



ZUSAMMENSETZUNG VON MILCH UND MILCHPRODUKTEN SCHWEIZERISCHER HERKUNFT

Technisch-wissenschaftliche Informationen

Autor

Robert Sieber

Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

CH-3003 Bern, info.nutrition@alp.admin.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP -Haras



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP -Haras

Impressum

ISSN	1660-7856 (online) / 27.06.2012
ISBN	978-3-905667-77-6
Herausgeberin	Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras Schwarzenburgstrasse 161, CH-3003 Bern Tel. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27 info@alp.admin.ch, www.agroscope.ch
Gestaltung	RMG Design, CH-1700 Fribourg
Copyright	© 2012 ALP Nachdruck bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet. (ersetzt FAM-Info 426)

Inhaltsverzeichnis

Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft	4
Dank	6
Literatur	7
Tabellen:	
1 Anzahl der untersuchten Proben	10
2 Wasser, Protein, Fett, Laktose, Cholesterin und Energie	11
3 Saccharose, Glukose, Galaktose in Sauermilchprodukten	12
4 Milchsäuregehalt in Sauermilchprodukten und Käse	12
5 Gehalt an Vitaminen sowie an Jod, Selen und Aluminium von pasteurisierter und UHT-Vollmilch	13
6 Vitamin-D-Gehalt in verschiedenen Milchprodukten	13
7 Vitamine	14
8 Mineralstoffe	15
9 Spurenelemente	16
10 Gesamte Aminosäuren	17
10a Gesamte Aminosäuren	18
11 Wichtigste Fettsäuren in Sommer- und Wintermilchfett, Bestimmung unter Verwendung eines internen Standards	19
12 Minorfettsäuren in Sommer- und Wintermilchfett	20
13 Zusammenstellung der in Tabellen 11 und 12 aufgeführten Fettsäuren nach verschiedenen Gruppen	21
14 Vergleich der Zusammensetzung von Gruyère aus dem Jahre 1988 (27) mit unveröffentlichten Daten aus dem Jahre 2001 (56)	22
15 Zusammensetzung von Milch	23
16 Zusammensetzung von Joghurt	24
17 Zusammensetzung von Rahm und Butter	25
18 Zusammensetzung von Hart- und Halbhartkäse	26
19 Zusammensetzung von Weichkäse, Ziger und Schabziger	27
20 Zusammensetzung von Schafmilch	28
21 Zusammensetzung der wichtigsten Fettsäuren von Schafmilch	29
22 Zusammensetzung der Minorfettsäuren von Schafmilch	30
23 Zusammenstellung der in Tabellen 21 und 22 aufgeführten Fettsäuren nach verschiedenen Gruppen	31
24 Zusammensetzung von Ziegenmilch	32
25 Zusammensetzung der wichtigsten Fettsäuren von Ziegenmilch	33
26 Zusammensetzung der Minorfettsäuren von Ziegenmilch	34
27 Zusammenstellung der in Tabellen 25 und 26 aufgeführten Fettsäuren von Ziegenmilch	35
28 Orotsäuregehalt von Kuh-, Schaf- und Ziegenmilch	35
29 Gehalt der bioaktiven Peptide Valin-Prolin-Prolin (VPP) und Isoleucin-Prolin-Prolin (IPP) in Extra-Hart-, Hart- und Halbhartkäsen	36
Abbildung 1	37

Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft

An der Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) wurde in den Jahren 1988 bis 1999 ein Forschungsprojekt zur Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft bearbeitet. Ziel dieses Projektes war, neuere Daten zu deren Zusammensetzung zu erhalten, nachdem anfangs der 70er Jahre Flückiger et al. (1). Daten zur Zusammensetzung von Weichkäsen schweizerischer Herkunft publiziert hatten. Andere umfassende Daten zur Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft existieren nach unseren Kenntnissen nicht. Es finden sich jedoch in mehreren Arbeiten Daten zu verschiedenen Aspekten wie zum Verhalten der Milchhaltsstoffe während eines Jahres (2), über Veränderungen während der Lagerung von ultrahocherhitzter Milch (3, 4), zur Zusammensetzung von Milch aus dem Tal- und Berggebiet (5 - 7) und von verschiedenen Käsen aus Versuchen der FAM zu deren Reifungsverlauf (8 - 12), zum Aminosäuregehalt verschiedener Käse (13), zum Fettsäuregehalt des Milchfettes (14), zum Vitamin-A-Gehalt in Milch und Butter (15), zum Milchsäuregehalt in Sauermilchprodukten (16 - 19), zum Vorkommen von biogenen Aminen in Halbhart- und Hartkäsen (20, 21) und von Schwermetallen in Milch (22) sowie zum Jod- (23, 24) und Selengehalt von Milch (25, 26).

Die Resultate des oben erwähnten Forschungsprojektes sind in verschiedenen Publikationen erschienen (27 - 43). In der FAM-Info No. 426 (44) wurden die erarbeiteten Daten zur Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten zusammengefasst und mit weiteren Angaben ergänzt. Dabei wurden bei den Vitaminen und bei den gesamten Aminosäuren nur der Medianwert und die 25- und 75-Quartilen angegeben. Die Anzahl der untersuchten Proben ist in Tabelle 1 zusammengefasst. Mit Ausnahme der Hart- und Halbhartkäse (27), bei denen Resultate aus verschiedenen Untersuchungen zusammengetragen wurden, sind in den anderen Arbeiten die verschiedenen Parameter an der gleichen Probe bestimmt worden. Die Umrechnung in Energie erfolgte nach den Angaben des Lebensmittelbuches mit folgenden Faktoren: Fett 8,79; Eiweiss 4,27; Kohlenhydrate 3,87 (45). Die Umrechnung von kcal in kJ erfolgte mit dem Faktor 4,184, wobei die berechneten Werte auf die nächste Fünfeinheit auf- oder abgerundet wurden. Für genauere Angaben zu den verwendeten Methoden wird auf die Originalliteratur verwiesen. Die Angabe der Nährstoffe pro 100 g ist für Konsumentinnen und Konsumenten verständlich und wird in Nährwerttabellen immer noch verwendet. Wie auch schon in der FAM-Info wird auch in diesem Beitrag auf die Verwendung der SI-Einheiten verzichtet.

