

Zusammenstellung von Qualitätskriterien und Anforderungen an die Verkehrsmilch in der Schweiz

August 2001, Nr. 422

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung, Zielsetzung	3
2. Qualität	3
3. Umfrage bei MIBD	4
4. Ausblick	5
5. Definitionen	6
5.1 Verkehrsmilch	6
5.2 Gesetzliche Definition der Qualität der Verkehrsmilch	6
5.3 Höchstkonzentration, Toleranz- und Grenzwerte	6
5.4 Erfahrungswert und Beanstandungsgrenze	6
5.5 Interpretation der Werte	7
6. Tabellen mit Qualitätsmerkmalen der Verkehrsmilch	7
7. Liste der gesetzlichen Grundlagen und der übrigen Quellen	7
7.1 Verwandte Erlasse	8
1. Erfahrungswerte	10
1.1 Inhaltsstoffe	10
1.2 Fett	11
1.2.1 Zusammensetzung Milchfett	11
1.2.2 Triglyceride	12
1.2.3 Fettsäuren	12
1.3 Proteine	14
1.4 Organische Säuren	14
1.5 Phospholipide	14
1.6 Hormone	14
1.7 Physikalische Eigenschaften	15
1.8 Mikrobiologie	15
1.9 Verschiedenes	16
2. Verarbeitungsspezifische Anforderungen	17
2.1 Käseemilch	17
3. Gesetzliche Anforderungen	18
3.1 Physikalische Eigenschaften	18
3.2 Hygienische Aspekte	19
3.3 Fremdstoffe	20

Titelbild:

Foto: E. Beutler, FAM

Impressum:

Herausgeber:

FAM

Edg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft

Liebefeld

CH-3003 Bern

Telefon +41 (0)31 323 84 18

Fax +41 (0)31 323 82 27

<http://www.admin.ch/sar/fam>

e-mail: info@fam.admin.ch

Autor:

W. Schaeren

Kontaktadressen für Rückfragen:

Dr. Walter Schaeren

e-mail walter.schaeren@fam.admin.ch

Tel +41 (0)31 323 81 71

Fax +41 (0)31 323 82 27

Erscheinungsweise:

In unregelmässiger Folge mehrmals jährlich.

Ausgabe:

August 2001, Nr. 422

Zusammenstellung von Qualitätskriterien und Anforderungen an die Verkehrsmilch in der Schweiz

Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
Liebefeld, CH-3003 Bern

1. Einleitung, Zielsetzung

Das vorliegende Dokument, eine überarbeitete Fassung der Ausgabe von 1988, ist eine Zusammenstellung von generellen und verarbeitungsspezifischen Qualitätsanforderungen an die Verkehrsmilch von Kühen. Sie soll helfen,

- Entwicklungen der Milchqualität frühzeitig zu erkennen,
- mögliche Auswirkungen neuer Produktionsformen möglichst vorausschauend zu beurteilen,
- allenfalls spezifische Anforderungen festzulegen, Normalbereiche anzugeben,
- Beanstandungsgrenzen zu definieren und die Methodenentwicklung gezielt voran zu treiben.

Zusätzlich zur ersten Ausgabe wurden auch spezifische Anforderungen, die je nach Verarbeitung an die Milch gestellt werden, aufgeführt. Allerdings sind solche Anforderungen bisher nur für eine beschränkte Anzahl von Eigenschaften und meist nur im Zusammenhang mit der Herstellung von Rohmilchkäse, definiert.

2. Qualität

Qualität ist ein Begriff, der im allgemeinen Sprachgebrauch vieldeutig verwendet wird, sei es bei Lebensmitteln, bei Werkstoffen, bei Dienstleistungen oder auch im Wort Lebensqualität. Dabei können eine stoffliche, technische Ebene (Qualität als Eigenschaften eines Produktes oder einer Leistung, die den gestell-

ten Anforderungen entspricht) und eine nicht-stoffliche, ethische Ebene (Qualität als Folge einer Grundeinstellung, das Produkt entspricht den subjektiven Erwartungen und Wertvorstellungen z.B. auch hinsichtlich Produktionsart oder -gebiet) unterschieden werden. Allgemein formuliert könnte man sagen:

Die Qualität der Verkehrsmilch ist die Summe aller Eigenschaften, die für die Wertschätzung durch die Konsumenten und die Verarbeiter von Bedeutung sind.

Da die einzelnen Konsumenten wie auch die einzelnen Verarbeiter bestimmte Qualitätsmerkmale unterschiedlich und auch uneinheitlich gewichten und bewerten ist es unmöglich, die Qualität mit Hilfe von analytisch erfassbaren Kriterien umfassend beschreiben zu wollen. In diesem Sinne stellt das vorliegende Dokument lediglich den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse zu möglichst vielen erwünschten und unerwünschten, wertsteigernden und wertmindernden Eigenschaften, Inhaltsstoffen und Merkmalen dar.

Bei der Qualitätsbeurteilung durch die Konsumenten haben in den letzten Jahren vor allem auch Aspekte der Produktion stark an Bedeutung gewonnen. Dabei wird die Qualität von Milch, deren Produktion im Vergleich zur herkömmlichen Landwirtschaft unter anderem bezüglich Düngung, Futterbau und Tierzucht restriktivere und im Hinblick auf die Haltung der Tiere weitergehende Anforderungen erfüllt, höher bewertet. Zu

erwähnen sind in diesem Zusammenhang zum Beispiel Vorschriften verschiedener Labelproduktionen wie (<http://www.fibl.ch/bio/label.html>):

- BIO SUISSE, Vereinigung Schweizer Biolandbau-Organisationen (Knospenschutzmarke)
- Dermeter-Verband, Münchenstein
- Schweiz. Vereinigung zur Förderung des biologisch-dynamischen Landwirtschaftswesen, Sulgen
- Migros Bio-Production
- COOP Naturaplan
- Manor Natur Plus Biolinie
- Bio Domaine AG
- Diverse Pflichtenhefte für AOC Produkte

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt lassen sich stoffliche Qualitätsunterschiede, die auf derartige Produktionsbedingungen zurückzuführen sind, noch kaum analytisch erfassen oder sind noch nicht auf breiter Basis untersucht worden. Aussagekräftige Erfahrungswerte sind daher noch nicht vorhanden. Im Hinblick auf die Glaubwürdigkeit bei den Konsumenten kommt deshalb der strikten Einhaltung der jeweiligen Produktionsrichtlinien eine sehr grosse Bedeutung zu. Zudem sind erste Ansätze zu einer umfassenderen, ganzheitlichen Qualitätsbeurteilung von Milch (z.B. mit Fotonenmission oder Biofotonen-Fluoreszenz-Anregungsspektroskopie, bildschaffenden Methoden, elektrochemischen Parametern) in Entwicklung.

Weitere Qualitätseigenschaften wie z.B. der Gehalt an ernährungsphysiologisch besonders wertvollen Inhaltsstoffen, die durch die Fütterung oder die Zucht beeinflusst werden (als Beispiele konjugierte Linolsäuren oder Omega-Fettsäuren, Kaseinvarianten), dürften in Zukunft, vor allem auch im Hinblick auf die Vermarktung der Milch, von zunehmendem Interesse sein. Angaben zu Mindestwerten oder -anforderungen sind im Moment noch nicht möglich.

