

ZIEGENMILCHVERARBEITUNG – GRUNDLAGEN, BESONDERHEITEN UND REZEPTUREN FÜR DIE PRAXIS



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

Index

1. Einleitung	3
2. Zusammensetzung von Ziegenmilch	3
2.1 Protein, Fett und Laktose	4
2.2 Kupfer	5
2.3 Fettsäuren	6
3. Empfehlungen zur Qualität von Ziegenmilch	7
3.1 Gesetzliche Regelungen	7
3.2 Wissenschaftliche Erkenntnisse	7
3.3 Empfehlungen für die Praxis	9
4. Besonderheiten zur Verarbeitung von Ziegenmilch	10
4.1 Erhitzung	10
4.2 Labgerinnung	10
5. Rezepturen	12
5.1 Frischkäse aus Ziegenmilch	13
5.2 Weichkäse aus Ziegenmilch	14
5.3 Halbhartkäse aus Ziegenmilch	16
6. Gefrierlagerung von Ziegenmilch und Auswirkung auf Verkäsbarkeit	17
6.1 Gründe für Gefrierlagerung der Ziegenmilch	17
6.2 Veränderungen der freien Fettsäuren und des pH-Werts	18
6.3 Sensorische Veränderungen	18
6.4 Rheologische Veränderungen (Labzeit und Gallertfestigkeit)	19
7. Deklaration von Ziegenkäse	20
8. Literatur	21
9. ANHANG: Schweizer Ziegenrassen	22

1. Einleitung

Die Produktionsmenge von reinem Ziegenkäse hat sich zwischen 2000 und 2007 in der Schweiz von 403 auf 743 Tonnen um gut 80 % gesteigert. Neben traditionellem Halbhartkäse aus Ziegenmilch, oft saisonal als Alpkäse

produziert, gewinnen Weichkäse mit Weisseschimmel und vor allem auch cremige Frischkäse in vielen Variationen immer mehr an Bedeutung.

Tabelle 1: Ziegenkäseproduktion in der Schweiz (Tonnen pro Jahr)

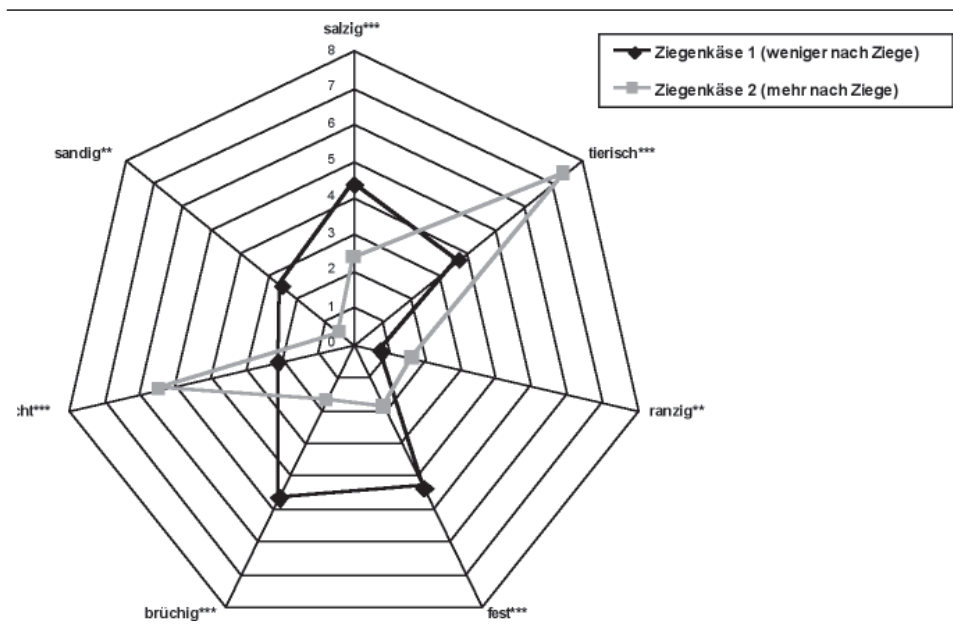
Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006,1
Reiner Ziegenkäse	403	526	534	578	658	658	743

TSM, 2007

Die Ergebnisse eines Konsumententests, durchgeführt an einem nationalen Käsemarkt im Rahmen des Swiss Cheese Award 2006 in Huttwil, zeigen deutlich die grosse, wachsende Beliebtheit von Käse aus Ziegenmilch. Der besondere Geschmack (50 %), „mal etwas anderes“ (44 %), „gesund“ (39 %) und „natürlich“ (27 %) sind die wichtigsten Kaufgründe für Ziegenkäse.

Weiter wurde bei der Studie auch deutlich, dass die Mehrheit der Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten (70 %) die neutralere Käsevariante mit weniger tierischem (böckeligem) Aroma bevorzugen. In Abbildung 1 ist das sensorische Profil eines stark und schwach nach Ziege schmeckenden Marktprodukts (Halbhartkäse aus Ziegenmilch) dargestellt.

Abbildung 1: Quantitatives sensorisches Profil von zwei Halbhartkäsevarianten aus Ziegenmilch (p<0.01, ***p<0.001), ALP 2007**



Ziegenmilch und -produkte sind nicht nur ein besonderes Geschmackserlebnis, sondern auch aus ernährungsphysiologischer Sicht interessante und bekömmliche Nahrungsmittel. In seltenen Fällen kann die spezifische Zusammensetzung für bestimmte Menschen gesundheitliche Vorzüge bringen. Eine allgemeine Bevorzugung von Ziegen- gegenüber Kuhmilchprodukten ist aber auf Grund der verfügbaren wissenschaftlichen Grundlagen kaum begründet. Insgesamt können Ziegenmilchprodukte gut zu einer vielfältigen, ausgeglichenen und ge-

sunden Ernährung beitragen. Das kürzlich erschienene ALP aktuell Nr. 28 geht ausführlicher auf die Thematik „Ziegenmilchprodukte in der Ernährung“ ein.

Zur besseren Kenntnis der Verarbeitung von Ziegenmilch wurden im Pilot-Plant von ALP in zahlreichen Versuchen Standardrezepturen für Frisch-, Weich- und Halbhartkäse aus Ziegenmilch entwickelt, die in diesem ALP Forum vorgestellt werden (Kapitel 5-7).

2. Zusammensetzung von Ziegenmilch

2.1 Protein, Fett und Laktose

Zur besseren Kenntnis von Schweizer Ziegenmilch wurde im Jahr 2002 bei ALP eine umfangreiche Studie zur Zusammensetzung gemacht. Dabei wurden in insgesamt 11 Serien 15 Proben von Saanen- bzw. Brienzer-Ziegen, den beiden wichtigsten Rassen im Kanton Bern, untersucht.

Wie in Tabelle 2 ersichtlich liegen die Protein- und Fettgehalte und somit auch die Trockenmasse bei der Zie-

genmilch deutlich niedriger als bei der Kuhmilch, was dann bei der Verarbeitung auch zu geringeren Käseausbeuten führt. Der Laktosegehalt ist nur leicht niedriger als bei der Kuhmilch, so dass das Verhältnis Milchzucker zu Trockenmasse höher ist, was tendenziell zu einer schnelleren Säuerung (pH-Absenkung) und stärkeren Gefahr der Übersäuerung führen kann.

