

Durch konsequente Betriebs- und Melkhygiene sowie sofortige Kühlung der Milch nach dem Melken könnten sicher auch diese Kontaminationen und

Keimvermehrungen in der Lieferantenmilch vermieden werden.

Die Gehalte an Enterobakterien und *Escherichia coli* sind in der

Tab. 1. Gehalte verschiedener Keimgruppen in Ablieferungsmilchproben (KBE/mL beziehungsweise Sporen/L)

Keimgruppe	Geometrischer Mittelwert	Minimum	Maximum
Aerobe mesophile Keime	17322	380	8'800'000
Aerobe psychrotrophe Keime	4390	< 10	11'000'000
Salztolerante Keime	3864	140	1'100'000
Enterobacteriaceae	35	< 10	630'000
Enterokokken	73	< 10	190'000
<i>Escherichia coli</i>	8	< 10	14'000
Koagulasepositive Staphylokokken	43	< 10	120'000
Fakultativ heterofermentative Laktobazillen	15	< 10	3'900
Propionsäurebakterien	7	< 10	1'000
Sporen von Buttersäurebazillen	509	30	> 1500

**Tab. 2. Fett-, Protein- und Laktosegehalt (g/kg)**

Rasse	Fettgehalt		Proteingehalt		Laktosegehalt	
	Mittelwert	sd	Mittelwert	sd	Mittelwert	sd
Lacaune	75,33	9,46	55,79	6,23	47,24	2,34
Kreuzung	68,01	10,64	56,17	5,67	46,49	2,97
Ostfriesisches Milchschaaf	64,55	12,46	56,79	8,24	47,43	2,72
alle Proben	70,85	10,99	56,11	6,44	47,04	2,63

sd: Standardabweichung

**Tab. 3. Fettsäure-Zusammensetzung**

Fettsäuren (FS)	g Fettsäuren / 100g Fett						t-Test L-K <sup>2</sup>	t-Test L-O <sup>3</sup>	t-Test K-O <sup>4</sup>
	M'wert	sd <sup>1</sup>	M'wert L	M'wert K	M'wert O				
Summe mittellange FS	35,62	2,39	35,26	35,40	36,83	0,813	<b>0,026</b>	0,059	
Summe lange FS	40,52	4,23	40,61	39,82	41,42	0,468	0,490	0,206	
Summe gesättigte FS	58,15	2,19	58,43	58,19	57,42	0,687	0,051	0,220	
Gesättigte C12, C14 & C16	31,41	2,18	31,33	31,18	31,98	0,783	0,309	0,255	
Summe C18:1	22,68	2,52	22,80	21,99	23,46	0,199	0,345	<b>0,049</b>	
Summe C18:2	4,80	0,77	4,51	5,12	5,01	<b>0,004</b>	<b>0,002</b>	0,578	
Summe ungesättigte FS	30,69	3,02	30,42	30,38	31,81	0,964	0,056	0,083	
Summe mono ungesättigte FS	24,10	2,52	24,16	23,43	25,01	0,249	0,212	<b>0,031</b>	
Summe poly ungesättigte FS	6,54	0,94	6,22	6,90	6,74	0,009	0,011	0,529	
Summe C18:1t	4,33	1,06	4,14	4,70	4,20	0,056	0,763	0,064	
Summe C18:2t mit CLA t	2,66	0,65	2,44	2,39	2,75	0,008	0,042	0,338	
Summe CLA	1,51	0,41	1,39	1,64	1,58	<b>0,032</b>	0,051	0,650	
Summe C18:2t ohne CLA t	1,22	0,29	1,12	1,36	1,22	<b>0,003</b>	0,134	0,081	
Transtotal ohne CLA	5,84	1,39	5,52	6,40	5,73	<b>0,026</b>	0,445	0,067	
Transtotal mit CLA	7,28	1,74	6,84	7,96	7,26	<b>0,023</b>	0,229	0,127	
Summe Omega 3	1,95	0,40	1,93	2,06	1,82	0,227	0,261	<b>0,044</b>	
Summe Omega 6	3,05	0,57	2,88	3,17	3,28	<b>0,047</b>	<b>0,025</b>	0,575	

<sup>1</sup> sd: Standardabweichung<sup>2</sup> Mittelwertsvergleich (t-Test) zwischen den Herden mit den Lacaune bzw. den Kreuzungstieren<sup>3</sup> Mittelwertsvergleich (t-Test) zwischen den Herden mit den Lacaune bzw. den Ostfriesischen Milchschaafen<sup>4</sup> Mittelwertsvergleich (t-Test) zwischen den Herden mit den Kreuzungstieren bzw. den Ostfriesischen Milchschaafen**Tab. 4. Mengen- und Spurenelemente (mg/kg bzw. µg/kg)**