3. Umfrage bei Milchverarbeitern und milchwirtschaftlichen Inspektions- und Beratungsdiensten (MIBD)

Um ein besseres Bild der gegenwärtigen und zukünftigen Qualitätsdefinition und Entwicklung zu erhalten, haben wir im Herbst 2000 eine Umfrage bei den Milchverarbeitern und milchwirtschaftlichen Inspektions- und Beratungsdiensten zu den folgenden Fragen durchgeführt:

- Wo sind mittel- und längerfristige Veränderungen im Qualitätsbegriff zu erwarten?
- Berücksichtigt die heutige Qualitätsbezahlung für Verkehrsmilch diese Veränderungen?
- Werden die richtigen Parameter eingesetzt, sind Ergänzungen notwendig?
- Welche verarbeitungsspezifischen Anforderungen müssen zusätzlich erfüllt sein?
- Sind die massgeblichen Aspekte der Verordnung über die Qualitätssicherung in der Milchproduktion (VQSMP) noch aktuell?
- Wie kann die Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) die öffentliche Meinung in Bezug auf Milchqualität beeinflussen?

Die Qualität der schweizerischen Verkehrsmilch wird allgemein als sehr gut beurteilt. Damit die Spitzenposition im internationalen Vergleich gehalten werden kann müssten zusätzliche Bemühungen zur Verbesserung der Qualität in Richtung einer weiteren Senkung der Zellzahlen und Keimzahlen und einer Integration von speziellen Keimgruppen (Clostridien, (euter)pathogene Keime) in die Qualitätskontrolle gehen. Als wichtige Qualitätskriterien für die Zukunft werden auch spezielle Inhaltsstoffe (Fettsäuren, Kaseinvarianten) gesehen. Zusätzliche Anstrengungen werden auf dem Gebiet einer ganzheitlichen Erfassung und Beurteilung der Milchqualität erwartet.

Die Gefahren für die Milchqualität werden vor allem beim Kostendruck auf

der Produktionsseite und bei einem allfälligen Einsatz gewisser Produktionsmittel (z.B. Hormone, gentechnisch veränderte Organismen) gesehen.

Methodenentwicklungen müssten beim Nachweis von Sporenbildnern, von Rückständen und der Darstellung der ganzheitlichen Qualität stattfinden.

Die Vorschriften der VQSMP werden praktisch unisono als aktuell beurteilt.

Nach Meinung der Befragten kann die FAM am Besten durch Pressemitteilungen und periodische Veröffentlichungen von Statistiken über die Qualitätsentwicklung zum guten Image der Milch in der Öffentlichkeit beitragen.

4. Ausblick

Bereits in den letzten Jahren war die schweizerische Milchproduktion einem starken Veränderungsdruck unterworfen. Dieser wird auch in den nächsten Jahren weiter bestehen. Unbestritten ist, dass der gegenwärtige Qualitätsstand der Verkehrsmilch mindestens gehalten werden muss. Eine Forderung, die wegen der sich abzeichnenden „Individualisierung“ der Produktionsformen nicht leicht zu erfüllen sein dürfte. Milchpreisdifferenzierungen in Abhängigkeit der Verarbeitung werden diese Tendenzen sicher noch verstärken. Damit werden auch verarbeitungsspezifische Qualitätsanforderungen an Bedeutung gewinnen.

Als weitere Ziele der Veränderungen werden genannt: Tiefere Produktionskosten und/oder marktfähige Mehrwerte der Schweizer Milch (z.B. noch tier- und umweltgerechtere Milchproduktion, Qualitätslabel, spezielle Inhaltsstoffe, gesundheitliche Aspekte). Die Erfolgsaussichten der verschiedenen Strategien zur Erreichung dieser Ziele werden zur Zeit sehr unterschiedlich beurteilt. Es ist daher unabdingbar, dass Produktions- und Qualitätsfragen in Zukunft noch vermehrt ganzheitlich bearbeitet werden.

Ein vielversprechender Ansatz in dieser Richtung ist sicher die im letzten Jahr erfolgte Zusammenfassung verschiedener Projekten aus dem Bereich Futterbau und Milchwirtschaft unter dem Dach „ProfLait“ (<http://www.profi-lait.ch/>).

Folgerungen für das Projekt „Rohmilchqualität“

Verarbeitungsspezifische Qualitätsanforderungen zu definieren und die entsprechenden Methoden zu entwickeln ist eines der Hauptziele im Projekt. Wie die vorliegende Zusammenstellung zeigt, beruht die Qualität und damit auch die verarbeitungsspezifische Eignung der Milch auf einer Vielzahl von Eigenschaften. Eine umfassende Definition und Bewertung auf Grund einzelner, mit einfachen und raschen Methoden überprüfbarer Parameter ist daher kaum möglich. Die Erarbeitung und Validierung solcher Methoden ist zudem nur mit einem sehr grossen Aufwand an Vergleichsuntersuchungen möglich. Wie die Umfrage gezeigt hat, besteht in der Praxis gegenwärtig kaum ein Bedürfnis in dieser Hinsicht. Richtig eingesetzt scheinen die bereits bekannten Beurteilungskriterien ist im Regelfall eine genügende Produktionssicherheit zu gewährleisten. Wir haben uns daher entschlossen, auf die Definition und die Methodenentwicklung für weitergehende, verarbeitungsspezifische Anforderungen zu verzichten. Dies bedeutet auch, dass die Bewertung neuer Produktionsverfahren zumeist über Praxiserfahrungen und mit den bestehenden Methoden zu erfolgen hat. Die sich ergebenden freien Kapazitäten werden erlauben neue Schwerpunkte zu setzen. Welches diese sein werden, soll auf der Basis der Ergebnisse einer in den nächsten Wochen durchgeführten Nutzwertanalyse festgelegt werden.

5. Definitionen

5.1 Verkehrsmilch

Die Verkehrsmilch wird gemäss Art. 28 der Landwirtschaftlichen Begriffsverordnung (LBV) folgendermassen definiert:

Als vermarktete Milch (Verkehrsmilch) gilt die Milch, die:

- a) zum Frischkonsum, zur Verarbeitung oder zur Verfütterung vom Betrieb oder Sömmerungsbetrieb weggeführt wird;
- b) im eigenen Betrieb oder Sömmerungsbetrieb zu Produkten verarbeitet wird, die nicht der Selbstversorgung dienen.

Es ist zu berücksichtigen, dass Milch, die nicht einwandfrei ist und nicht den Anforderungen der Verordnung über die Qualitätssicherung in der Milchproduktion (VQSMP), der Milchqualitätsverordnung, dem Lebensmittelgesetz oder der Lebensmittelverordnung genügt, grundsätzlich nicht in Verkehr gebracht werden darf.

Die im Dokument aufgeführten Zahlen beziehen sich immer auf Kuhmilch. Bei den aufgeführten Erfahrungswerten handelt es sich, wenn nichts anderes erwähnt, um Untersuchungsergebnisse von Milch, die unter schweizerischen Bedingungen (Rasse, Fütterung) produziert wurde.

5.2 Gesetzliche Definition der Qualität der Verkehrsmilch

Mindestanforderungen, die an qualitativ einwandfreie Milch gestellt werden, finden sich in diversen Gesetzen und Verordnungen wie der Milchqualitätsverordnung, der Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion, Verordnung über die Qualitätssicherung bei der gewerblichen Milchverarbeitung, im Lebensmittelgesetz und in der Lebensmittelverordnung.