Tabelle 2: Chemische Zusammensetzung von Ziegenmilch schweizerischer Herkunft (ALP 2004) im Vergleich zur pasteurisierten Kuhmilch (pro 100 g)

	Trockenmasse (g)	Protein (g)	Fett (g)	Laktose (g)	Energie (kJ)
Kuhmilch past.	12,7	3,3	4,0	4,7	280
Ziegenmilch (n=165)	11,3	2,8	3,2	4,2	240

2.1.1 Rassenspezifische Gehaltsunterschiede

Die in der Praxis oft erwähnten grossen Gehaltsunterschiede der Milch verschiedener Rassen scheinen nach der Zusammenstellung verschiedener Literaturquellen

(siehe ALP science Nr. 473) nicht so markant zu sein, wenn man auch bedenkt wie unterschiedlich die Gehalte verschiedener Kuhrassen sein können (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Protein- und Fettgehalt der Milch und prozentuales Vorkommen verschiedener Schweizer Ziegenrassen

	Protein (g)	Fett (g)	Anteil der Schweizer Herdbuchtiere **
Saanen	2,7-3,0	2,6- 3,1	30 %
Gemsfarbige*	2,8-3,0	3,3-3,7	24 %
Toggenburger	2,6-2,8	3,2-3,4	15 %
Nera Verzasca	2,7-3,0	3,2-3,4	12 %
Ziegenmilch (n=165)	2,7-2,9	2,6-2,8	11 %
Appenzeller	2,6-2,8	3,0-3,1	5 %
Bündner Strahlen	3,1-3,3	3,0-3,2	3 %

* Brienzer- und Bündner Typ

Quellen: Sollberger et al., 2004; **Bühler 2002

2.1.2 Saisonale Gehaltsunterschiede

Da die meisten Ziegenherden in der Schweiz synchron und saisonal ablammen, sind auch saisonale Schwankungen der Inhaltsstoffe für die Verarbeiter von sehr grosser Bedeutung. So waren die Gehalte der Makronährstoffe

auch bei den zahlreichen bei ALP durchgeführten Versuchen sehr unterschiedlich: Der Eiweissgehalt schwankte von 2,8 bis 3,5 % , der Fettgehalt von 2,9 bis 4,6 % (Tabelle 4).

Tabelle 4: Inhaltsstoffe der Ziegenmilch für Versuche zur Entwicklung von Standardrezepturen bei ALP

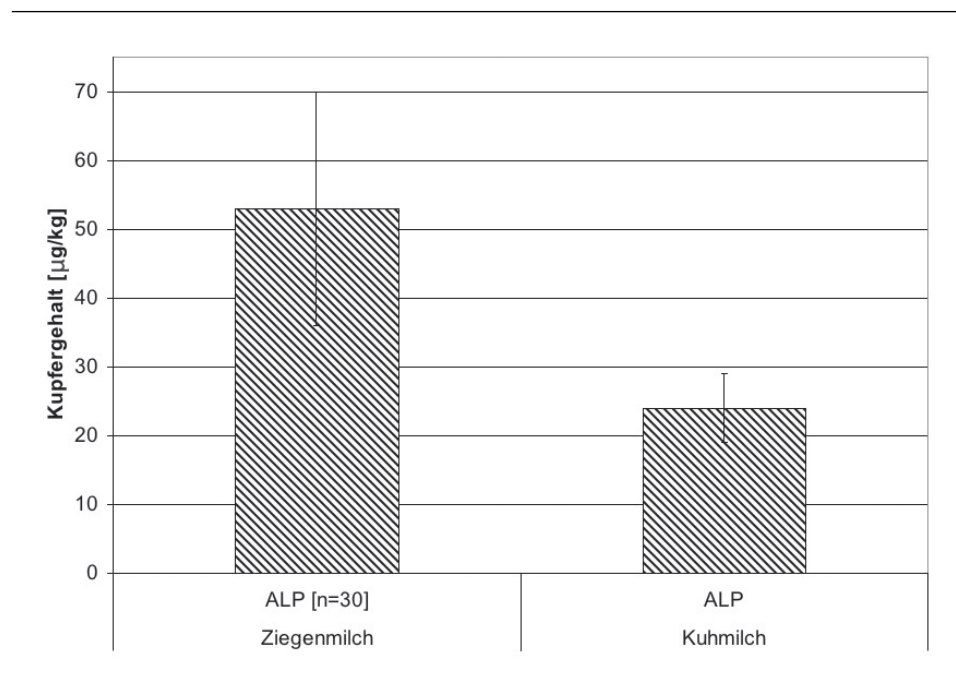
Ziegenmilch	Protein (g/100g)	Fett (g/100g)
Mittelwert	3,1	3,5
MIN	2,8	2,9
MAX	3,5	4,6

2.2 Kupfer

Ziegenmilch enthält mit 5,3 µg pro 100 g Milch etwa doppelt soviel Kupfer wie Kuhmilch mit 2,4 µg pro 100 g Milch (Abbildung 2). Die Ursache für den hohen Kupfergehalt einiger Ziegenkäse mit zum Teil grüner Verfärbung liegt jedoch nicht im natürlichen Gehalt, sondern in der Verarbeitung im Kupferkessi. Traditionelle Ziegenkäse haben häufig höhere Kupfergehalte, da die jeweils

verarbeitete Milchmenge kleiner ist als bei Kuhmilchkäse und somit eine stärkere Kupferübertragung stattfindet (mehr Kupferfläche pro Liter Milch). Eine Thermisation oder sogar Pasteurisation im Kupferkessi erhöht den Kupferübergang noch mehr.

Abbildung 2: Vergleich Kupfergehalt in Ziegen- und Kuhmilch (µg pro kg Milch)

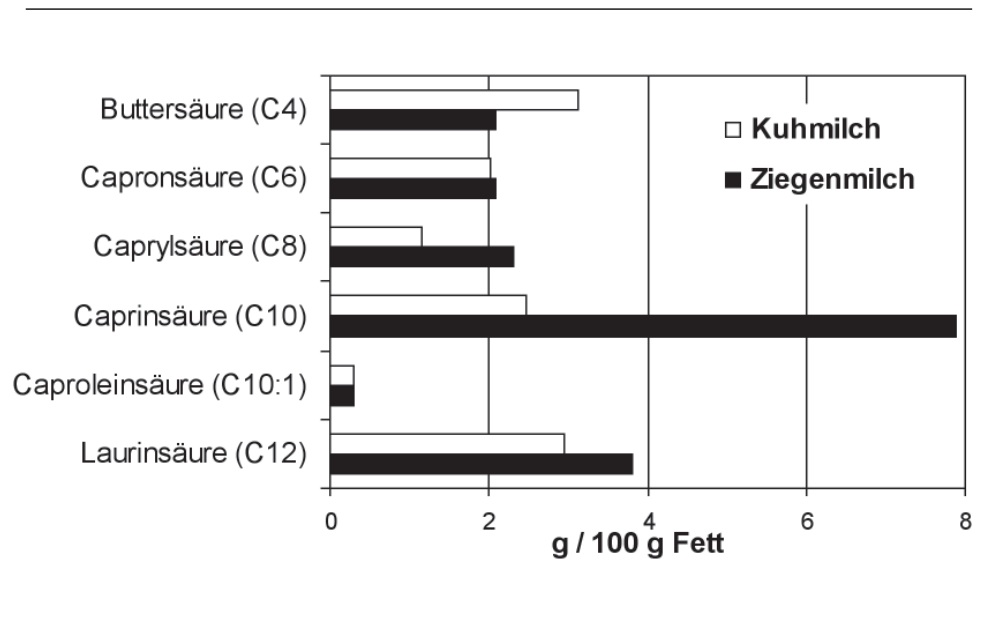


2.3 Fettsäuren

Ein hoher Anteil an kurz- und mittelkettigen Fettsäuren zeichnet das Fett der Ziegenmilch aus. So enthält Ziegenmilchfett einen deutlich höheren Anteil an Caprin- (ca. Faktor 2) und Caprylsäure (ca. Faktor 3) als

Kuhmilchfett (siehe Abbildung 3). Diese Fettsäuren sind neben anderen Inhaltsstoffen vor allem für den typischen Ziegengeschmack verantwortlich.