Tabelle 2 umfasst die Resultate zum Gehalt an Wasser, Protein, Fett, Laktose, Energie und teilweise Cholesterin. Zum Laktosegehalt von Milch und Milchprodukten ist festzu-

halten, dass Laktose in Käse praktisch fehlt und in den Sauermilchprodukten um etwa einen Drittel reduziert ist. Somit stellen für laktoseintolerante Personen Käse wertvolle Lebensmittel dar. Dies gilt auch für Joghurt trotz der noch vorhandenen Laktose (27, 46 - 52).

Der Gehalt an Saccharose, Glukose und Galaktose sowie an Milchsäure ist in den Tabellen 3 und 4 aufgeführt. Saccharose ist in Milch und Milchprodukten nicht nativ vorhanden, sondern wird verschiedenen Milchprodukten während der Verarbeitung hinzugefügt. Die beiden Monosaccharide Glukose und Galaktose sowie die Milchsäure entstehen in Sauermilchprodukten aus der Laktose während der Milchsäuregärung. In Käse werden Glukose und Galaktose abgebaut und zu Milchsäure umgewandelt. Über die Bedeutung der Milchsäure in der menschlichen Ernährung wird auf die ALP science No. 505 (53) verwiesen.

Mit Ausnahme von pasteurisierter und UHT-Vollmilch, in denen eine Vielzahl von Vitaminen bestimmt wurden, wurden in den übrigen Milchprodukten nur die Vitamine A, E, B₁, B₂ und B₆ berücksichtigt. Die Resultate zum Vitamin Gehalt der pasteurisierten und UHT-Vollmilch sowie zu pasteurisiertem und UHT-Milchdrink und UHT-Magermilch finden sich in Tabelle 5. Inzwischen wurde die Analytik zum Vitamin D in den Laboratorien von ALP eingeführt, was auch mit der steigenden Bedeutung dieses Vitamins für die Gesundheit zu tun hat (54). In diesen neueren Produkten wurden die Vitaminisomere D₂ und D₃ bestimmt (Tabelle 6) (55). Der Gehalt der Milch und Milchprodukte an den Vitaminen, Mineralstoffen Natrium, Kalzium, Kalium, Magnesium und Phosphor sowie an den Spurenelementen Zink, Eisen, Kupfer und Mangan ist in den Tabellen 7 bis 9 zusammengestellt. Selen, Aluminium und Jod wurden nur in Vollmilch, Milchdrink und Magermilch bestimmt (Tabelle 5). Tabelle 10 umfasst die Angaben zum Gehalt an den Gesamt-Aminosäuren.

In der Untersuchung zur Zusammensetzung von Butter (34) wurde auch der Gehalt an den verschiedenen Fettsäuren bestimmt und in relativen Gewichtsprozenten angegeben. Da inzwischen die Analytik der Fettsäuren im Milchfett verfeinert und dank eines internen Standards die Angabe in absoluten Werten möglich ist, wird auf eine Wiedergabe der in (34) publizierten Werte verzichtet. Stattdessen werden hier die Resultate aus der Publikation von Collomb und Bühler (14) übernommen (Tabellen 11 und 12). In Tabelle 13 sind diese Fettsäuren nach verschiedenen Gruppen wie kurz-, mittel-, langkettig, gesättigt, einfach- und mehrfach-ungesättigt sowie nach konjugierten Linolsäuren (CLA) sortiert.

Im weiteren werden die Resultate der Zusammensetzung

von Gruyère Käse aus dem Jahre 1988 (27) mit unveröffentlichten Resultaten aus dem Jahre 2001 (56) miteinander verglichen (Tabelle 14). Es zeigen sich einige Unterschiede, während verschiedene Parameter übereinstimmen. Dabei scheint ein Trend zu mehr Fett vorhanden zu sein.

Um das Bild zu vervollständigen, wird die Zusammensetzung noch nach Produktgruppen zusammengestellt (da der Vitamingehalt als Median angegeben wird, finden sich die Angaben zu den Vitaminen am Schluss der folgenden Tabellen):

Vollmilch past. und UHT, Milchdrink past. und UHT, Magermilch UHT in Tabelle 15, Joghurt nature, Sauermilch Bifidus, Joghurt Erdbeer, Joghurt Haselnuss, Joghurt Schokolade, Joghurt Mokka, Joghurt Mokka Bio, Joghurt Vanille in Tabelle 16, Vollrahm past., Halbrahm past. und UHT, Kaffeerahm UHT, Vorzugsbutter, Kochbutter, Käsereibutter, energiereduzierte Butter, Bratbutter in Tabelle 17, Emmentaler, Greyerzer, Sbrinz, Appenzeller, Appenzeller ¼-fett, Tilsiter aus Rohmilch, Tilsiter aus Pastmilch, Raclette aus Pastmilch, Reblochon, Vacherin fribourgeois in Tabelle 18 und Brie, Camembert, Limburger, Tête de Moine, Tomme, Vacherin Mont d'Or, Ziger, Schabziger Stöckli und Pulver in Tabelle 19.

Die Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft wurde vor allem in den 90er Jahren und dann auch in den letzten Jahren teilweise umfassend untersucht. Es zeigt sich jedoch, dass beim Gehalt an Cholesterin und vor allem bei demjenigen an verschiedenen Vitaminen noch einige Lücken bestehen. Dem Nahrungscholesterin kommt inzwischen nicht mehr eine so grosse Bedeutung zu (57) und es hat viel von seinem schlechten Image verloren (58). Deshalb drängen sich auch keine weiteren Forschungsarbeiten zur Cholesterinentfernung aus Milchfett auf (59). Sofern keine Daten zum Cholesteringehalt vorliegen, ist es zulässig, dessen Gehalt aus den Angaben zum Fettgehalt zu berechnen. Nach den Untersuchungen von Precht (60) enthält 1 g Milchfett etwa 2,6 mg Cholesterin, was mit unseren Resultaten in Rahm und Butter übereinstimmt (32, 33). Vitaminanalysen sind dagegen aufwändig, sodass für eine umfassende Übersicht zum Vitamingehalt von Milch und Milchprodukten ein neues Projekt gestartet werden müsste.