5.3 Höchstkonzentration, Toleranz- und Grenzwerte

In den Tabellen werden unter den gesetzlichen Grundlagen Toleranzwerte und Grenzwerte aufgeführt. Diese Begriffe sowie der Begriff Höchstkonzentration werden in Artikel 2 der Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (FIV) und in Artikel 3 der Verordnung über die hygienischen und mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenständen, Räume, Einrichtungen und Personal (HyV) folgendermassen definiert:

- Als Höchstkonzentration gilt die Konzentration eines Stoffes und seiner toxikologisch bedeutsamen Folgeprodukte, die in oder auf einem bestimmten Lebensmittel im Zeitpunkt der Abgabe an die Konsumentinnen oder Konsumenten vorhanden sein darf. Die Höchstkonzentration eines Stoffes wird als Toleranzwert oder als Grenzwert angegeben.
- Der Toleranzwert ist die Höchstkonzentration, bei dessen Überschreitung das Lebensmittel als verunreinigt oder sonst im Wert vermindert gilt.
- Der Grenzwert ist die Höchstkonzentration, bei dessen Überschreitung das Lebensmittel für die menschliche Ernährung als ungeeignet gilt.

In begründeten Fällen wird für einen Stoff ein Toleranzwert und ein Grenzwert festgelegt.

5.4 Erfahrungswert und Beanstandungsgrenze

Neben den Toleranz- und Grenzwerten finden sich noch die Begriffe Erfahrungswert und Beanstandungsgrenze, die nicht im Sinne der obigen Verordnung definiert sind.

- Erfahrungswerte sind Konzentrationen von Stoffen oder Mengen von Mikroorganismen und mikrobiellen Stoffwechselprodukten, die mit Hilfe von Unter-

- suchungen einer grösseren Anzahl von Proben bestimmt wurden.
- Mit dem Begriff Beanstandungsgrenze werden Werte bezeichnet, deren Überschreitung privatrechtlich oder öffentlich-rechtlich definierte Massnahmen zur Folge haben (z.B. einen Abzug vom Milchpreis oder eine Milchlieferperre)

5.5 Interpretation der Werte

Auch wenn die in den Tabellen aufgeführten Erfahrungswerte auf den Ergebnissen von Untersuchungen einer möglichst repräsentativen Auswahl von Proben beruhen, können sie nur hinweisenden Charakter haben. Einerseits sind viele der Werte abhängig von der Methode, mit der sie bestimmt wurden. Insbesondere beim quantitativen Nachweis von Mikroorganismen muss mit grossen Streuungen der Untersuchungsergebnisse von Einzelproben gerechnet werden (Variationskoeffizient von 30-40%). Das heisst, die Streuung der Werte liegt erfahrungsgemäss innerhalb $\pm \log 0.3$. Wird beispielsweise ein Wert von 1000 KBE/g gefunden, dann liegt der wahre Wert mit 95% Wahrscheinlichkeit zwischen 500 und 2000 KBE/g. Allerdings sind auch bei anderen Merkmalen Variationskoeffizienten von 5-10% durchaus normal. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, werden solche Messunsicherheiten bei der Festlegung von Beanstandungsgrenzen mit berücksichtigt.

Auf der anderen Seite sind viele der beschriebenen Eigenschaften abhängig von diversen Faktoren wie der Rasse der Kühe, der Fütterung oder der Jahreszeit (z.B. Gehalte, Harnstoff, Gefrierpunkt). In einigen Fällen handelt es sich bei den aufgeführten Erfahrungswerten auch um Durchschnittswerte, die nicht nur Untersuchungsergebnisse qualitativ guter Proben umfassen (z.B. Ergebnisse der Qualitätskontrolle, Mikrobiologie). Trotzdem können solche Erfahrungswerte hilfreich sein, wenn es darum geht, Untersuchungsergebnisse von Einzelproben in

einen grösseren Zusammenhang zu stellen und zu beurteilen.

6. Tabellen mit Qualitätsmerkmalen der Verkehrsmilch

Die Tabellen enthalten eine Darstellung des Ist-Zustandes der lebensmittelrechtlichen Anforderungen an die Verkehrsmilch (Grenz- und Toleranzwerte), Erfahrungswerte (meist aus eigenen Untersuchungen) und Beanstandungsgrenzen für verarbeitungsspezifische Anforderungen.

Die Tabellen sind folgendermassen gegliedert:

1. Erfahrungswerte

- 1.1 Inhaltsstoffe
- 1.2 Fett
 - 1.2.1 Zusammensetzung Milchfett
 - 1.2.2 Triglyceride
 - 1.2.3 Fettsäuren
- 1.3 Proteine
- 1.4 Organische Säuren
- 1.5 Phospholipide
- 1.6 Hormone
- 1.7 Physikalische Eigenschaften
- 1.8 Mikrobiologie
- 1.9 Verschiedenes (Rückstände)

2. Verarbeitungsspezifische Anforderungen

- 1.1 Käseemilch (* Hart- und Halbhartkäse)

3. Gesetzliche Anforderungen

- 3.1 Physikalische Eigenschaften
- 3.2 Hygienische Aspekte
- 3.3 Fremdstoffe

7. Liste der gesetzlichen Grundlagen und der übrigen Quellen

Gesetzliche Grundlagen für die Produktion und die Behandlung einer qualitativ einwandfreien Verkehrsmilch finden sich in:

Schweizerisches Lebensmittelbuch (Juni 1999)

SR 817.0 Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG) vom 9. Oktober 1992 (Stand am 24. Dezember 1998) http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr/c817_0.html

SR 817.02 Lebensmittelverordnung (LMV) vom 1. März 1995 (Stand am 23. November 1999) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c817_02.html

SR 817.051 Verordnung des EDI vom 26. Juni 1995 über die hygienischen und mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände, Räume, Einrichtungen und Personal (Hygieneverordnung, HyV) (AS 1995 3445) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c817_051.html

SR 817.021.23 (Stand am 1. Januar 1996) 817.021.23 Verordnung des EDI vom 26. Juni 1995 über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995 (Stand am 10. Mai 2000) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c817_021_23.html

SR 916.351.0 Verordnung über die Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle in der Milchwirtschaft (Milchqualitätsverordnung, MQV) vom 7. Dezember 1998 (Stand am 16. März 1999) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_351_0.html

SR 916.351.021.1 Verordnung vom 13. April 1999 über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion (AS 1999 1930) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_351_021_1.html

SR 916.351.021.3 Verordnung vom 13. April 1999 über die Qualitätssicherung bei der gewerblichen Milchverarbeitung (AS 1999 1973) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_351_021_3.html

SR 916.351.021.2 Verordnung vom 13. April 1999 über die Qualitätssicherung bei der industriellen Milchverarbeitung (AS 1999 1952) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_351_021_2.html

SR 916.401 Tierseuchenverordnung (TSV) vom 27. Juni 1995 (Stand am 26. Oktober 1999) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_401.html

7.1 Verwandte Erlasse

SR 916.307.1 Verordnung des EVD vom 10. Juni 1999 über die Produktion und das in Verkehr bringen von Futtermitteln, Zusatzstoffen für die Tierernährung, Silierungszusätzen und Diätfuttermitteln (Futtermittelbuch-Verordnung, FMBV) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_307_1.html

SR 817.04 Verordnung vom 1. März 1995 über Gebrauchsgegenstände (GebrV) (AS 1995 1643) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c817_04.html