Abbildung 3: Vergleich von kurz- und mittelkettigen Fettsäuren in Ziegen- und Kuhmilch



Weitere Informationen zur Zusammensetzung von Ziegenmilch sind im ALP science 473 „Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Ziegenmilch schweizerischer Herkunft“ und deren Auswirkung auf die menschliche Ernährung im ALP aktuell 28 „Ziegenmilchprodukte in der Ernährung“ nachzulesen.

3 Empfehlungen zur Qualität von Ziegenmilch

3.1 Gesetzliche Regelungen

Im Vergleich zu Kuhmilch unterliegt Ziegenmilch in der Schweiz und in der EU viel weniger strengen gesetzlichen Anforderungen. Festgelegt sind diese Anforderungen in der Verordnung über die Hygiene bei der Milchproduktion (VHyMP):

-Bei der **Keimzahl** ist die Limite für Milch anderer Tierarten (als Milchkühen) bei 3'000'000 Impulsen pro ml, bzw. bei 1'000'000 Impulsen für Milch zur Herstellung von Rohmilchkäse festgelegt. Diese Zahlen werden analog der EG-Verordnung ab 2008 auf 1'500'000 bzw. 500'000 Keime umgerechnet.

-Bei der **Zellzahl** gibt es für Milch anderer Tierarten überhaupt keine gesetzliche Limite.

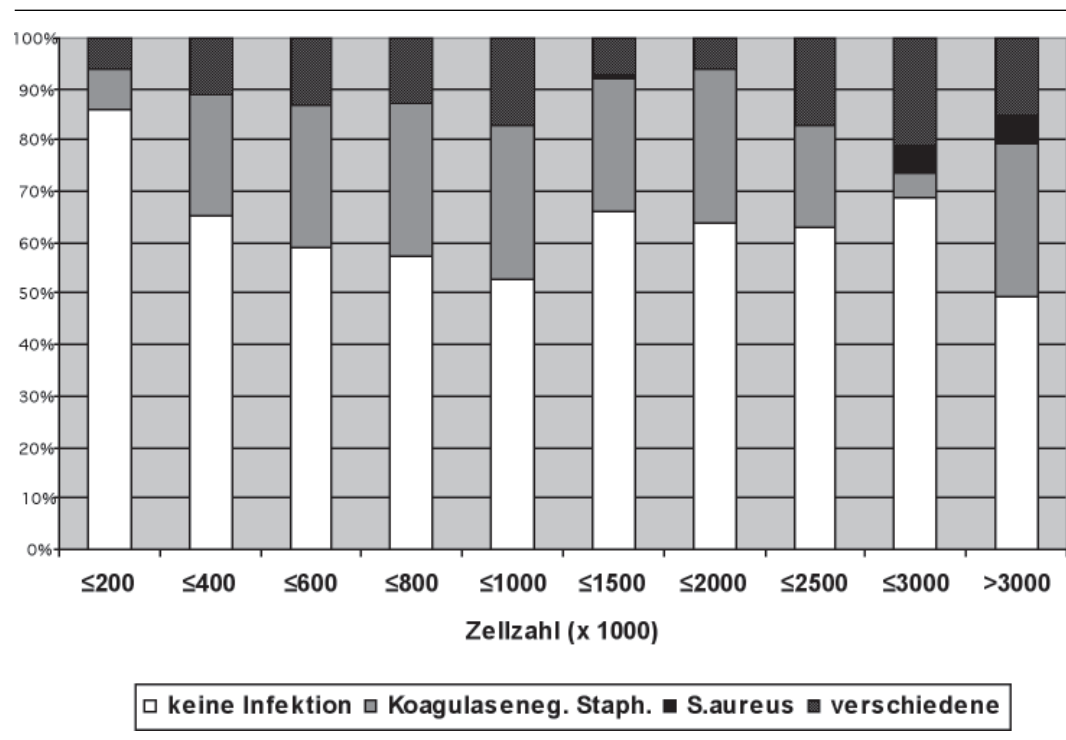
Aus Sicht der Verarbeiter entspricht die hohe Keimzahl-Limite weder der guten Melkhygiene noch sind sie aus mikrobiologisch-hygienischer Sicht zu vertreten. Wir empfehlen, in den Milchkaufverträgen strengere Anforderungen festzulegen (siehe auch ALP aktuell Nr. 29: Ziegen- und Schafmilchproduktion: Qualität zählt sich aus).

3.2 Wissenschaftliche Erkenntnisse

Bei der **Keimzahl** gibt keine Gründe dafür, dass der Grenzwert höher als bei Kuhmilch sein sollte, da die meisten Keime erst nach dem Melken in die Milch gelangen und die Keimzahl insgesamt vor allem ein Indikator für die Melkhygiene und den Frischeszustand darstellt.

Anders als bei Kuh- und Schafmilch ist die Aussagekraft der **Zellzahl** der Ziegenmilch bezüglich der Eutergesundheit von geringer Aussagekraft. Wie eine von ALP durchgeführte Studie zeigt, korreliert der Zellgehalt der Ziegenmilch nur sehr schlecht mit der Ausscheidung von Krankheitserregern (Abbildung 4).

Abbildung 4: Vergleich zwischen Zellzahl der Milch und Euterinfektion bei Ziegen (n=2065)



Entgegen häufiger Aussagen korrelieren die Ergebnisse des Schalmtests sehr gut mit den gemessenen Zellgehalten in der Ziegenmilch (siehe Abbildung 5). Aber wie die Zellzahlen korrelieren auch die Schalmtestergebnisse schlecht mit der Eutergesundheit. Trotzdem leistet der

Schalmtest beim Vergleich der zwei Euterhälften gute Dienste: Wenn die Euterhälften unterschiedlich anzeigen, ist ein bakteriologischer Infekt häufig vorhanden (siehe Abbildung 6)!