In den Jahren nach der Publikation der FAM-Info No. 426 (44) wurden von ALP noch weitere Daten zur Zusammensetzung von Berner Alp- und Hobelkäse (61), von Schaf- (62) und Ziegenmilch (63), zur Fettsäurezusammensetzung von Schafmilch in Abhängigkeit der Höhenlage (64) sowie zur saisonalen Fettsäureverteilung von Alpbutter (65), zum Orotsäuregehalt von Kuh-, Schaf- und Ziegenmilch (66) wie auch zum Gehalt der bioaktiven und blutdrucksenkenden Tripeptide Valin-Prolin-Prolin (VPP) und Isoleucin-Prolin-Prolin (IPP) in Käse (67 - 69) erarbeitet, die nun in dieser ALP science integriert wurden. Die Resultate zur Zusammensetzung von Berner Alp- und Hobelkäse sind in den Tabellen 2, 4, 8 und 9 und zu Schaf- und Ziegenmilch in den Tabellen 20 bis 27, zum Orotsäuregehalt in

Tabelle 28 und zum Gehalt der bioaktiven Peptide VPP und IPP in Tabelle 29 zusammengefasst. Zur Vollständigkeit sei am Schluss noch auf die Übersichtsartikel zur Bedeutung von Käse in der menschlichen Ernährung hingewiesen (70, 71) sowie des Einsatzes von Schaf- und Ziegenmilch durch Milchallergiker (72).

Mit einem Nährwertprofil kann dargestellt werden, wie der empfohlene tägliche Bedarf eines Menschen durch den Verzehr einer vorgegebenen Menge eines Lebensmittels erreicht werden kann. Dazu werden die Empfehlungen der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Ernährungsgesellschaften (DACH) (73) herangezogen und dies am Beispiel einer Frau von 25 bis 51 Jahren mit dem Verzehr von 4 dl Kuh-, Schaf- und Ziegenmilch aufgezeigt (Abbildung 1). Im Vergleich zur Energie (blau ausgezogene Linie) weist der Verzehr von Kuhmilch beim Protein, Fett, Vitamin A, B₂ und B₁₂ sowie Natrium, Kalzium, Phosphor und Zink höhere prozentuale Anteile am empfohlenen Bedarf auf, während bei der Schafmilch (rot ausgezogene Linie) dies noch zusätzlich für Vit. B₁ und B₁₂ und bei der Ziegenmilch (grün ausgezogene Linie) für Kalium gilt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Natrium und Kalium auf den täglichen Mindestbedarf beziehen. Der Vergleich mit der Schaf- und Ziegenmilch zeigt einige wichtige Unterschiede auf. Die bedeutendsten liegen beim Fett und Protein und damit auch bei der Energie, beim Vitamin A, B₁, B₂ und B₁₂ sowie bei den Mineralstoffen.

Dank

Allen Kolleginnen und Kollegen, die zum Gelingen dieses Projektes sowie der nachfolgenden Untersuchungen beigetragen haben, danke ich recht herzlich.

Literatur

1. Flückiger E., Schilt P., Lowe A.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung in der Schweiz hergestellter konsumreifer Weichkäse. Schweiz. Landwirt. Forsch. 11, 13-26 (1972)
2. Blanc B.: Einfluss der thermischen Behandlung auf die wichtigsten Milchinhaltsstoffe und auf den ernährungsphysiologischen Wert der Milch. Alimenta Sonderheft 5-25 (1980)
3. Blanc B., Flückiger E., Rüegg M., Steiger G.: Veränderungen biochemischer, technologischer und sensorischer Merkmale von UHT-Milch im Verlaufe der Lagerung. Alimenta Sonderheft 27-47 (1980)
4. Dolfini L., Kueni R., Eberhard P., Fuchs D., Gallmann P.U., Strahm W., Sieber R.: Über das Verhalten von zugesetzten Vitaminen während der Lagerung von UHT-Magermilch. Mitt.Gebiete Lebensm.Hyg. 82, 187-198 (1991)
5. Muggli J.: Gehalt an Fett und Eiweiss in der Milch. Unterschiede zwischen Berg und Tal. Schweizerische Milchzeitung 115, 3 (25) (1989)
6. Bosset J.O., Berger T., Bütikofer U., Collomb M., Gauch R., Lavanchy P., Sieber R., Jeangros B.: Hartkäse Typ Gruyère des Berg- und Talgebietes im Vergleich. Agrarforschung 5, 363-366 (1998)
7. Collomb M., Bütikofer U., Spahni M., Jeangros B., Bosset J.O.: Composition en acides gras et en glycérides de la matière grasse du lait de vache en zones de montagne et de plaine. Sci. Aliments 19, 97-110 (1999)
8. Sollberger H., Glättli H., Nick B., Rüegg M., Sieber R., Steiger G.: Untersuchungen über den Reifungsverlauf guter Sbrinzkäse. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 20, 63-69 (1991)
9. Schär H., Glättli H., Moor U., Nick B., Sieber R., Steiger G.: Untersuchungen über den Reifungsverlauf von qualitativ gutem Walliser Raclettekäse. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 21, 52-57 (1992)
10. Steffen C., Rentsch F., Nick B., Steiger G., Sieber R., Glättli H., Eberhard P.: Reifungsverlauf in qualitativ gutem Gruyère. Landwirt. Schweiz 5, 209-215 (1992)
11. Steffen C., Schär H., Eberhard P., Glättli H., Nick B., Rentsch F., Steiger G., Sieber R.: Untersuchungen über den Reifungsverlauf von qualitativ gutem Käse: Appenzeller. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 21, 39-45 (1993)
12. Steffen C., Schär H., Eberhard P., Glättli H., Nick B., Rentsch F., Steiger G., Sieber R.: Untersuchungen über den Reifungsverlauf von qualitativ gutem Käse: Tilsiter aus Rohmilch. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 21, 46-51 (1993)
13. Lavanchy P., Bühlmann C.: Valeurs normales de certains paramètres importants du métabolisme pour des fromages fabriqués en Suisse. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 12, 3-12 (1983)
14. Collomb M., Bühler T.: Analyse de la composition en acides gras de la graisse de lait, I. Optimisation et validation d'une méthode générale à haute résolution. Trav. chim. alimen. hyg. 91, 306-332 (2000)
15. Fässler C.: Untersuchungen über den Vitamin-A- und β -Carotin-Gehalt von Milch und Butter unter Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 60, 180-194 (1969)
16. Blumenthal A., Helbling J.: Ueber die L(+)- und D(-)-Milchsäurekonzentration verschiedener Sauermilcharten. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 62, 159-166 (1971)
17. Blumenthal A., Helbling J., Weymuth H.: Ueber die L(+)- und D(-)- Milchsäurekonzentrationen von Joghurts verschiedener Fettgehalte. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 64, 403-414 (1973)
18. Puhan Z., Flüeler O., Banhegyi M.: Mikrobiologischer Zustand, sowie Menge und Konfiguration der Milchsäure des industriell hergestellten Joghurts in der Schweiz. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 2, 37-52 (1973)
19. Puhan Z., Wanner E.: Gehalt und Konfiguration der Milchsäure in Milch-, Molken- und Gemüseprodukten aus dem Reformhaus. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 71, 388-395 (1980)
19. Lavanchy P., Bühlmann C., Steiger G.: Détermination des amines biogènes de quelques fromages fabriqués en Suisse. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 14, 3-6 (1985)
20. Lavanchy P., Sieber R.: Proteolyse in verschiedenen Hart- und Halbhartkäsen: 2. Amine. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 22, 65-68 (1993)
22. Wenk P., Andrey D., Beuggert H., Guggisberg H., Rieder K., Schmid R.: Monitoring-Programm «Schwermetalle in Lebensmitteln». VIII. Blei, Cadmium, Kupfer und Zink in Milch. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 86, 485-496 (1995)
23. Schällibaum M.: Saisonale und regionale Schwankungen der Jodkonzentrationen in Lieferantenmilchproben. Schweiz. Vereinig. Zuchthyg. Buiatrik 103, 5-6 (1991)
24. Haldimann M., Alt A., Blanc A., Blondeau K.: Iodine content of food groups. J. Food Composit. Anal. 18, 461-471 (2005)
25. Haldimann M., Dufossé K., Mompert A., Zimmerli B.: Vorkommen von Selen in schweizerischen Lebensmitteln tierischer Herkunft. Mitt. Lebensm. Hyg. 90, 241-281 (1999)
26. Jenni-Burri J., Haldimann M., Dudler V.: Estimation of selenium intake in Switzerland in relation to selected food groups. Food Addit. Contam. 27, 1516-1531 (2010)
27. Sieber R., Collomb M., Lavanchy P., Steiger G.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung schweizerischer konsumreifer Emmentaler, Greyerzer, Sbrinz, Appenzeller und Tilsiter. Schweiz. Milchwirt. Forsch. 17, 9-16 (1988)
28. Sieber R., Badertscher R., Fuchs D., Nick B.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung schweizerischer konsumreifer Weich- und Halbhartkäse. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 85, 366-381 (1994)