SR 455 Tierschutzgesetz vom 9. März 1978 (TSchG) (AS 1981 562) <http://www.admin.ch/ch/d/sr/c455.html>

SR 455.1 Tierschutzverordnung vom 27. Mai 1981 (TSchV) (AS 1981 572) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c455_1.html

SR 916.052 Landwirtschaftliches
Hilfsstoffbuch (AS 1955 159)
http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_052.html

SR 910.132.4 Verordnung des EVD
vom 7. Dezember 1998 über
besonders tierfreundliche Stallhal-
tungssysteme (BTS-Verordnung) (AS
1999 266) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c910_132_4.html

SR 910.132.5 Verordnung des EVD
vom 7. Dezember 1998 über den
regelmässigen Auslauf von Nutztie-
ren im Freien (RAUS-Verordnung)
(AS 1999 273) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c910_132_5.html

SR 910.91 Verordnung vom 7. Dezember
1998 über landwirtschaftliche Begriffe
und die Anerkennung von Betriebs-
formen (Landwirtschaftliche
Begriffsverordnung, LBV)
(AS 1999 62) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c910_91.html

SR 910.18 Verordnung vom 22. Sep-
tember 1997 über die biologische
Landwirtschaft und die Kenn-
zeichnung biologisch produzierter
Erzeugnisse und Lebensmittel
(Bio-Verordnung)
(AS 1997 2498) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c910_18.html

SR 910.181 Verordnung des EVD vom
22. September 1997 über die bio-
logische Landwirtschaft (AS 1997
2519) http://www.admin.ch/ch/d/sr/c910_181.html

*Das Dokument wurde von einer Arbeits-
gruppe der FAM zusammengestellt*

*Mitglieder der Arbeitsgruppe: Walter
Schaeren (Organisation und Redaktion),
Marc Dalla Torre, Hans Eyer, Jean
Pierre Häni, Werner Luginbühl, Jürg Mau-
rer, Melchior Schällibaum, Robert Sieber,
Heinz Sollberger, Christoph Suter.*

*Zusätzliche, wertvolle Unterstützung
erhielt die Arbeitsgruppe von Ueli
Bütikofer, Marius Collomb, Urs Spahr und
Max Rüegg.*

1. Erfahrungswerte

1.1 Inhaltsstoffe

Merkmal	Erfahrungswert	Quelle
Trockenmasse	127 ± 2 g/kg	Mitt. Lebensm. Hyg., 90, 135 – 148 (1999) FAM-Info 375 (1999)
Protein	33 ± 1 g/kg	
Fett	40 ± 2 g/kg	
Laktose	47 ± 1 g/kg	
Energie	2800 ± 70 kJ/kg	
Nitrat	nicht nachweisbar (< 5 mg/kg)	LMB 1/8.2
Säure, titrierbare	160-190 ml NaOH 0.1m pro L (entspricht 6.4 – 7.4 °SH)	LMB 1/10.1
Asche (bei 550°C)	ca. 7 g/kg	LMB 1/7

Merkmal	Erfahrungswert (in pasteurisierter Vollmilch, n = 10)	Quelle
MINERALSTOFFE (mg/kg)	s_x	
Calcium	1220	Mitt. Lebensm. Hyg., 90, 135 – 148 (1999) FAM-Info 375 (1999)
Kalium	1550	
Chlorid	960	
Phosphor	920	
Magnesium	104	
Natrium	390	

Merkmal	Erfahrungswert (gewichtete Mittelwerte) (mg/kg)			
	Dürrfütterungsperiode ¹⁾		Grünfütterungsperiode ¹⁾	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Natrium	450	20	460	30
Calcium	1140	80	1160	30
Kalium	1780	150	1680	100
Magnesium	109	1	116	1
Phosphor	920	20	900	3
Chlorid	970	30	1020	40

¹⁾ Milchproben aus 18 Grossmolkereien, N = je 90; Untersuchungen der FAM von 1979-1983

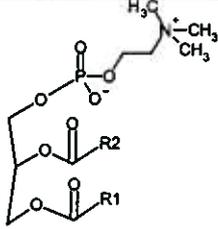
Merkmal	Erfahrungswert		Quelle
SPURENELEMENTE (g/kg)	s_x		
Zink	3620	520	Mitt. Lebensm. Hyg., 90, 135 – 148 (1999) FAM-Info 375 (1999)
Eisen	145	15	
Kupfer	24	5	
Mangan	21	2	
Aluminium	20	11	
Selen	8.4	2.8	
	Median	Interquartilbereich (I ₅₀)	
Iod	28	27 33	
	<i>Juni</i>		
	<i>ovember</i>	161 158 304	

Interquartilbereich (I₅₀): n = 5)

Merkmal	Erfahrungswert			Quelle	
	Median	Interquartilbereich (I ₅₀)			
AMINOSÄUREN (g/kg)					
Asparaginsäure +Asparagin	2.69	2.53	3.10	Mitt. Lebensm. Hyg., 90, 135 – 148 (1999) FAM-Info 375 (1999)	
Glutaminsäure +Glutamin	7.47	7.25	8.24		
Serin	2.0	1.94	2.03		
Histidin	0.92	0.90	0.94		
Glycin	0.65	0.61	0.70		
Threonin	1.57	1.52	1.67		
Alanin	1.09	1.07	1.19		
Arginin	1.19	1.14	1.23		
Tyrosin	1.66	1.63	1.78		
Valin	2.09	2.03	2.16		
Methionin	0.87	0.83	0.92		
Isoleucin	1.70	1.65	1.76		
Phenylalanin	1.62	1.59	1.73		
Leucin	3.33	3.25	3.59		
Lysin	2.79	2.67	2.91		
Prolin	3.32	3.28	3.38		
Summe (ohne Cystein)	34.87	34.10	37.20		
Cystein	0.28	0.26	0.30		
VITAMINE (g/kg)					
Vit. A	460	430	480		Mitt. Lebensm. Hyg., 90, 135 – 148 (1999) FAM-Info 375 (1999)
Vit. E	1120	990	1150		
Vit. B ₁	200	200	210		
Vit. B ₂	1470	1350	1560		
Vit. B ₆	280	250	300		
Vit. B ₁₂	1.2	1.1	1.3		
Biotin	22	21	23		
Folsäure	51	45	53		
Niacin	1000	760	1200		
Pantothensäure	4400	4310	4800		
Vit. C	9950	8960	12180		

1.2 Fett

1.2.1 Zusammensetzung Milchfett

Bestandteil	Anteil an Gesamtlipiden (%)	 <p style="text-align: center;">Lecithin</p>	Quelle
Monoglyceride	0.02 - 0.10		
Diglyceride	0.3 - 1.6		
Triglyceride	96 - 99		
Phospholipide	0.2 - 1.0		
Cerebroside	0.01 - 0.07		
Squalen	Spuren		
Steroide	0.2 - 0.4 (vor allem Cholesterin)		
Wachse	Spuren		
Freie Fettsäuren	0.1 - 0.4		