Abbildung 5: Vergleich der Schalmtestergebnisse und der Zellzahlen der Vorgemerkproben

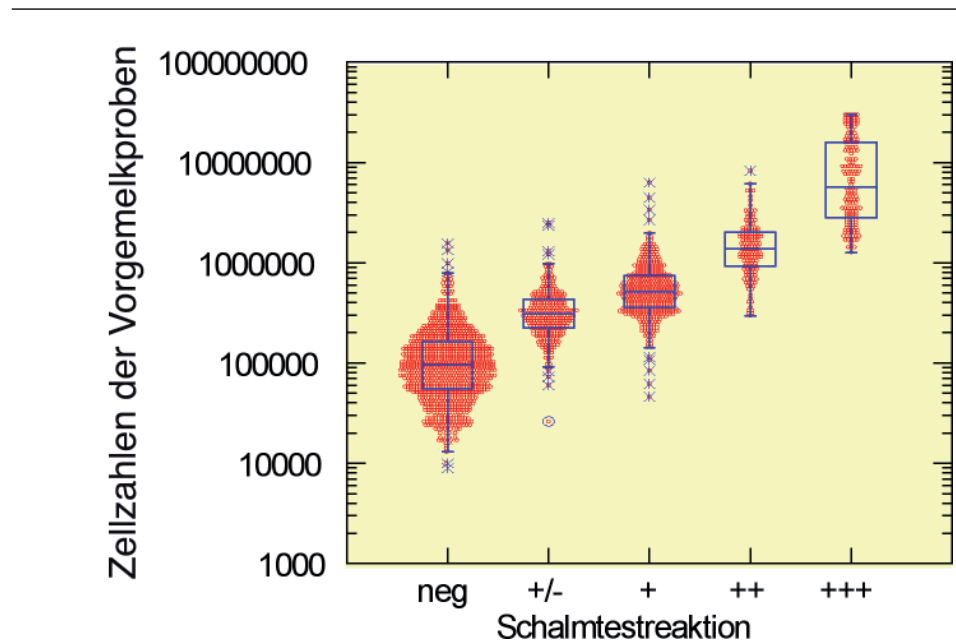


Abbildung 6: Unterschiede in der Reaktion des Schalmtests zwischen linker und rechter Euterhälfte deuten auch bei Ziegen auf eine Entzündung hin



3.3 Empfehlungen für die Praxis

Insgesamt wird deutlich, dass es für den Verarbeiter anhand der bekannten Parameter (Keimgehalt, Zellzahl und Schalmtest) mit gewissen Einschränkungen möglich ist, Milchqualität zu bestimmen. Viele Praktiker wenden auch die bekannten Käserproben zur Bestimmung der Milchqualität an. Wichtig ist die regelmässige Überprü-

fung der Ziegenmilch und konsequentes Handeln bei Veränderungen.

Zusammenfassend empfehlen wir aus mikrobiologisch-hygienischer und technologischer Sicht, die Richtwerte für Ziegenmilch gemäss Tabelle 5 anzustreben.

Tabelle 5: Qualitätsdefinition für Ziegenmilch - Anforderungen bzw. Richtwerte

	Ziegenmilch	Bemerkungen
Keimzahl	< 500'000 Impulse pro ml bzw. < 250'000 Keime	Keimgehalte über diesem Wert deuten auf mangelnde Hygiene und schlechte Milchkühlung hin.
Zellzahl	< 1'000'000 Zellen pro ml	Zellen nicht nur Abwehrzellen sondern auch Gewebezellen. Hohe Zellzahlen auch ohne Infektion möglich. Bei Werten über 1'000'000 Zellen pro ml ist jedoch mit Veränderungen der Milch und der Verkäsbarkeit (Labfähigkeit) zu rechnen.
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 5'000 KbE* pro ml	Zellzahlen sind bei der Ziege nur beschränkt tauglich, um Euterinfektionen zu erkennen. Zur Verhinderung von <i>S. aureus</i> Enterotoxinen in Produkten. Bei Rohmilchkäse sollte der Wert noch deutlich tiefer liegen.
Gefrierpunkt	≤ -0.540°C	Falls die Infrarotgeräte nicht für die entsprechende Milchart kalibriert sind, ist die Gefrierpunktsbestimmung nur mit der Kryoskopie möglich.

* KbE: Kolonie bildende Einheiten, entspricht ungefähr der Anzahl Keime

4 Besonderheiten zur Verarbeitung von Ziegenmilch

4.1 Erhitzung

Die Molkenproteine der Ziegenmilch sind hitzelabiler als die von Kuhmilch. Schon bei einer normalen Kurzzeitpasteurisation (73 °C und 15 s) kommt es zur Denaturierung der Molkeneiweisse, so dass sich bei der anschließenden Verkäsung der Milch Probleme ergeben können, und dies auch bei Zusatz von Calciumchlorid.

Die Phosphataseaktivität ist erhöht, so dass die Produkte auch bei einwandfreier Pasteurisation phosphatasepositiv bleiben (Kammerlehner).

Die Laboruntersuchungen deuten darauf hin, dass Ziegenkäse häufiger mit Staphylokokken-Enterotoxinen kontaminiert sind als Kuhmilchkäse. Um Lebensmittelvergiftungen zu verhindern empfiehlt es sich, die Milch frisch zu verarbeiten und eine Thermisation oder Pasteurisation (aus technologischen Gründen eher Dauererhitzung) durchzuführen.

4.2 Labgerinnung

Wie die folgenden Abbildungen (Abbildung 7 und 8) zeigen, gerinnt Ziegenmilch nach Labzugabe wesentlich schneller als Kuhmilch, jedoch ist die maximale Gallertfestigkeit deutlich kleiner. Für den Praktiker heisst das, dass beim Bruchschneiden besonders vorsichtig und langsam

gearbeitet werden muss, so dass die eher fragile Gallerte nicht zu stark zerstört wird. Weiterhin empfiehlt es sich, den Bruch bei gewissen Käsearten zur Verfestigung des Bruchkorns die Bruchmasse kurz setzen zu lassen (siehe 7.2).

Abbildung 7: Flockungspunkt (Gerinnungszeit) bei Ziegen-, Schaf- und Kuhmilch (rheologische Messungen, ALP 2005, 2006)