Element	M'wert	sd	M'wert L	M'wert K	M'wert O	t-Test L-K	t-Test L-O	t-Test K-O
Calcium	1795	142	1823	1808	1707	0,616	<b>0,023</b>	0,051
Magnesium	175	21	171	172	191	0,674	<b>0,010</b>	<b>0,022</b>
Natrium	459	84	456	461	464	0,789	0,763	0,930
Kalium	1181	135	1168	1184	1209	0,633	0,297	0,539
Phosphor	1402	126	1368	1399	1489	0,310	<b>0,002</b>	<b>0,032</b>
Zink	5118	785	5404	4916	4749	<b>0,022</b>	<b>0,001</b>	0,489
Eisen	261	80	240	284	276	<b>0,040</b>	0,121	0,766
Kupfer	64	49	77	61	40	0,163	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>
Mangan	56	13	59	51	59	<b>0,003</b>	0,969	0,107

Legende siehe Tab. 3

Mehrzahl der Proben unproblematisch. In Ausnahmen liegen aber auch bei diesen Keimgruppen extrem hohe Werte vor. Bei den koagulasepositiven Staphylokokken ist die Situation ähnlich. Einerseits waren sie in gut 70 % der Proben nicht nachweisbar und andererseits waren auch sehr hohe Werte zu verzeichnen. Dies ist etwas erstaunlich, da eine Untersuchung von ALP im Jahre 2005 ergeben hat, dass in Euterhälften-Vorgemelkproben von Milchschaafen praktisch nie koagulasepositive Staphylokokken nachgewiesen werden konnten (Maurer und Schaeren 2007).

Auch die Gehalte an fakultativ heterofermentativen Laktobazillen und Propionsäurebakterien gaben zu keiner Beanstandung Anlass und entsprechen etwa den Gehalten, die auch in Kuhmilch zu erwarten sind.

### Probleme mit Sporen von Buttersäurebazillen

Sporen von Buttersäurebazillen konnten in allen Lieferantenmilchproben nachgewiesen werden. Häufig waren die Gehalte derart hoch, dass sie zu Problemen bei der Käsereifung führen könnten. Wir vermuten, dass Sporen in der Wolle der Tiere hängen bleiben und von da aufs Euter und beim Melken in die Milch übertragen werden.

Für die Berechnung der Mittelwerte wurden für Werte unterhalb der Nachweisgrenze immer der halbe Wert der Nachweisgrenze beziehungsweise für Werte «größer als» immer der doppelte Wert des höchstmöglichen Bestimmungswertes verwendet.

Humanpathogene Erreger wie *E. coli* O157 (EHEC), Listerien und Salmonellen wurden in keiner Probe gefunden.



Yersinien konnten in 15 von 86 (17,4 %) nachgewiesen werden. Zehn (11,6 %) dieser Isolate wurden als *Yersinia enterocolitica* und die anderen als für den Menschen unbedenkliche *Y. frederiksenii* oder *Y. intermedia* identifiziert. Auch alle Isolate von *Y. enterocolitica* wurden als nichtpathogene Serotypen identifiziert.

### Lacaune Schafe haben höheren Fettgehalt

Die Milch von Lacaune unterschied sich gegenüber der Milch der Ostfriesischen und der Kreuzungstiere signifikant im Fettgehalt ( $p = 0,006$ ) jedoch nicht im Protein- und Laktosegehalt (Tab. 2).

Ob die statistischen Unterschiede bei den Fettsäuren (Tab. 3) rasenbedingt sind, kann nicht beantwortet werden.

Inwiefern die Unterschiede einiger Mineralstoffe und Spurenelemente (Tab. 4) wirklich

rasenspezifisch sind, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Viele der Unterschiede könnten auch fütterungsbedingt sein.

Schafmilch unterscheidet sich von Kuhmilch durch (Tab. 5):

- höheren Fett- und Proteingehalt
- höheren Calcium-, Magnesium und Phosphorgehalt sowie tieferen Kaliumgehalt
- höheren Zink- sowie tieferen Eisen- und Kupfergehalt
- höheren Gehalt kurzkettiger und tieferen Gehalt mittellanger Fettsäuren
- höheren Zellgehalt
- tieferen Gefrierpunkt

### Tiefere Zellzahlen bei Ostfriesischen Milchschaafen

Die Ostfriesischen Milchschaafe unterschieden sich mit ihrem

**Ostfriesisches Milchschaaf.**

**Tab. 5. Zusammensetzung von Schafmilch im Vergleich zu Kuhmilch (g/kg)**

Inhaltsstoffe	Masseinheit	Schafmilch	Kuhmilch
Fett	g	70,9	40,0
Protein	g	56,1	32,6
Laktose	g	48,4	47,0
Asche	g	08,9	07,4
Mineralstoffe und Spurenelemente			
Calcium	mg	180	120
Magnesium	mg	18	12
Natrium	mg	46	48
Kalium	mg	118	157
Phosphor	mg	140	92
Zink	µg	512	380
Eisen	µg	26	46
Kupfer	µg	6	10
Vitamine			
Vitamin A	µg	112	32
Vitamin E	mg	292	128
Vitamin B1	mg	85	37
Vitamin B2	mg	293	180
Vitamin B6	µg	32	36
Vitamin B12	µg	0,04	0,42
Folsäure	µg	<25	6,7

Milchschafherde in Salvenach FR.

tieferen Zellzahlgehalt (134'000 Zellen/mL) in der Lieferantmilch signifikant von den Lacaune (550'000 Zellen/mL) und den Kreuzungstieren (698'000 Zellen/mL). Eine mögliche Ursache könnte sein, dass die Ostfriesischen Milchschafe schon besser auf tiefe Zellzahlen selektioniert wurden.