1.2.2 Triglyceride

Merkmal	Erfahrungswert (T / 100 g Fett)			
	Mittelwert ⁴⁾	Median	Min	Max
Triglyceride				
C24	0.05	0.05	0.04	0.10
Cholesterin	0.32	0.32	0.29	0.39
C26	0.26	0.26	0.22	0.33
C28	0.59	0.60	0.50	0.70
C30	1.14	1.15	0.95	1.29
C32	2.40	2.41	2.05	2.80
C34	5.75	5.69	5.14	6.78
C36	10.62	10.47	9.91	12.13
C38	12.52	12.51	12.15	13.05
C40	9.96	10.02	9.34	10.34
C42	6.61	6.61	5.99	7.24
C44	6.01	5.95	5.29	6.87
C46	6.82	6.75	6.17	7.64
C48	8.73	8.68	8.35	9.28
C50	11.30	11.29	10.41	12.14
C52	11.00	11.16	8.50	13.02
C54	5.92	6.11	3.75	7.22

⁴⁾ Daten aus 90 Butterproben vom ganzen Jahr

Quelle: FAM-Information 351 (1998). M. Collomb, M. Spahni, T. Bühler

1.2.3 Fettsäuren

Merkmal	Fettsäure (Trivialname)	Erfahrungswert (g Fettsäuren / 100 g Fett)							
		Sommer (n = 17)				Winter (n = 17)			
		s _x		Min.	Max.	s _x		Min.	Max.
C4	(Buttersäure)	3.09	0.098	2.94	3.21	3.16	0.168	2.95	3.58
C5	(Valeriansäure)	0.02	0.002	0.02	0.02	0.02	0.006	0.02	0.04
C6	(Capronsäure)	1.95	0.031	1.91	2.03	2.08	0.078	1.98	2.34
C8	(Caprylsäure)	1.12	0.028	1.09	1.19	1.20	0.042	1.16	1.32
C10	(Caprinsäure)	2.38	0.081	2.26	2.54	2.56	0.091	2.46	2.75
C10:1	(Caproleinsäure)	0.30	0.011	0.28	0.32	0.30	0.013	0.28	0.34
C12	(Laurinsäure)	2.78	0.112	2.63	3.00	3.12	0.134	2.94	3.43
C14	(Myristinsäure)	9.31	0.181	9.08	9.63	10.35	0.431	9.77	11.55
C14:1 c	(Myristoleinsäure)	0.86	0.024	0.82	0.90	0.88	0.051	0.79	0.99
C15	(Pentadecansäure)	1.04	0.025	1.02	1.11	1.11	0.068	1.00	1.27
C16	(Palmitinsäure)	23.52	0.490	22.69	24.26	28.69	1.236	27.26	32.18
C16:1 c	(Palmitoleinsäure)	1.19	0.040	1.14	1.28	1.31	0.078	1.20	1.44
C17	(Margarinsäure)	0.63	0.084	0.49	0.73	0.49	0.064	0.37	0.58
C18	(Stearinsäure)	8.32	0.225	7.97	8.68	7.81	0.358	7.36	8.64
C18:1 c9	(Oelsäure)	17.20	0.372	16.76	17.91	15.74	0.549	15.16	17.40
C18:1 t10-11		3.15	0.347	2.22	3.54	1.44	0.148	1.23	1.71
C18:2 c9t11 (CLA)	(Rumensäure)	1.44	0.170	1.02	1.68	0.64	0.073	0.53	0.76
C18:2 t11c15 (ω3) + t9c12 (ω6)		0.52	0.057	0.34	0.58	0.22	0.035	0.17	0.28
C18:2 c9c12 (ω6)		1.15	0.051	1.10	1.33	1.27	0.076	1.17	1.42
C18:3 c9c12c15 (ω3)		0.83	0.066	0.67	0.92	0.69	0.101	0.56	0.87
C19	(Nonandecansäure)	0.10	0.023	0.04	0.13	0.08	0.016	0.06	0.12
C20	(Arachinsäure)	0.14	0.011	0.13	0.16	0.17	0.012	0.16	0.19
C22:5 (DPA) (n-3) (ω3)		0.11	0.005	0.10	0.12	0.10	0.006	0.09	0.11
C22:6 (DHA) (n-3) (ω3)		0.01	0.002	0.01	0.02	0.01	0.002	0.01	0.02

Merkmal Festsäure (Trivialname)	Erfahrungswert (g Fettsäuren / 100 g Fett)							
	Sommer (n = 17)			Winter (n = 17)				
	s _x	Min.	Max.	s _x	Min.	Max.		
Σ kurzkettig ¹⁾	8.90	0.135	8.52	9.35	9.36	0.211	8.88	10.40
Σ mittellangkettig ²⁾	41.26	0.539	39.72	42.98	47.80	1.323	44.98	53.53
Σ langkettig ³⁾	37.46	0.607	34.15	40.41	31.84	0.702	29.42	36.27
Σ gesättigt ⁴⁾	56.99	0.605	54.67	59.49	63.10	1.386	59.38	70.64
Sat. C12, C14 et C16	35.61	0.534	34.40	36.89	42.16	1.316	39.97	47.16
Σ C18:1	22.47	0.517	20.81	24.09	18.84	0.575	17.72	21.16
Σ C18:2	4.01	0.190	3.19	4.62	2.71	0.121	2.33	3.14
Σ ungesättigt ⁵⁾	30.48	0.558	27.58	33.08	25.50	0.607	23.52	29.09
Σ einfach ungesättigt ⁶⁾	25.26	0.520	23.38	27.11	21.71	0.586	20.29	24.61
Σ mehrfach ungesättigt ⁷⁾	5.39	0.202	4.20	6.16	3.79	0.158	3.23	4.48
Σ CLA ⁸⁾	1.55	0.171	1.09	1.85	0.70	0.084	0.57	0.86
Σ C18:1 t ⁹⁾	4.37	0.358	3.22	5.15	2.30	0.165	1.89	2.82
Σ C18:2 t sans CLA t ¹⁰⁾	1.25	0.066	0.95	1.38	0.70	0.043	0.56	0.81
Σ C18 :2 trans + CLA t ¹¹⁾	2.72	0.183	2.00	3.14	1.36	0.094	1.11	1.61
Trans total ohne CLA t ¹²⁾	5.88	0.365	4.35	6.83	3.17	0.174	2.56	3.97
Trans total + CLA t ¹³⁾	7.35	0.402	5.40	8.60	3.83	0.193	3.11	4.76
Σ Omega 3 ¹⁴⁾	1.62	0.087	1.24	1.79	1.15	0.107	0.94	1.43
Σ Omega 6 ¹⁵⁾	1.91	0.081	1.71	2.27	2.02	0.090	1.80	2.42

Quelle: Collomb, M. and Bühler, T.: Analyse de la composition en acides gras de la graisse de lait. 1. Optimisation et validation d'une méthode générale à haute résolution. Mitt. Lebensm. Hyg., 91, 306 – 332 (2000)

Legende: : Mittelwert; s_x: Standardabweichung, Min.: Minimum; Max.: Maximum

¹⁾: C4 bis C10:1

²⁾: C12 bis C16:1 c

³⁾: C17 bis C22:6.

⁴⁾: C4 bis C10, C12, C12 iso, C12 aiso, C13 iso, C14, C14 iso, C14 aiso, C15, C15 iso, C16, C16 iso, C16 aiso, C17, C17 iso, C17 aiso, C18, C19, C20 et C22.

⁵⁾: C10:1, C14:1 ct, C16:1 ct, C17:1 t, C18:1 t4 bis c14t16, C18:2 ttNMID bis C18:2 c9c15, C20:1 t bis C20:2 cc, C20:3 (n-6) bis C22:6 (n-3).