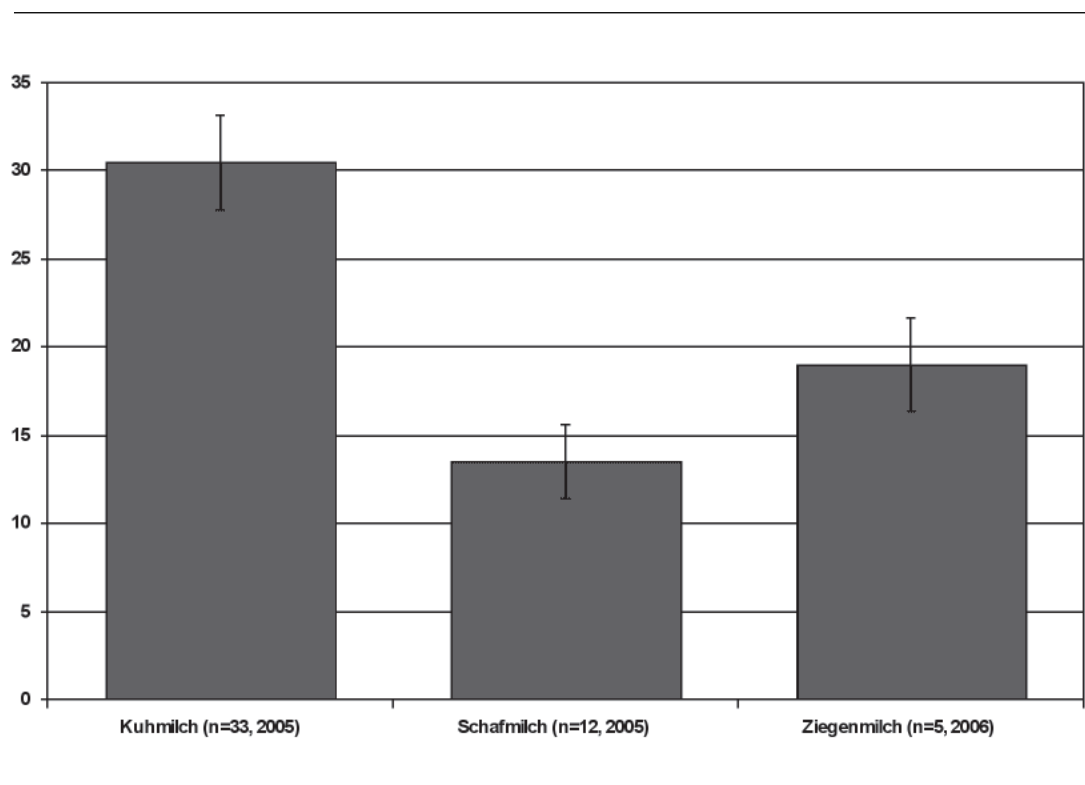
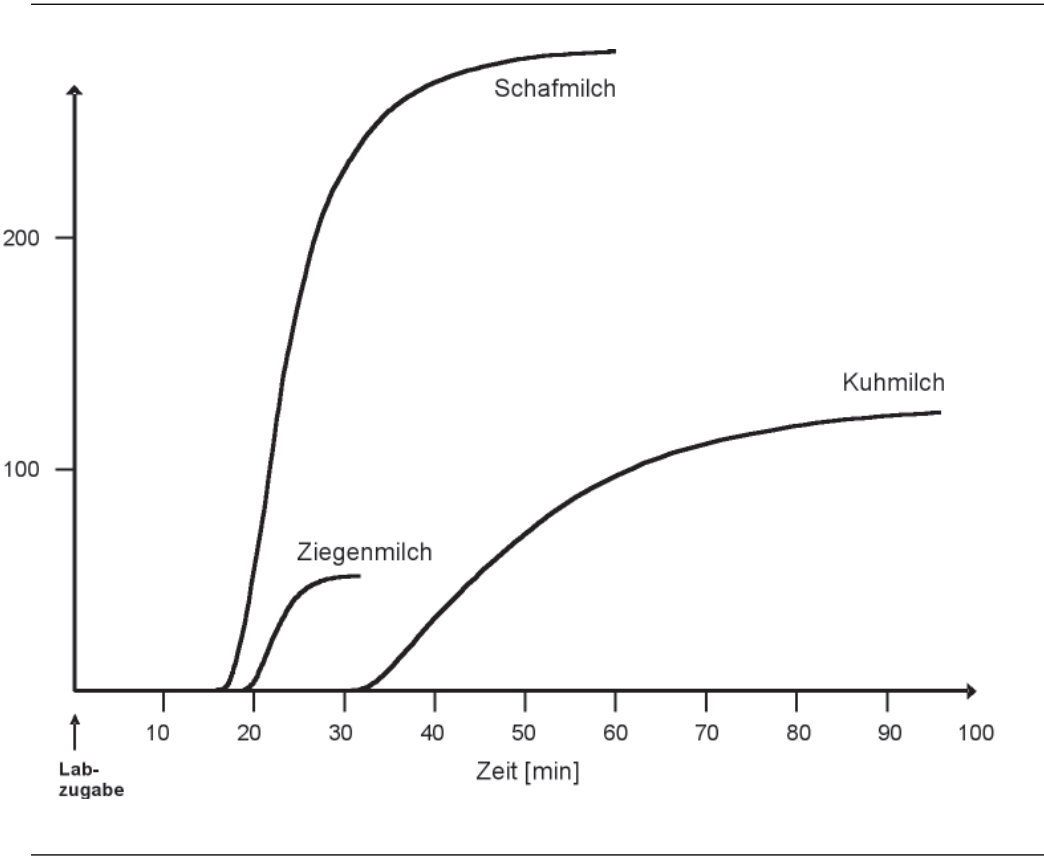


Abbildung 8: Entwicklung der Labgallerte
bei Ziegen-, Schaf- und Kuhmilch (Lenoir et al. 1997)



5 Rezepturen

Ziegenmilchverarbeitung und Ziegenkäse sind in der Schweiz nicht so stark standardisiert. Die Produkte aus Ziegenmilch sind von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich und nicht wie z.B. Gruyère, Emmentaler und Appenzeller als Standardsorten definiert. Es gibt so gut wie keine Verarbeitungsregeln und Rezepturen werden von innovativen, erfahrenen Praktikern erarbeitet und weiterentwickelt. Die folgenden 3 Rezepturen, die in zahlreichen Versuchen bei ALP entwickelt wurden, sollen somit als Grundlage dienen und müssen vom interessierten Verarbeiter individuell auf die Qualität der Milch, die sensorischen Erwartungen an das Endprodukt und betriebsspezifische Arbeitsabläufe angepasst werden. Es soll somit auch nicht Ziel sein, den freien, vielfältigen Markt an Ziegenkäse zu vereinheitlichen. Ziel ist es, eine Grundlage für die Herstellung von Produkten guter sensorischer Qualität und mikrobiologisch-hygienischer Sicherheit zu bieten.

5.1 Frischkäse aus Ziegenmilch

5.1.1 Standardrezeptur Frischkäse aus Ziegenmilch in Formen abgefüllt

Kulturfabrikation:	Impfmenge	0,5 – 1 %
	Bebrütungstemperatur	RSW 901: 20 – 25 °C MMK 501: 25 – 30 °C
	Bebrütungszeit	15 – 20 h
	Säuregrad Betriebskultur	38 – 42 °SH
Vorbehandlung:	Pasteurisation im Behälter (Kessi)	65° C, 30 Minuten oder 73 °C, 15 Sekunden
	abkühlen	30 °C
Vorreifen / Gerinnung:	mesophile Flüssigkultur (RSW 901 , MMK 501)	5 ‰
	oder mesophiler Direktstarter	ganz wenig (je nach Spezifikation)
	Lab (1 : 10'000) 1 Tropfen = 0.03 ml	1 Tropfen / 1 Liter Milch
Schneiden:	Bruchgrösse	30 mm
Nachreifen:	zur Bruchfestigung	1 h bei 25 °C
Abfüllen:	Plastikformen	ca. Ø 100 mm
Abtropfen:		18 h, ca. 20 °C
Wenden:	nach ca. 5 h	
Salzbad:	11 °C Salzgehalt 20 °Bé	1 ½ min
Trocknen:	11-13 °C ca. 70 % relative Luftfeuchtigkeit	1 Tag
Lagern:	Bei 4 °C, verpackt in Klarsichtfolie	max. 14 Tage
Fabrikationsdauer		9 h

5.1.2 Technologie und Besonderheiten

Die oben präsentierte Rezeptur für Frischkäse aus Ziegenmilch in Formen abgefüllt wurde aus einer Kuhmilchrezeptur entwickelt. Da die Ziegenmilchgallerte - wie bereits erwähnt - immer etwas fragil ist, muss das Bruchschneiden sehr vorsichtig und zum richtigen Zeitpunkt (nicht zu früh) durchgeführt werden. Weiterhin ist eine Verfestigungszeit nach dem Bruchschneiden vor dem Abfüllen sehr wichtig, um das Bruchkorn zu verfestigen und unnötige Verluste verhindern. Alternativ bewährt sich auch das Abfüllen in Tücher und anschliessende Ausformen der „Käsl“ oder das Abfüllen in Gläser oder Ähnliches. Diese Methode ist zwar arbeitsaufwändiger, vermindert aber sehr gut Eiweiss- und Fettverluste und führt zu einer cremigeren Konsistenz des Endproduktes.