29. Sieber R.: Nur noch wenig Laktose im reifen Käse. Schweiz. Milchztg 120, 5 (35) (1994)
30. Sieber R.: Le lactose: Seulement dans 10% des fromages. Laitier Rom. 120, 2 (35) (1994)
31. Nick B., Sieber R.: Lactose content of Swiss semi-soft and soft cheeses. Brief Communicat. 24th Int. Dairy Congr. 329 (1994)
32. Sieber R., Badertscher R., Eyer H., Fuchs D., Nick B.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Voll-, Halb- und Kaffeerahm. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 87, 103-110, 653 (1996)
33. Sieber R., Badertscher R., Bütikofer U., Nick, B.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Joghurt. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 87, 743-754 (1996)
34. Sieber R., Badertscher R., Bütikofer U., Collomb M., Nick, B.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischer Butter. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 89, 84-96 (1998)
35. Sieber R.: Zusammensetzung von schweizerischer Butter. Schweiz. Milchztg 124, 9 (19) (1998)
36. Sieber R.: Composition du beurre suisse. Lait. Rom. 124, (20) (1998)
37. Sieber R.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Ziger. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 89, 294-300 (1998)
38. Sieber R.: Unser Ziger ist eiweissreich. Schweiz. Milchztg 124, 11 (41) (1998)
39. Sieber R., Badertscher R., Bütikofer U., Nick B.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischer pasteurisierter und ultrahocherhitzter Milch. Mitt. Lebensm. Hyg. 90, 135-148 (1999)
40. Sieber R., Badertscher R., Bütikofer U., Nick, B.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Quark und Hüttenkäse. Mitt. Lebensm. Hyg. 90, 662-669 (1999)
41. Sieber R.: Zusammensetzung von Quark und Hüttenkäse. Schweiz. Milchztg 126, 7 (7) (2000)
42. Sieber R., Badertscher R., Bütikofer U., Meyer J.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Glarner Kräuterkäse (Glarner Schabziger). Mitt. Lebensm. Hyg. 92, 188-196 (2001)
43. Sieber R.: Schabziger als proteinreiche Nahrungsquelle. Schweiz. Milchztg 127, 7 (42) (2001)
44. Sieber R.: Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft. FAM-Info 426, 1-23 (2001)
45. Högl O., Lauber E.: Nährwert der Lebensmittel. Schweizerisches Lebensmittelbuch. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern 713-735 (1964)
46. Sieber R., Stransky M., de Vrese M.: Laktoseintoleranz und Verzehr von Milch und Milchprodukten. Z. Ernährungswiss. 36, 375-393 (1997)
47. Sieber R.: Lactose intolerance and milk consumption. Mljekarstvo 50, 151-164 (2000)
48. Sieber R., de Vrese M., Stransky M.: Wenn Laktose zum Problem wird. Schweiz. Milchztg 124, 7 (32) (1998)
49. Sieber R., de Vrese M., Stransky M.: Was ist zu tun, wenn Laktose Probleme schafft? Schweiz. Milchztg 124, 7 (34) (1998)
50. Sieber R., de Vrese M., Stransky M.: Joghurt hilft, wenn Laktose nicht vertragen wird. Schweiz. Milchztg 124, 9 (36) (1998)
51. de Vrese M., Sieber R., Stransky M.: Laktose in der menschlichen Ernährung. Schweiz. Med. Wschr. 128, 1393-1400 (1998)
52. de Vrese M., Sieber R., Stransky M.: Laktoseintolerante Personen und Verzehr von Joghurt. Schweiz. Med. Wschr. 129, 253-254 (1999)
53. Walther B.: Milchsäure in Lebensmitteln und ihre Bedeutung für die menschliche Ernährung. ALP science 505, 1-28 (2006)
54. Worm N.: Heilkraft D - Wie das Sonnenvitamin vor Herzinfarkt, Krebs und anderen Krankheiten schützt. Systemed Verlag, München, 187 S. (2009)
55. Walther B., Risse M.-C., Bütikofer U., Bolanz K., Schwander F., Chollet M., Portmann R.: Determination of vitamin D in cow's milk and dairy products of Swiss origin., im Druck (2011)
56. Bosset J.O., Bütikofer U., Häni J.-P., Lavanchy P., Sieber R., Stons D., Fossati M.: Analyses chimiques et sensorielles de quatorze échantillons de Gruyère «mi-salés» prélevés dans divers points de vente de Suisse romande et de France. Résultats non-publiés (2001)
57. Ravnskov U., Pollmer U., Mythos Cholesterin. Die zehn größten Irrtümer. 2. Auflage, 304 S. Hirzel Verlag, Stuttgart (2004)
58. Colombani P., Keller U., Moser U., Müller M.: Fette in der Ernährung. Empfehlungen der Eidgenössischen Ernährungskommission (EEK). Bundesamt für Gesundheit, Bern 1-50 (2006)
59. Sieber R., Schobinger-Rehberger B., Walther B.: Removal of cholesterol from dairy products. In: Fuquay J.W., Fox P.F., McSweeney P.L.H. (eds.) Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition, Vol. 3, 734-740 (2011). San Diego: Academic Press
60. Precht D. Cholesterol content in European bovine milk fats. Nahrung 45, 2-8 (2001)
61. Jakob E., Badertscher R., Bütikofer U.: Zusammensetzung von Berner Alp- und Hobelkäse. Agrarforschung 14, 96-101 (2007)