⁶⁾: C10:1, C14:1 ct, C16:1 ct, C17:1 ct, C18:1 t4 bis c14-16, C20:1 t bis C20:1 c11

⁷⁾: C18:2 -ttNMID bis -c9c15, C18:3 -c6c9c12 +-c9c12c15, C18:2 -c9t11 bis C20:2 cc, C20:3 bis C22:6

⁸⁾: CLA total (Summe C18:2 -c9t11, -c9c11, -t9t11).

⁹⁾: C18:1 -t4 bis -t13-14.

¹⁰⁾: C18:2 trans (Summe -ttNMID, -t9t12, -c9t13 + (t8c12), -c9t12 + (ccMID + t8c13), -t11c15 + t9c12)

¹¹⁾: C18:2 trans + CLA trans (Summe -c9t11, -t9t11)

¹²⁾: C14:1t, C16:1t, C17:1 t, C20:1t, C18:1 trans + C18:2 trans (ohne CLA trans)

¹³⁾: C14:1t, C16:1t, C17:1 t, C20:1t, C18:1 trans + C18:2 trans + CLA trans

¹⁴⁾: C18:2 -t11c15 + c9c15, C18:3 c9c12c15, C20:3 n-3, C20:5, C22:5 und C22:6

¹⁵⁾: C18:1 -t12 + -c12, C18:2 -t19t12 + c9t12 +-c9c12, C18:3 c6c9c12, C18:2 t10c12, C20:2 cc, C20:3 n-6 und C20:4 n-6

1.3 Proteine

Merkmal	Erfahrungswert (g/kg)	Quelle
Gesamtprotein	32 – 34	SMK Milchstatistik
Kaseinproteine	27.0 (22 - 28)	H. Meisel. DMZ 1/2000
αs1-Casein	10.3	"
β-Casein	9.6	"
κ-Casein	3.4	"
αs2-Casein	2.9	H. Meisel. DMZ 1/2000
γ-Casein	0.8	"
Molkenproteine	6.0 (5 - 9)	"
β-Lactoglobulin	3.3	"
α-Lactalbumin	1.2	"
IgG	0.8	"
Serumalbumin	0.4	"
Proteose-Pepton	0.8	"
Proteine der Fettkügelchenm.	0.4	"
Nichtprotein- Stickstoff (NPN)	0.3 – 0.35	LMB 1/1.10.2
Harnstoff	0.15 – 0.3	Zuchtverbände

1.4 Organische Säuren

Merkmal	Erfahrungswert ()			Quelle
	Median	Interquartilbereich (I ₅₀)		
Citrat	1.61	1.60	1.61	Mitt. Lebensm. Hyg., 90, 135 – 148 (1999)
Orotsäure	0.057	0.048	0.064	FAM-Info 375 (1999)
Hippursäure	0.024	0.02	0.03	

1.5 Phospholipide

Merkmal	Erfahrungswert ()	Quelle
Phosphatidylcholin (PC) Lecithin	25 – 35	Kompendium zur milchwirtschaftlichen Chemie. E. Schlimme Hrsg. 1990
Phosphatidylethanolamin (PE)	29 – 40	
Phosphatidylserin (PS)	3 – 8	
Phosphatidylinosit (PI)	4 – 7	
Sphingomyelin (Sph)	19 – 25	

1.6 Hormone

Merkmal	Erfahrungswert (µg/l)	Quelle
Prolaktin	50 - 60	
Oestrogen	0.02 - 0.04	
Progesteron	2 - 35	

1.7 Physikalische Eigenschaften

Merkmal	Erfahrungswert	Bemerkungen	Quelle
Dichte d_{20}	1028 – 1032 kg/m ³	abhängig von Temp und Gasgehalt	LMB 1/1.2
Gefrierpunkt	- 0.526°C		Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg., 70, 254-270 (1979) siehe auch LMB 1/1.5
pH-Wert (bei 20°C)	6.6 – 6.7		LMB 1/1.2
Leitfähigkeit	4.5 - 6 mS/cm		IDF Bulletin 334 (1989)
Oberflächenspannung (bei 15°C)	47-53 mNm ⁻¹		Alais:Science du lait Paris (1975)
Gase			
CO ₂	6% (V/V)	anaerob ermolken	Wong, 1988
N ₂	1% (V/V)	"	"
O ₂	0.1% (V/V)	"	"
CO ₂	4.5% (V/V)	Rohmilch	Wong, 1988
N ₂	1.3% (V/V)	"	"
O ₂	0.5% (V/V)	"	"
Wärmeleitfähigkeit	0.53 Jm ⁻¹ s ⁻¹ K ⁻¹	bei 37°C	Wong, 1988
	0.61 Jm ⁻¹ s ⁻¹ K ⁻¹	bei 80°C	"
Spezifische Wärmekapazität	3.8 Jg ⁻¹ K ⁻¹	bei 30°C	Wong, 1988
	3.93 Jg ⁻¹ K ⁻¹	bei 80°C	"
Brechungsindex	1.3440 – 1.3485 n_D^{20}		Wong, 1988

1.8 Mikrobiologie

Merkmal	Erfahrungswert (bE /ml)						
	alle Proben geom MW	geom MW	Grünfütterung		Dürrfütterung		
			max	min	geom MW	max	min
aerobe mesophile Keimzahl	10'064	11'339	2'020'000	600	9'267	230'000	400
Psychrotrophe Keime	1'597	1'826	4'000'000	5	1'578	40'000	5
Enterobacteriaceae	12	13	30'400	5	11	1'300	5
anaerobe Sporenbildner	0.4	0.4	0.5	0.1	0.4	0.5	0.1
anaerobe Gasbildner	53	53	100	50	53	100	50
anaerobe, mesophile Keimzahl	2'040	1'819	1'820'000	5	2'427	115'000	5
Propionsäurebakterien	10	11	1'600	5	10	400	5
Milchsäurebakterien	136	138	10'000	10	132	10'000	10
Proteolyten	745	1'106	80'000	30	623	130'000	5
Lipolyten	1'047	1'295	176'000	1	881	30'000	5
Enterokokken	32	38	21'000	5	29	27'500	5
Staphylokokken	3'113	4'681	176'000	44	2'067	24'400	40
S. aureus	38	60	62'600	5	26	5'300	5
salztolerante Keime	3'213	3'677	64'000	300	3'042	48'200	100

Quelle: Untersuchung über die bakteriologische Qualität der Rohmilch in der Schweiz. Inge Forster-Freund, Lizentiatsarbeit, Sommer 1986

Merkmal	Erfahrungswert (Prozent Proben positiv)	Bemerkungen	Quelle
Aeromonas hydrophila	14	Qualitativer Nachweis 1993	J. Dairy Science 78, 476-483, 1995
Campylobacter jejuni	0	Qualitativer Nachweis 1990	
Listeria monocytogenes	0.4	Qualitativer Nachweis 1985/86	
Listeria monocytogenes	0.6	Qualitativer Nachweis 1992	
Salmonella spp.	0	Qualitativer Nachweis 1993	
Yersinia enterocolytica	0.6	Qualitativer Nachweis 1990	
Pseudomonas aeruginosa	24	Qualitativer Nachweis 1995	