Was die Starterkultur betrifft, erhielten wir die besten Ergebnisse mit der mesophilen Flüssigkultur RSW 901 (Rahmsäurewecker). Es führen jedoch auch andere mesophile Kulturen, wie die MMK 501 oder Direktstarterkulturen (z.B. CHOOZIT MA 4001) zu sehr guten sensorischen Ergebnissen.

Die typischen französischen Ziegenkäse werden mit ähnlichen Rezepturen (langsame, mesophile Säuerung mit sehr wenig oder auch ohne Lab) und anschliessender Schimmelreife (z.B. Besprühen mit Sporensuspension von *Penicillium candidum*) hergestellt (Scholz, 1999).

5.2 Weichkäse aus Ziegenmilch

5.2.1 Standardrezeptur Weichkäse aus Ziegenmilch mit Weisseschimmel

Kulturfabrikation:	Impfmenge	0,5 – 1 %
	Bebrütungstemperatur	RSW 901: 20 – 25 °C MMK 501: 25 – 30 °C
	Bebrütungszeit	15 – 20 h
	Säuregrad Betriebskultur	38 – 42 °SH
Vorbehandlung:	Pasteurisation im Behälter (Kessi)	65° C, 30 Minuten oder 73 °C, 15 Sekunden
	abkühlen	36 °C
	CaCl ₂ -Lösung (35 %)	12,5 ml / 100 l
Vorreifen / Gerinnung:	mesophile Flüssigkultur (RSW 901 , MMK 501)	5 ‰
	oder mesophiler Direktstarter z.B. EZAL MA 4001	2 units / 100 l
	Schimmelkultur z.B. OK 701	5 ‰
	Vorreifungszeit	30 min bei 36 °C
Laben	Lab (1 : 10.000) Labungszeit (ca. Flockungszeit mit Faktor 3)	25 ml / 100 l Milch 30 min bei 36 °C
Schneiden /Vorkäsen:	Bruchgrösse 1. Aufrühren 2. Aufrühren	30 mm nach 10 min nach 25 min
Bruchwaschen / Wärmen	25 % Molkenentzug	nach 40 min
Lagern:	50 % Wasserzusatz mit Temp. 40 °C	
Abfüllen:	Plastikformen	nach 55 min ca. Ø 100 mm
Abtropfen:	10 h	20 – 25 °C
Wenden:	nach 30, 60, 120, 240 min	
Salzbad:	11 °C	nach 10 h
Abfüllen:	Salzgehalt 20 °Bé	30 min
Trocknen:	11 °C ca. 70 % Luftfeuchtigkeit	1 Tag
Reifen:	14 °C; 90 % Luftfeuchtigkeit ca. 8 °C, verpackt in Klarsichtfolie	ca. 7 Tage bis Schimmel wächst weitere 7 –10 Tage
Lagern:	bei 4 °C	
Fabrikationsdauer		115 min

5.2.2 Technologie und Besonderheiten

Aufgrund der Gefahr von pathogenen Keimen wurde wiederum eine Pasteurisation als Milchvorbehandlung gewählt. Auch beim Weichkäse aus Ziegenmilch liegt die grosse Herausforderung in der Dicklegung der Milch. Die beste Labwirkung und Bruchausformung wurde bei einer Labungstemperatur von 36 °C und dem Zusatz von CaCl_2 nach der Pasteurisation der Milch erreicht.

Das starke Bruchwaschen ist wichtig, um den verhältnismässig hohen Milchzuckergehalt zu reduzieren und eine Übersäuerung der Weichkäse zu verhindern. Varianten ohne oder mit geringerem Bruchwaschen hatten selbst nach einer Reifezeit von 3 Wochen noch einen harten und zum Teil kreidigen Kern.

Wie auch bei Weisssschimmelkäse aus Kuhmilch ist für das Schimmelwachstum ein eintägiges Abtrocknen der Käse nach dem Salzbad sehr wichtig, bevor die Reifung im feuchten Keller fortgesetzt wird. Die Oberflächenkultur OK 701 (*Geotrichum candidum*) von ALP bildet einen dichten, aber kurzen Pilzrasen wie er z.B. für Tomme vaudoise typisch ist. (Abbildung 9). Alternativ können auch andere Schimmelkulturen z.B. Camembertkulturen (für dickeren Pilzrasen) eingesetzt werden.

Abbildung 9: Ziegenweichkäse hergestellt mit der OK 701 (*Geotrichum candidum*) von ALP



5.3 Halbhartkäse aus Ziegenmilch

5.3.1 Standardrezeptur: Halbhartkäse aus Ziegenmilch mit Rotschmiere

Kulturfabrikation	Impfmenge	je 1 %
	Bebrütungstemperatur	38-42°C bzw. 42-45 °C
	Bebrütungszeit (MK 401)	7-10 h
	Bebrütungszeit (Jogh Käse)	3-4 h
Vorbehandlung:	Werkmilch, Ziegenvollmilch	
	Thermisation (im Kessi)	60°C, 15 sec
	Wasserzusatz	0 L
Nach Thermisation	Abkühlen der Kessimilch	~32°C
	Aufwärmen der Kessimilch	32°C
Vorreifen:	Kulturen	20 Min, 32°C
		1 ‰ (bzw. 0.1‰ bei Jogh.)
Gerinnung:		20-25 Min, 32°C
	Labextrakt: Hansen Standard 225	25 mL / 100 l Milch
Vorkäsen		30-35 Min
	Bruchgrösse	Mais- Erbse
	Setzenlassen	Nach 15 min, 2 min lang
Wärmen:		25 Min, 42°C AZT
	Wasserzusatz	20 %
Ausrühren:		20 Min, 42°C
Pressraumtemperatur:		35°C / ¾ h danach Raumtemperatur
Wenden:		0,5 ¼ h, ½ h, ~2 h ~4 h ~8 h 1 %
Pressdruck:		kein
Kellerbehandlung:	Salzbad 11 - 13°C	12 Stunden
	Keller 14 - 15°C, 90 - 96 % rel. F	ganze Reifungsdauer
Käsepflege:	mit Salzbadwasser	4 x schmieren
	Schmieren mit Salzwasser 6 %ig	~10 Tage → täglich
	(ca. alle 2 Wo neu ansetzen)	später → ~2 x wöchentlich
	Schmierreihenfolge	alt → jung
Fabrikationsdauer:		115 Min

5.3.2 Technologie und Besonderheiten

Bei dem Ziegenhalbhartkäse mit Rotschmiere wurden mit der traditionellen, häufig auf Alpen eingesetzten Kulturenkombination MK 401 plus „Joghurt Käse“ sensorisch die besten Resultate erzielt.

Als Milchvorbehandlung empfiehlt es sich, eine Thermisation durchzuführen. Bei den Varianten mit pasteurisierter Milch waren die Dicklegung und die Bruchbereitung trotz CaCl₂-Einsatz verlängert bzw. erschwert, ausserdem wiesen alle Käse eine leichte Bitterkeit auf.