62. Maurer J., Schaeren W., Badertscher R., Bütikofer U., Collomb M., Sieber R.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Schafmilch schweizerischer Herkunft. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.* 97, 433-453 (2007)
63. Sollberger H., Schaeren W., Collomb M., Badertscher R., Bütikofer U., Sieber R.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Ziegenmilch schweizerischer Herkunft. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.* 95, 68-84 (2004)
64. Collomb M., Bütikofer U., Maurer J., Sieber R.: Fettsäuren in Schafmilch von unterschiedlichen Höhenlagen. *Agrarforschung* 13, 330-335 (2006)
65. Collomb M., Eberhard P., Wechsler D., Sieber R.: Saisonale Veränderungen der Fettsäuren in Alpbutter. *Agrarforschung* 12, 416-421 (2005)
66. Wehrmüller K., Jakob E., Ryffel S.: Orotsäuregehalt in Kuh-, Schaf- und Ziegenmilch. *Agrarforschung* 15, 356-360 (2008)
67. Bütikofer U., Meyer J., Sieber R., Walther B., Wechsler D.: Occurrence of the angiotensin-converting enzyme-inhibiting tripeptides Val-Pro-Pro and Ile-Pro-Pro in different cheese varieties of Swiss origin. *J. Dairy Sci.* 91, 29-38 (2008)
68. Bütikofer U., Meyer J., Sieber R., Wechsler D.: Quantification of the angiotensin-converting enzyme-inhibiting tripeptides Val-Pro-Pro and Ile-Pro-Pro in hard, semi-hard and soft cheeses. *Int. Dairy J.* 17, 968-975 (2007)
69. Sieber R., Bütikofer U., Egger C., Portmann R., Walther B., Wechsler D.: ACE-inhibitory activity and ACE-inhibiting peptides in different cheese varieties. *Dairy Sci. Technol.* 90, 47-73 (2010)
70. Sieber R.: Käse - ein wertvolles Lebensmittel in der menschlichen Ernährung. *Mitt. Lebensm. Hyg.* 96, 141-170 (2005)
71. Walther B., Schmid A., Sieber R., Wehrmüller K.: Cheese in nutrition and health. *Dairy Sci. Technol.* 88, 389-405 (2008)
72. Sieber R.: Milchallergiker: Vorsicht mit Schaf- und Ziegenmilch. *Schweiz. Z. Ernährungsmed.* 2, 26 (4) (2004)
73. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung und Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Umschau / Braus, Frankfurt am Main (2000)

Tabelle 1

Anzahl der untersuchten Proben

Produkt	n	Produkt	n
Past. Vollmilch, UHT-Vollmilch, Past. Milchdrink, UHT-Milchdrink, Magermilch	je 10	Emmentaler, Gruyère, Sbrinz, Appenzeler voll- und ¼-fett, Tilsiter aus Roh-, past. Milch	unterschiedlich ¹
Joghurt nature	8	Berner Alp- und Hobelkäse	je 10
Sauermilch Bifidus	5	Brie	8
Joghurt Erdbeer, Haselnuss, Vanille	je 5	Camembert	9
Joghurt Mokka, Schokolade	je 6	Limburger	4
Joghurt Mokka Bio	3	Münster	2
Past. Vollrahm, UHT-Vollrahm, Past. Halbrahm,	je 4	Raclette aus past. Milch	6
UHT-Halbrahm	5	Reblochon, Tête de Moine	je 5
Sterilisierter Kaffeerahm	9	Tomme	7
Vorzugs-, Kochbutter	je 8	Vacherin fribourgeois	8
Käsereibutter	7	Vacherin Mont d'Or	9
Energiereduzierte Butter	5	Ziger	10
Bratbutter	4	Schabziger Stöckli	8
Schafmilch	165	Schabziger Pulver	4
Ziegenmilch	165		

¹ Die Resultate der untersuchten Proben stammten aus verschiedenen Quellen, deshalb ist die Anzahl unterschiedlich, zum Beispiel Emmentaler: Wasser 92, Protein 67, Fett 92, Milchsäure 85.