Merkmal	Erfahrungswert	Bemerkungen	Quelle
Keimbelastung Somatische Zellen	25'061 107'151	Impulse/ml Zellen/ml	geom. Mittel Schweiz geom. Mittel Schweiz
Verunreinigungen	besser als 4	Note der Filterprobe	LMB 1/6.3.1

1.9 Verschiedenes (Rückstände)

Merkmal	Erfahrungswert	Bemerkungen	Quelle
ENTKEIMUNGSMITTEL			
Aktiv-Chlor	nicht nachweisbar	(Nachweisgrenze: 2.5 mg/kg)	LMB 7.2.1
Quaternäre Ammoniumverbindungen (QAV)	nicht nachweisbar	(Nachweisgrenze: 0.5-1.0 mg/kg)	LMB 7.2.2
Wasserstoffperoxyd	nicht nachweisbar	(Nachweisgrenze: 5.0 mg/kg)	LMB 7.2.3
Formaldehyd	nicht nachweisbar	(Nachweisgrenze: 1.0 M/kg)	LMB 5.5.1
SCHWERMETALLE (g/kg)			
Blei	2.2	nn - 20	IDF Bulletin 278 (1992)
Cadmium	< 0.1	0.05 - 0.74	"
Quecksilber	< 0.07	0.05 - 1.5	"
Perchlorethylen	ca. 1% der mit dem Futter aufgenommenen Menge wird mit der Milch ausgeschieden	Bis jetzt noch kein Gw festgelegt	Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg., 73, 71-93 (1982)

Merkmal	Erfahrungswert	Bemerkungen	Quelle
ANTIPARASITICA (mg/kg)			
Fenbendazol	0.55	(nach oraler Verabreichung von 7.5 mg/kg Körpergewicht)	IDF A-Doc 46 (1979)
Levamisol	< 0.001	(48 Std. nach Verabreichung von 7.5-10 mg/kg Körpergewicht)	"
Pyranteltartrat	8 - 9	(24 Std. nach Verabreichung von 12.1 mg/kg Körpergewicht)	Z. Lebensm. Unters. Forsch., 177, 117-120 (1983)
FASCIOLICIDE (mg/kg)			
Niclofolan	0.02	(120 Std. nach oraler Verabreichung von 3 mg/kg Körpergewicht)	Molkereiztg Welt der Milch, 35, 543-545 (1981)
Oxylozanid	0.01	(120 Std. nach oraler Verabreichung von 10 mg/kg Körpergewicht)	"
Nitroxinil	0.2	(120 Std. nach subcutaner Verabreichung von 10 mg/kg Körpergewicht)	"
Bromphenophos	0.01	(120 Std. nach oraler Verabreichung von 12 mg/kg Körpergewicht)	"
Hexachlor-p-xylo	10.0	(48 Std. nach oraler Verabreichung von 150 mg/kg Körpergewicht)	Mh Vet.Med., 33, 704-705 (1978)
"	0.1	(40 Tage nach oraler Verabreichung von 150 mg/kg Körpergewicht)	"

2. Verarbeitungsspezifische Anforderungen

2.1 Käseemilch (Hart- und Halbhartkäse)

Merkmal	Anforderungen	Bemerkungen	Quelle
freie Fettsäuren direkt	≤ 20 mmol/kg Fett		FAM Beratung
freie Fettsäuren nach 48h	≤ 26 mmol/kg Fett		"
lipolysierbares Fett	≤ 6 mmol/kg Fett		"
Geruch			
Futtergeruch	nicht wahrnehmbar	Praxismethode	LMB 1/1
unreiner Geruch	nicht wahrnehmbar	Praxismethode	"
Acetongeruch	nicht wahrnehmbar	Praxismethode	"
Geschmack			
ranzig-bitter	nicht wahrnehmbar	Praxismethode	LMB 1/1
taigig	nicht wahrnehmbar	Praxismethode	"
Vorbebr. Reduktaseprobe	25 - 30 Min	Praxismethode	VQSGM ¹ , Vereinbarungen
Methylenblau-Reduktase-Probe	> 6 Stunden	Praxismethode	Milchkäufer – Milchlieferanten
Säuregrad der Gärprobe	< 12 °SH	Praxismethode	
Gärprobe 12h	flüssig	Praxismethode	
Gärprobe 24h	flüssig oder gallertig	Praxismethode	
Laugentest	negativ	Praxismethode	VQSGM
Schalmtest	negativ	Praxismethode	VQSGM
Clostridien-Sporen	< 300 Sporen/Liter	MPN-Methode FAM	FAM Beratung
"	< 25 C. tyrobutyricum-Sporen/Liter	Filtrations-Methode	FAM Beratung
"	Keine Gasbildung nach Pasteurisation (80°C/15 Minuten) und 4 Tage/ 38°C	Praxis-Methode FAM	FAM Beratung

¹ Verordnung vom 13. April 1999 über die Qualitätssicherung bei der gewerblichen Milchverarbeitung (AS 1999 1973)

Merkmal	Anforderungen	Bemerkungen	Quelle
Gerinnung	R = 12.659 ± 1.77 min., A ₁₀ = 19.378 ± 3.11 mm	Formagramm	FAM, IB 27 Technologie (1984)
Labprobe	Flockungspunkt: < 25% später als eine Referenzprobe (für Mischmilch) und < 50% später für ein Einzelkuhgemelk. Die Synärese ist nicht quantifizierbar	Praxismethode	Praxis-Methode FAM
Säuregrad in der past. Gärprobe („Sursee-Probe“)	Flüssig nach Pasteurisation (75°C/15 Minuten) und Inkubation (22h/38°C)	Praxismethode	FAM Beratung
Standprobe („Rahmprobe“)	Keine geschmacklichen Abweichungen des Rahmes (sauerlich, bitter, ranzig) nach 24h aufstellen bei 25°C	Praxismethode	FAM Beratung
Gesamtkeimzahl	< 50'000 (KbE/ml)	Plate count	FAM Beratung
Gesamtkeimzahl	< 100'000 (Impulse/ml)	Bactoscanwert	FAM Beratung
Fremdkeimzahl	< 30'000 (KbE/ml)		FAM Beratung
Salztolerante Keime	< 10'000 (KbE/ml)		FAM Beratung
Enterobacteriaceae	< 100 (KbE/ml)		FAM Beratung
Propionsäurebakterien			FAM Beratung
Greizer und Halbhartkäse	< 50 (KbE/ml)		FAM Beratung
Sbrinz	< 10 (KbE/ml)		FAM Beratung
Staphylococcus aureus	M = 2000/ml, m = 500/ml (n = 5; c = 2)	Anforderungen an Rohmilch zur Herstellung von Milchprodukten und von Käse mit weniger als 60 Tagen Reifungsdauer aus nicht pasteurisierter Milch	VQSGM/VQSIM ²
Fettsäuren: Oel- / Palmitinsäure		> 0.8	FAM Beratung

² Verordnung vom 13. April 1999 über die Qualitätssicherung bei der industriellen Milchverarbeitung (AS 1999 1952)

3. Gesetzliche Anforderungen

3.1 Physikalische Eigenschaften

Merkmal	Grenzwert	Beanst'grenze	Bemerkungen	Quelle
Massenwerte	dürfen nicht verändert werden			LMV Art. 38
Gefrierpunkt		- 0.520°C		MQV