Diese Resultate widersprechen jedenfalls der Theorie bei den Kühen, dass die Anfälligkeit für Euterentzündungen mit zunehmender Milchleistung steigt.

Der Gefrierpunkt lag im Durchschnitt bei  $-0.564\text{ }^{\circ}\text{C}$  und damit deutlich tiefer als in Kuhmilch mit ungefähr  $-0.525\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Schlussfolgerungen

Die Erhebung zeigt, dass die Milch von Milchschafe ein hochwertiges, ernährungsphysiologisch wertvolles Nahrungsmittel (Fettsäuren, Mineralstoffe, Vitamine) mit hoher Nährstoff-



dichte (Fett, Protein) darstellt und gegenüber Kuhmilch einen viel höheren Gehalt an Trockenmasse aufweist (Schafmilch 18 %, Kuhmilch 12 %).

■ Die mikrobiologische Qualität bei der Ablieferung ist im Allgemeinen sehr gut und entspricht ungefähr der Qualität von Kuhmilch. Durch konsequente Umsetzung von Melkhygieneempfehlungen wie Reinigung der Zitzen vor dem Melken könnte die Belastung der Milch mit unerwünschten Bakterien sicher weiter gesenkt werden.

■ Um die Sporenbelastung der Ablieferungsmilch zu senken, muss jegliche Staubbildung während des Melkens vermie-

den werden und bei Beanstandungen durch den Verarbeiter muss versucht werden, mit einer feuchten, desinfizierenden Zitzenreinigung die Sporenbelastung weiter zu senken.

■ Durch systematische Überwachung der Eutergesundheit (Schalmtest, Berücksichtigung der monatlichen Zellzahlbestimmungen), der Selektion von eutergesunden Tieren und einer strikten Ablieferungsdisziplin, kann der Zellzahlgehalt in der Ablieferungsmilch wahrscheinlich auf das Niveau von Kuhmilch gesenkt werden.

#### Literatur

■ Kengeter B., 2004. Die Bedeutung von Schafmilch für die menschliche Ernährung. Schriften-

reihe des Arbeitskreises für Ernährungsforschung, Band 2.

■ Maurer J. & Schaeren W., 2007. Eutergesundheit und Zellzahlen bei Milchschaafen. *Agrarforschung*, **14** (4), 162-167.

## RÉSUMÉ

### Le lait de brebis est une denrée alimentaire présentant une haute valeur nutritive

Cette enquête avait pour objectif de pouvoir décrire la composition et la qualité du lait de brebis (lait du producteur) et de mettre en évidence les éventuelles différences entre les deux races de brebis les plus courantes en Suisse (Lacaune, brebis laitière frisonne) ainsi que les croisements issus de ces deux races.

Les nombres de germes dans les échantillons de lait des producteurs étaient très faibles. Cependant, dans quelques cas, on a enregistré des valeurs très élevées. Des spores butyriques ont été décelées dans tous les échantillons de lait. Souvent, les concentrations étaient tellement élevées au point d'engendrer des problèmes lors de l'affinage du fromage.

Aucun agent pathogène pour l'homme n'a été décelé dans les échantillons.

Le lait de la brebis Lacaune se différencie de celui de la brebis frisonne et des animaux de croisement de manière significative pour ce qui est de la teneur en matière grasse mais pas pour celles en protéines et en lactose.

Le lait des brebis frisonnes contient nettement moins de cellules que celui des brebis Lacaune et des animaux de croisement. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les brebis frisonnes ont été mieux sélectionnées par rapport à de faibles teneurs en cellules.

En moyenne, le point de congélation du lait de brebis était nettement moins élevé que celui du lait de vache.

## SUMMARY

### Sheep milk is a high-value food

The aims of the investigation were to develop a better way of describing the composition and quality of sheep milk (milk as received from suppliers), and to identify possible differences between the milk obtained from the two sheep breeds most commonly used in Switzerland (Lacaunes and Ostfriesian milk sheep) and from cross-breeds of these two.

The bacteria concentrations in the samples of milk from the suppliers were generally very low. However, very high values were found in a few cases. Butyric acid spores were found to be present in all the milk samples, and in many cases the concentrations were high enough to cause potential problems in cheese ripening.

Bacteria pathogenic to humans were not found in any of the samples.

The milk from Lacaunes differs significantly from the milk yielded by the Ostfriesian and cross-breed sheep with regard to fat content, but not with regard to protein and lactose contents.

The milk from Ostfriesian milk sheep gives a significantly lower cell count than that from Lacaunes and cross-breeds. A possible reason for this is that the Ostfriesian milk sheep have had a greater degree of selective breeding for low cell count.

The freezing point of sheep milk was found to be, on average, significantly lower than that of cows' milk.

**Key words:** sheep milk, Lacaunes, Ostfriesian, butyric acid spores, cell count