Tabelle 2

Wasser, Protein, Fett, Laktose, Cholesterin und Energie (Angaben pro 100 g)

Produkt	Wasser		Protein		Fett		Laktose		Cholesterin		Energie	
	g		g		g		g		mg		kcal	kJ
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x		
Milch												
Vollmilch past.	87,3	0,2	3,3	0,1	4,0	0,2	4,7	0,1	14,9	1,4	67	280
Vollmilch UHT	87,2	0,2	3,3	0,1	4,1	0,1	4,6	0,1	15,5	1,4	68	285
Milchdrink past.	88,4	0,1	3,2	0,4	2,8	0,1	4,7	0,1	10,8	0,9	56	235
Milchdrink UHT	88,4	0,1	3,4	0,1	2,8	0,1	4,6	0,1	11,2	1,4	57	235
Magermilch UHT	90,8	0,1	3,4	0,1	0,08	0,02	4,7	0,2	0		34	140
Joghurt												
Joghurt nature	85,6	1,2	4,0	0,4	3,6	0,2	3,4	0,6	nb		70	295
Sauermilch Bifidus	85,5	0,5	4,1	0,3	3,6	0,2	3,6	0,6	nb		70	290
Jogh. Erdbeer	76,8	0,9	3,5	0,2	2,7	0,1	3,1	0,3	nb		97	405
Jogh. Haselnuss	74,7	1,4	3,9	0,2	4,6	0,4	2,9	0,4	nb		115	480
Jogh. Schokolade	73,5	1,1	4,0	0,3	3,9	0,3	3,5	0,6	nb		115	480
Jogh. Mokka	77,4	0,6	3,8	0,3	3,1	0,1	3,6	0,2	nb		98	410
Jogh. Mokka Bio	78,2	0,5	3,5	0,1	3,3	0,1	4,2	0,3	nb		94	395
Jogh. Vanille	77,6	0,9	3,8	0,3	3,0	0,1	3,4	0,3	nb		97	405
Rahm												
Vollrahm past.	59,4	0,3	2,0	0,1	34,8	0,2	3,1	0,1	101	9	330	1380
Vollrahm UHT	59,2	0,3	2,0	0,1	34,9	0,5	3,1	0,2	101	12	330	1375
Halbrahm past.	65,8	0,9	2,3	0,1	27,9	1,3	3,3	0,2	82	10	268	1120
Halbrahm UHT	67,8	0,4	2,6	0,1	25,1	0,5	3,7	0,1	71	6	246	1030
Kaffeerahm UHT	77,5	0,3	2,7	0,1	15,0	0,3	3,8	0,2	50	1	158	660
Butter												
Vorzugsbutter	16,4	0,6	0,7	0,1	82,3	0,6	0,6	0,02	241	7	729	3050
Kochbutter	16,6	0,2	0,5	0,06	82,2	0,2	0,6	0,04	221	10	731	3060
Käsereibutter	16,5	0,3	0,4	0,13	82,5	0,1	0,5	0,10	246	20	727	3040
Energiered. B.	44,2	4,6	4,9	0,5	51,2	1,6	1,1	0,7	146	7	476	1990
Bratbutter	1,1	0,7	0,1	0,04	98,3	1,0	0		282	10	865	3620
Käse												
Emmentaler	35,0	0,8	29,0	0,5	31,4	0,9	0		84		401	1680
Gruyère	35,9	1,1	26,9	0,6	32,1	1,1	0		nb		400	1675
Sbrinz	31,9	0,9	28,6	0,7	33,2	0,9	0		nb		419	1750
Berner Alpkäse ¹	26,2		27,7		38,3				nb			
Berner Hobelkäse ¹	21,9		30,6		41,2				nb			
Appenzeller	39,6	1,3	24,8	0,7	31,7	1,0	0		nb		386	1615
Appenzeller ¼-fett	48,2	1,7	33,8	1,0	11,4	1,2	0		43,5	5,4	245	1025
Tilsiter Rohmlich	39,6	1,6	26,1	0,7	30,2	1,4	0		nb		379	1585
Tilsiter Pastmilch	42,0	2,2	24,6	0,9	28,0	1,5	0		nb		352	1470
Brie	51,4	2,7	21,2	1,4	24,4	2,3	0		nb		307	1285
Camembert	52,1	3,1	21,2	1,8	23,7	2,3	0		nb		300	1255
Limburger	55,9	1,8	20,4	1,2	21,4	1,0	0		nb		275	1150
Raclette	41,4	2,0	26,4	1,4	27,9	0,9	0		nb		360	1510
Reblochon	51,7	3,4	20,3	1,2	25,2	3,7	0		nb		309	1295
Tête de Moine	35,2	2,2	24,7	0,6	35,5	2,0	0		nb		419	1750
Tomme	55,0	3,8	20,7	2,8	22,5	1,9	0		nb		287	1200
Vacherin fribourgeois	42,3	2,9	24,0	1,1	30,4	2,0	0		nb		372	1560
Vacherin Mont d'Or	56,8	1,6	17,6	0,6	23,2	1,3	0		nb		280	1170
Ziger	76,3	4,0	11,1	1,8	7,9	4,2	3,3	0,3	nb		130	545
Glarner Schabziger												
Stöckli	58,3	1,0	32,3	1,1	0,58	0,09	0		nb		144	600
Pulver	27,2	1,4	54,9	0,5	1,17	0,44	0		nb		246	1030

¹ Median; nb = nicht bestimmt

Tabelle 3

Saccharose, Glukose, Galaktose in Sauermilchprodukten (Angaben in g pro 100 g)

Produkt	Saccharose		Glukose		Galaktose	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Joghurt nature	0		0,10	0,03	1,03	0,10
Sauermilch Bifidus	0		0,05 ^a	0,04	0,81	0,23
Joghurt Erdbeer	8,6	1,8	1,0	0,7	0,69	0,14
Joghurt Haselnuss	10,0	1,7	0,08	0,02	0,83	0,16
Joghurt Schokolade	11,3	0,7	0,08	0,06	0,65	0,15
Joghurt Mokka	8,8	0,7	<0,03		0,70	0,11
Joghurt Mokka Bio	7,8	0,8	<0,03		0,28	0,06
Joghurt Vanille	8,9	0,8	0,07	0,01	0,71	0,18