Die Rohmilch-Varianten waren von sehr guter sensorischer Qualität, aber die Verarbeitung von Ziegen-Rohmilch

verlangt aus Gründen der Lebensmittelsicherheit eine strenge mikrobiologische Qualitätskontrolle der Milch und der Endprodukte.

Die Versuche haben gezeigt, dass auch beim Halbhartkäse die ungespressten Varianten eine bessere Qualität aufwiesen. Dies ist dadurch zu erklären, dass der Ziegenkäse ohne Pressen besser entsirrtet. Beim Pressen verschliesst sich der Käse im äusseren Bereich. Dadurch wurde die Entsirtung dann so stark erschwert, dass einige Varianten bezüglich des Wassergehaltes in der fettfreien Käsemasse (wff) im Weichkäsebereich lagen.

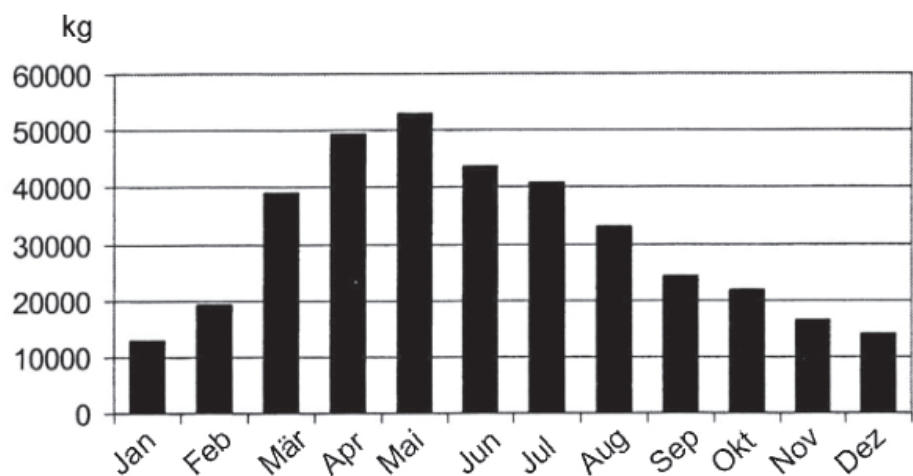
6 Gefrierlagerung von Ziegenmilch und Auswirkung auf Verkäsbarkeit

6.1 Gründe für Gefrierlagerung der Ziegenmilch

Wie bereits erwähnt wird Ziegenmilch in der Schweiz sehr saisonal produziert (siehe Abbildung 10). Um ihre Produkte das ganze Jahr in gleichen Mengen anbieten zu können, frieren einige Verarbeiter Ziegenmilch ein und

verarbeiten sie dann nach einer Gefrierlagerung. Einige weitere, sehr kleine Betriebe (Hofverarbeiter) verarbeiten auch teilweise gefrorene Milch, um vor der Käseherstellung eine lohnende Milchmenge anzusammeln.

Abbildung 10: Saisonalität der Ziegenmilchproduktion in der Schweiz



Viele dieser Verarbeiter sagen, dass es bis zu einer Gefrierdauer von 3 – 4 Monaten meist gut geht. Über diese Lagerdauer hinaus scheint es aber mit der Dicklegung und auch mit Geschmacksveränderungen grössere Probleme zu geben. Einige Praktiker sind aufgrund unerklärlicher Probleme wieder von der Gefrierlagerung abgekommen.

Das Verarbeiten von gefrorener (besser gesagt wieder aufgetauter) Milch ist eine Technologie, die man bei der Kuhmilch kaum kennt und dadurch auch noch sehr

wenig erforscht ist. Um einige Fragen zur Verkäsbarkeit gefriergelagerter Milch zu klären, wurde in einem Versuch Ziegenmilch gefroren, nach verschiedenen Zeitintervallen wieder aufgetaut und auf freie Fettsäuren (GC), pH-Wert, Sensorik, Labzeit und Gallertfestigkeit (rheologische Messungen) untersucht.

6.2 Veränderungen der freien Fettsäuren und des pH-Werts

Sowohl im pH-Wert als auch bezüglich der freien Fettsäuren zeigte der Versuch keine nennenswerten Veränderungen.

6.3 Sensorische Veränderungen

Bei der sensorischen Beurteilung wurde durch die Gefrierlagerung (schon nach einer Woche) ein leicht böckeliges Aroma (nach Ziege) vom Panel erkannt, was die frische Ziegenmilch nicht aufwies. Bei längerer Lagerdauer trat dieses Aroma noch leicht verstärkt hervor.

Durch das Gefrierlagern bildeten sich ausserdem Sedimente, die nach einer 6- und 12- monatigen Lagerung so stark waren, dass sich die Milch nach dem Auftauen, nicht mehr in einen komplett homogenen Zustand überführen liess.

6.4 Rheologische Veränderungen (Labzeit und Gallertfestigkeit)n

Der Versuch zeigte deutlich, dass die Gallertfestigkeit ab 2 Monaten Gefrierlagerung stetig schlechter wurde. Ab 6 bzw. 12 Monaten war die Gallertfestigkeit stark beeinträchtigt (Abbildung 12).

Bei der Labzeit war der Einfluss der Gefrierlagerung weniger ausgeprägt. Erst mit 12 Monaten Gefrierlagerung verlängerte sich die Labzeit der Milch merklich (Abbildung 11).

Abbildung 11: Labgerinnungszeiten (Flockungspunkte) von Ziegenmilch nach verschiedener Gefrierlagerungsdauer