3.2 Hygienische Aspekte

Merkmal	Grenzwert	Beanst'grenze	Bemerkungen	Quelle
Staphylococcus aureus Staphylococcus aureus Staphylococcus aureus	10 ⁵ KbE/g 10 ⁴ KbE/ml M = 2000/ml m = 500/ml (n = 5; c = 2)		Anforderungen an Rohmilch zur Herstellung von Milchprodukten und von Käse mit weniger als 60 Tagen Reifungsdauer aus nicht pasteurisierter Milch	HyV MQV VQSGM/VQSIM
Bacillus cereus Clostridium perfringens Listeria monocytogenes Escherichia coli Salmonella spp.	10 ⁵ KbE/g 10 ⁵ KbE/g nn in 25 ml 10 ⁴ KbE/ml nn in 25 ml			HyV HyV MQV MQV MQV
Botulinum-Toxin Staphylokokken-Enterotoxine Aflatoxin B1 Aflatoxin B2+G1+G2 Aflatoxin M1	n. nachweisbar n. nachweisbar 1 µg/kg 5 µg/kg 50 ng/kg		Nachweis: empfindlichste Methode Nachweis: ELISA " "	FIV " " " "

Merkmal	Grenzwert	Beanst'grenze	Bemerkungen	Quelle
Hemmstoffe Keimbelastung, Impulse Somatische Zellen Laugentest Vorbebrütete Reduktase Reduktase Säuregrad der Gärprobe Gärprobe 12h Gärprobe 24h	n. nachweisbar	200'000 Imp/ml 350'000 Z/ml negativ 15 Minuten 6 Stunden 15 °SH flüssig flüssig oder gallertig	mikrobiologischer Hemmtest Bestandesmilch Bestandesmilch nach QS strenger möglich nach QS strenger möglich	MQV MQV MQV VQSGM VQSGM VQSGM VQSGM VQSGM VQSGM
Brucella abortus Mycobacterium bovis Mycobacterium tuberculosis Bovinen spongiformen Enzephalopathie (BSE)	Milch von erkrankten oder verdächtigen Kühen darf nicht in Verkehr gebracht werden			TSV " "

3.3 Fremdstoffe

(Quelle: Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV. Stand 10. Mai 2000)

Merkmal	Toleranzwert	Grenzwert	Bemerkungen
ANTIBIOTIKA (mg/kg)			
Amoxicillin		0.004	
Ampicillin		0.004	
Benzylpenicillin		0.004	
Cloxacillin		0.03	
Dicloxacillin		0.03	
Oxacillin		0.03	
Ceftiofur	0.1		
Cefquinom		0.02	
Erythromycin		0.04	
Colistin		0.05	
Gentamicin		0.1	
Neomycin		0.5	
Streptomycin		0.2	
Spiramycin		0.05	
Tetracycline		0.1	
Tylosin		0.05	
CHEMOTHERAPEUTIKA (mg/kg)			
Chloramphenicol		0.001	
Enrofloxacin		0.03	(ersetzt Eprofloxacin)
Oxolinsäure		0.01	
Sulfonamide	0.1		Summe der Muttersubstanzen
Trimethoprim	0.05		
INSEKTIZIDE (mg/kg)			
Azamethiphos	0.02		
Bendiocarb	0.005		
Bromophos	0.05		
Carbaryl	0.02		
Chlordan	0.05		auf Fett bezogen
Chlorpyrifos	0.005		
Cyfluthrin	0.02		
Cypemethrin	0.01		
Cyromazin	0.01		Summe von Cyromazin und Melamin
DDT (Summe aller Isomere und DDE + TDE)	0.125	1	auf Fett bezogen
Deltamethrin	0.03		
Diazinon	0.05		
Dichlorvos	0.01		
Dieldrin		0.15	Summe Aldrin / Dieldrin als Dieldrin berechnet, auf Fett bezogen
Diflubenzuron	0.05		inkl. 4-Chlorphenylharnstoff und 2,6-Difluorbenzoesäure

Merkmal	Toleranzwert	Grenzwert	Bemerkungen
Dimethoat	0.005		
Dioxacarb	0.01		
Endrin	0.02		auf Fett bezogen
Fenchlorphos	0.04		
Fenitrothion	0.005		
Fenvalerat	0.05		
HCH (nur γ -Isomer, Lindan)	0.2		auf Fett bezogen
HCH (Summe der Isomeren ausser γ -Isomer)		0.175	auf Fett bezogen
Heptachlor Heptachlorepoxid		0.1	berechnet als Heptachlor, auf Fett bezogen
Jodfenphos	0.05		inkl. O-Analog
Malathion	0.5		nicht näher bezeichnete Lebensmittel, inkl. Malaoxon
Methomyl	0.02		
Permethrin	0.05		
Phenthoat	0.05		
Phosalon	0.03		
Piperonylbutoxid	0.02		
Pirimiphos-methyl	0.01		
Propetamphos	0.005		
Propoxur	0.005		
Pyrethrine	0.02		
Tetrachlorvinphos	0.03		
Tetramethrin	0.02		
Trichlorfon	0.05		
FUNGIZIDE (mg/kg)			
Hexachlorbenzol		0.25	auf Fett bezogen
POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB) (mg/kg)		0.5	auf Fett bezogen
ANTIPARASITIKA (mg/kg)			
Lambda-Cyhalothrin	0.05		
Levamisol	0.01		
Mebendazol		0.01	Benzimidazol. einzeln oder als Summe der Muttersubstanzen
Albendazol		0.01	Summe von Albendazol und seiner Metaboliten
Cypermethrin	0.01		
Diazinon	0.01		
Eprinomectin	0.03		
Febantel		0.01	
Fenbendazol		0.01	Kombinierte Rückstände von Oxfendazol. Oxfendazol-Sulfon und Fenbendazol

Merkmal	Toleranzwert	Grenzwert	Bemerkungen
Flubendazol		0.01	Benzimidazol, einzeln oder als Summe der Muttersubstanzen
Flumethrin	0.01		
Netobimin		0.01	
Oxfendazol		0.1	Kombinierte Rückstände von Oxfendazol, Oxfendazol-Sulfon und Fenbendazol
Oxibendazol		0.01	Benzimidazol, einzeln oder als Summe der Muttersubstanzen
Permethrin	0.05		auf Fett bezogen
Phoxim	0.2		auf Fett bezogen
Propetamphos	0.005		
Thiabendazol		0.01	Summe von Thiabendazol und 5-Hydroxybendazol
Trichlorfon	0.05	0.01	
Triclabendazol		0.01	Benzimidazol, einzeln oder als Summe der Muttersubstanzen
BETABLOCKER (mg/kg)			
Carazolol		0.001	
DESINFEKTIONSMITTEL (mg/kg)			
Iod	0.5		
Nonoxinol 15	2.0		
EXPEKTORANTIEN (mg/kg)			
Clenbuterol		0.0002	
TRANQUILIZER (mg/kg)			
Detomidin	0.0005		
Ketamin	0.01		
Xylazin	0.01		
RADIOAKTIVITÄT (Bq/kg)			
Cäsiumisotope	10	1000	für flüssige Lebensmittel
Iodisotope	10	500	
Strontiumisotope	1	125	
Kohlenstoff-14	200	10000	Lebensmittel allgemein
Plutoniumisotope	0.1	20	flüssige Lebensmittel
Tritium	1000	10000	Lebensmittel allgemein
Radionuklide der Uran- und Thoriumreihe		1	flüssige Lebensmittel
übrige Radionuklide	10	1000	flüssige Lebensmittel