^a n = 4**Tabelle 4**

Milchsäuregehalt in Sauermilchprodukten und Käse (Angaben in g pro 100 g)

Produkt	\bar{x}	s_x	Produkt	\bar{x}	s_x
Joghurt nature	0,98	0,10	Emmentaler	0,37	0,20
Sauermilch Bifidus	0,89	0,05	Gruyère	0,84	0,17
Joghurt Erdbeer	0,90	0,09	Sbrinz	1,33	0,09
Joghurt Haselnuss	0,90	0,08	Berner Alpkäse ¹	1,09	1,03/1,15
Joghurt Schokolade	0,87	0,04	Berner Hobelkäse ¹	1,14	1,00/1,20
Joghurt Mokka	0,88	0,03	Appenzeller	0,44	0,16
Joghurt Mokka Bio	0,71	0,08	Appenzeller ¼-fett	0,07	
Joghurt Vanille	0,93	0,10	Tilsiter Rohmilch	0,48	0,13
Vorzugsbutter	0,129	0,024	Tilsiter Pastmilch	1,03	0,24
Kochbutter	0,105	0,010	Brie	0,43	0,13
Käsereibutter	0,056	0,053	Camembert	0,27	0,11
Energiered. Butter	0,216	0,050	Limburger	0,29	0,16
Bratbutter	0,018	0,007	Raclette	0,71	0,27
Ziger	0,054	0,004	Reblochon	0,16	0,02
Glarner Schabziger			Tête de Moine	0,38	0,14
Stöckli	0,124	0,035	Tomme	0,17	0,32
Pulver	0,289	0,278	Vacherin fribourgeois	0,88	0,20
			Vacherin Mont d'Or	0,38	0,10

¹ Median mit unterem und oberem Quartil

Tabelle 5

Gehalt an Vitaminen sowie an Jod, Selen und Aluminium von pasteurisierter und UHT-Vollmilch (Median mit unterem und oberem Quartil, Angaben in µg pro 100 g)

Vitamin	past.		UHT	
	\bar{x}	I_{25} / I_{75}	\bar{x}	I_{25} / I_{75}
Vit. A	46	43/47	44	43/45
Vit. E	112	99/115	131	120/134
Vit. B ₁	20	20/21	20	19/21
Vit. B ₂	147	135/156	157	152/162
Vit. B ₆	28	25/30	29	27/30
Vit. B ₁₂	0,12	0,11/0,13	0,12	0,11/0,12
Biotin	2,2	2,1/2,3	2,1	2,1/2,2
Folsäure	5,1	4,5/5,3	4,3	4,0/4,5
Niacin	100	76/120	115	95/146
Pantothensäure	440	431/480	475	440/496
Vit. C	1057	896/1218	1010	151/1129
Jod Juni	2,8	2,7/3,3	3,3	3,0/3,3
Jod November	16,1	15,8/30,4	15,9	13,9/18,8
Selen	0,86	0,68/1,18	0,90	0,74/1,10
Aluminium	1,8	1,2/2,5	3,6	2,6/4,5

Tabelle 6

Vitamin-D-Gehalt in verschiedenen Milchprodukten (Angaben in µg pro 100 g) (55)

Produkt	Jahreszeit	n	Vit. D ₂		Vit. D ₃	
			\bar{x}	$\bar{x} \pm s_x$	\bar{x}	$\bar{x} \pm s_x$
Vollmilch		26	0,024	0,077±0,113	0,022	0,028±0,022
	Sommer	15	0,020	0,080±0,126	0,021	0,022±0,010
	Winter	11	0,047	0,066±0,062	0,080	0,063±0,039
Vollrahm		12	0,164	0,161±0,078	0,194	0,203±0,082
	Sommer	7	0,174	0,165±0,072	0,208	0,217±0,106
	Winter	5	0,123	0,156±0,095	0,180	0,184±0,030
Joghurt	Sommer	14	0,016	0,045±0,045	0,018	0,020±0,008
Butter		12			0,498	0,603±0,392
	Sommer	6			0,517	0,493±0,110
	Winter	6			0,453	0,712±0,545

Diese Proben wurden zwischen März und August 2009 untersucht.

Tabelle 7

Vitamine (Median, Angaben in µg pro 100 g)