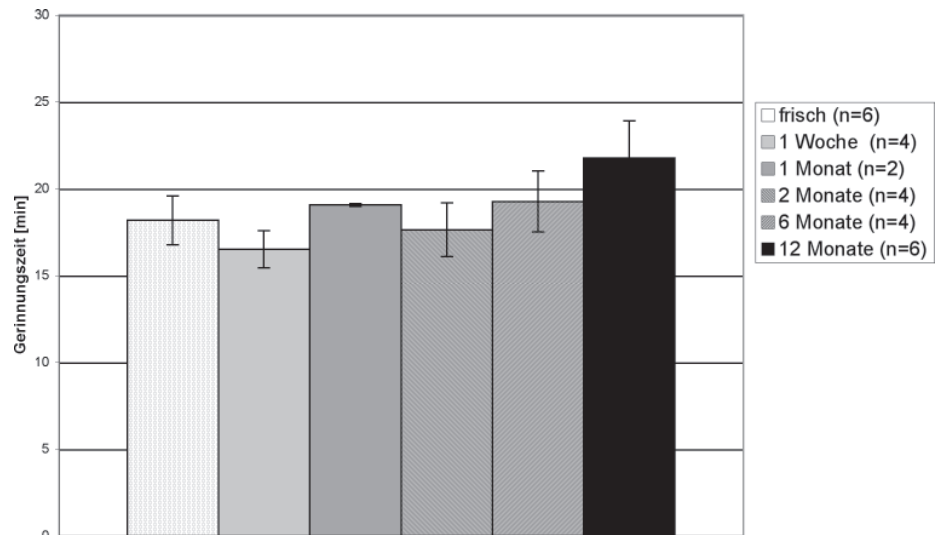
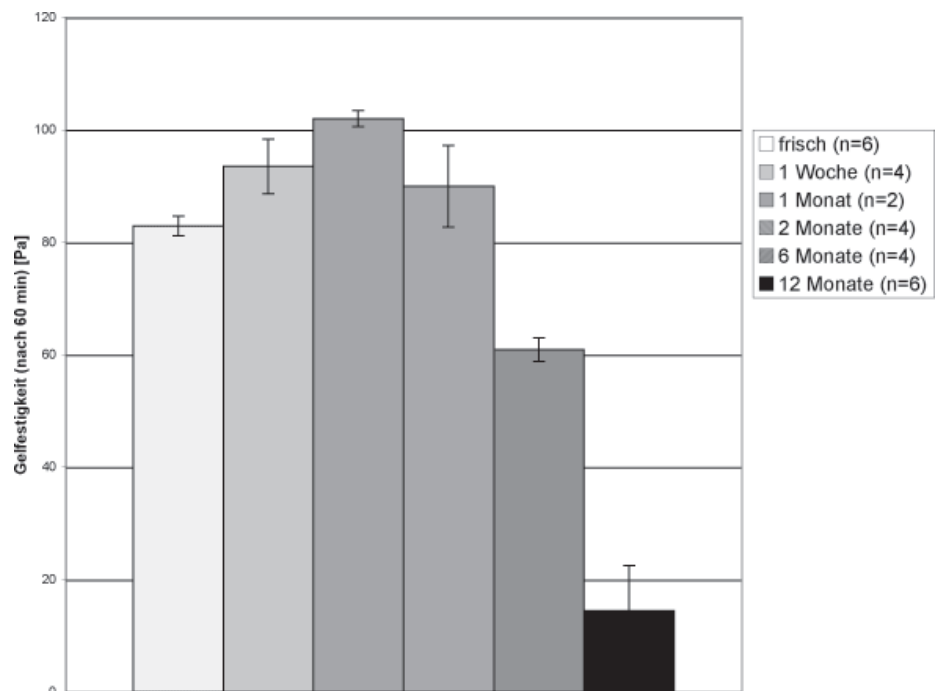


Abbildung 12: Festigkeit der Labgallerte von Ziegenmilch nach verschiedener Gefrierlagerungsdauer (Gallertfestigkeit 60 Minuten nach Labzugabe)



Insgesamt bestätigen die Ergebnisse des Versuches die Erkenntnisse der Praxis, wonach die Gefrierlagerung die Labung der Ziegenmilch erschwert (insbesondere bei

mehr als 3 Monaten Lagerdauer) und Geschmacksveränderungen in der Milch auftreten, die sich auch auf die Produkte auswirken können.

7 Deklaration von Ziegenkäse

In Kapitel 9 der Verordnung für Lebensmittel tierischer Herkunft ist die Deklaration von Ziegenkäse klar definiert. Werden andere Milcharten als Kuhmilch verwendet, müssen diese ausdrücklich deklariert werden. Ziegenkäse ohne weitere Anmerkung ist also Käse, der nur aus Ziegenmilch hergestellt wird.

Deklaration von Milch und Milchprodukten anderer Säugetiere (Art. 67, Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft)

¹ Für Milch und Milchprodukte anderer Säugetierarten gelten die Bestimmungen des 7. und 8. Kapitels sinngemäss. Ausgenommen sind die Bestimmungen über die Hitzebehandlung für Milch, die aus technischen Gründen keiner Wärmebehandlung unterzogen werden darf (z. B. Stutenmilch).

² Milch anderer Säugetierarten sowie Milchprodukte aus Milch anderer Säugetierarten müssen als solche bezeichnet werden.

³ Beim Mischen von Milch verschiedener Tierarten für den Milchkonsum und für die Herstellung von Milchprodukten müssen die Tierarten und das Mischverhältnis angegeben werden (z.B. «Kuhmilch mit X % Ziegenmilch», «Schafmilch mit Y % Kuhmilch»).

⁴ Für Käse aus Ziegen- oder Schafmilch sind, wenn sie nicht ausschliesslich aus Ziegen- oder Schafmilch hergestellt wurden, folgende Sachbezeichnungen zu verwenden:

- a. «Halb-Ziegenkäse» oder «Halb-Schafkäse», wenn die für die Fabrikation bestimmte Milch mindestens aus 500 g pro Kilogramm Ziegenmilch oder Schafmilch besteht;
- b. «Käse mit Zugabe von X % Ziegenmilch» oder «Käse mit Y % Schafmilch», wenn der für die Fabrikation bestimmten Milch weniger als 500 g Ziegen- beziehungsweise Schafmilch pro Kilogramm Milch zugegeben wird.

Daneben ist auch die Kuhmilch-Allergiker-Problematik zu beachten.

Auf Anfrage teilte das Bundesamt für Gesundheit (BAG) mit, dass Milchprodukte und Käse aus anderer Milch als Kuhmilch, die mit Betriebskulturen auf Kuhmilchbasis hergestellt wurden, mit dem Hinweis „mit Starterkultur auf Kuhmilchbasis“ zu versehen sind. Werden Direktstarter oder Mutterkulturen auf Kuhmilchbasis zur Überimpfung in Ziegenmilch-Betriebskulturen verwendet, ist die Menge Kuhmilch aber als nicht nennenswert anzusehen, d.h. muss nicht deklariert werden.

8 Literatur

ALP-Publikationen

Schaeren W, Jakob E, Maurer J, Ryffel S. 2007: Ziegen- und Schafmilchproduktion - Qualität zählt sich aus. ALP aktuell Nr. 29

Sollberger H, Schaeren W, Collomb M, Badertscher R, Bütikofer U, Sieber R. 2004. Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Ziegenmilch schweizerischer Herkunft, ALP science Nr. 473

Wehrmüller K, Ryffel S. 2007: Ziegenmilchprodukte in der Ernährung, ALP aktuell Nr. 28

Weitere Publikationen

Bühler T. 2002. Casein-Polymorphismus und gerinnungsrelevante Eigenschaften von Milch Schweizerischer Ziegenrassen. Diss. ETH Nr. 14876 Eidgenössisch Technische Hochschule, Zürich

Kammerlehner J. 2003. Käsetechnologie, Verlag Freisinger Künstlerpresse W. Bode, Freising. ISBN 3-927067-52-3

Lenoir J, Remeuf F, Schneid N. 1997. L'aptitude du lait à la coagulation par la présure. In: Eck A, Gillis J (Hrsg.), Le Fromage. Lavoisier Tec & Doc, Paris (F), 229-256

Scholz W. 1999. Käse aus Schaf-Ziegen und Kuhmilch selbstgemacht. 2., aktualisierte Auflage 1999. Ulmer Verlag Stuttgart, ISBN: 978-3-8001-7439-3

Verordnung des EDI über lebensmittel tierischer Herkunft vom 23. November 2005 (Stand am 12. Dezember 2006). SR 817.022.108, <http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/817.022.108.de.pdf>

Verordnung des EVD über die Hygiene bei der Milchproduktion (VHyMP) vom 23. November 2005 (Stand am 27. Dezember 2005). SR 916.351.021.1, <http://www.admin.ch/ch/d/sr/9/916.351.021.1.de.pdf>

Abb. 13: Schweizer Ziegenrassen und ihr Anteil am Herdbuchbestand, BÜHLER, 2002