Produkt	Vit. A		Vit. E		Vit. B ₁		Vit. B ₂		Vit. B ₆	
	\tilde{x}	I ₂₅ / I ₇₅	\tilde{x}	I ₂₅ / I ₇₅	\tilde{x}	I ₂₅ / I ₇₅	\tilde{x}	I ₂₅ / I ₇₅	\tilde{x}	I ₂₅ / I ₇₅
Vollmilch past.	46	43/47	112	99/115	20	20/21	147	135/156	28	25/30
Vollmilch UHT	44	43/45	131	120/134	20	19/21	157	152/162	29	27/30
Milchdrink past.	32	30/34	72	62/79	20	19/22	147	143/153	21	17/25
Milchdrink UHT	32	29/33	85	79/90	21	20/21	153	148/157	25	19/29
Magermilch UHT	2	1/2	0	0/2	21	21/21	160	155/171	28	26/29
Joghurt nature	36	33/38	96	88/109	21	19/26	163	156/166	39	33/41
Sauermilch Bifidus	37	33/38	114	100/118	21	20/23	160	155/171	37	35/43
Joghurt Erdbeer	26	25/26	100	95/121	nb		132	120/140	35	30/36
Joghurt Haselnuss	27	26/27	778	619/815	nb		133	119/134	68	53/71
Joghurt Schokolade	29	27/31	431	362/466	nb		116	112/119	56	45/63
Joghurt Mokka	26	23/30	90	87/96	nb		147	140/150	nb	
Joghurt Mokka Bio	32	32/33	117	111/124	nb		158	149/167	nb	
Joghurt Vanille	22	21/25	83	77/93	17	16/25	136	135/142	30	29/36
Vollrahm past.	356	335/366	843	632/1054	23	21/24	129	121/133	27	24/30
Vollrahm UHT	378	348/407	768	574/980	17	16/20	129	125/132	24	22/27
Halbrahm past.	272	259/296	618	492/771	23	20/25	139	135/142	29	26/31
Halbrahm UHT	260	259/286	688	475/688	21	20/22	144	140/146	24	19/27
Kaffeerahm UHT	138	132/141	337	272/441	17	16/20	141	133/152	26	21/29
Vorzugsbutter	812	628/839	1774	1020/2566	4,0	4,0/4,0	27	26/29	4,8	2,6/7,5
Kochbutter	794	612/838	1752	997/2435	4,0	3,8/8,3	27	24/28	4,6	2,1/6,7
Käseeributter	794	628/865	2202	967/2478	4,0	4,0/6,0	24	19/26	2,5	1,2/5,7
Energiered. B.	478	449/502	1422	1146/1520	4,0	3,0/10,0	67	56/85	16,6	13,5/18,2
Bratbutter	749	733/746	1770	1663/1864	0		0		0	
Emmentaler ¹	280	30	nb		8,5	3,5	270	30	120	10
Gruyère ¹	290	50	nb		16,8	3,5	320	40	130	10
Sbrinz	nb		nb		nb		nb		nb	
Appenzeller	nb		nb		nb		nb		nb	
Tilsiter Rohmilch	nb		nb		nb		nb		nb	
Tilsiter Pastmilch	nb		nb		nb		nb		nb	
Brie	244	225/437	609	405/671	23	22/26	253	212/271	135	128/153
Camembert	242	208/385	440	257/691	21	17/27	227	202/280	153	118/183
Limburger	224	163/354	375	310/549	13	11/14	455	391/475	252	241/264
Raclette	255	226/301	675	483/885	13	13/14	235	225/264	62	59/110
Reblochon	221	207/241	749	738/813	13	12/16	355	349/419	193	167/205
Tête de Moine	467	465/527	589	540/1108	14	14/17	266	249/269	267	129/286
Tomme	174	157/212	587	365/636	11	9/13	399	368/426	176	146/195
Vacherin fribourgeois	500	489/550	811	798/823	13	11/15	303	274/305	91	89/114
Vacherin Mont d'Or	479	461/491	638	588/666	11	8/13	261	225/265	259	169/277
Ziger	61	59/101	198	79/262	nb		nb		42	39/43
Glarner Schabziger										
Stöckli	nb		nb		11	7/13	280	280/293	50	45/66
Pulver	nb		nb		39	33/43	45	43/47	111	87/131

 \tilde{x} = Median, IQ = Interquartilbereich¹ Bei diesen Werten handelt es sich um den Mittelwert mit Standardabweichung.

Tabelle 8

Mineralstoffe (Angaben pro 100 g)

Produkt	Natrium mg		Kalzium mg		Kalium mg		Magnesium mg		Phosphor mg	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Vollmilch past.	39	2	122	10	155	4	10,4	0,4	92	4
Vollmilch UHT	39	2	120	5	156	4	10,1	0,4	91	2
Milchdrink past.	39	2	123	5	157	8	10,3	0,3	90	5
Milchdrink UHT	38	1	122	4	157	4	10,4	0,2	94	3
Magermilch UHT	39	2	126	5	164	5	10,8	0,2	97	4
Joghurt nature	49	7	138	23	168	40	12,0	1,5	112	12
Sauermilch Bifidus	45	6	147	4	178	8	12,2	0,6	114	6
Joghurt Erdbeer	42	8	113	14	148	25	11,3	1,0	97	3
Joghurt Haselnuss	46	12	114	13	153	23	15,8	1,8	102	6
Joghurt Schokolade	44	8	126	8	198	23	17,9	2,8	112	9
Joghurt Mokka	42	7	126	12	172	27	13,2	0,9	103	6
Joghurt Mokka Bio	42	7	119	10	196	37	18,0	1,3	102	4
Joghurt Vanille	45	7	132	15	126	71	11,1	0,8	104	5
Vollrahm past.	35	1	71	8	116	21	6,2	0,2	71	22
Vollrahm UHT	25	9	71	7	111	13	6,3	0,3	68	10
Halbrahm past.	35	3	78	7	132	14	7,0	0,1	64	7
Halbrahm UHT	34	13	91	2	143	10	8,6	1,7	74	3
Kaffeerahm UHT	77	20	96	7	141	18	8,2	0,5	91	11
Vorzugsbutter	<10		17,9	1,4	21,0	2,4	1,5	0,2	22,4	1,2
Kochbutter	<10		15,5	1,2	19,5	2,9	1,4	0,2	21,0	0,9
Käsereibutter	<10		12,3	2,8	17,7	4,5	1,3	0,3	17,7	3,1
Kallorienverm. B.	73	22	44	27	39	25	2,8	1,3	69	17
Bratbutter	<10		<2		<5		<0,5		<0,1	
Emmentaler	170	30	1030	50	83,9	6,5	31,1	2,3	620	20
Gruyère	590	90	880	30	86	12	33	2	580	30
Sbrinz	710	110	1030	40	96,3	20,5	38,4	2,4	660	30
Berner Alpkäse ¹	657	519/743	921	823/ 953						
Berner Hobelkäse ¹	692	668/810								
Appenzeller	620	80	740	50	81,7	12,7	28,9	2,4	540	10
Appenzeller ¼-fett	810	200	1090	110	120	20	35,5	4,8	730	30
Tilsiter Rohmilch	690	80	900	90	97,5	5,0	24,1	0,5	540	30
Tilsiter Pastmilch	550	80	840	120	59,7	6,2	28,7	1,3	510	30
Brie	506	63	418	130	83,7	9,8	19,5	4,0	295	98
Camembert	891	498	368	104	82,5	20,7	19,5	2,9	262	52
Limburger	759	273	230	86	89,9	20,4	15,5	2,7	219	50
Raclette past.	728	59	671	126	70,4	9,9	27,4	3,9	492	38
Reblochon	800	191	386	145	83,7	11,3	20,9	5,7	316	83
Tête de Moine	929	114	698	41	83,7	9,4	27,4	1,2	508	16
Tomme	719	114	286	95	76,0	12,7	17,9	3,3	233	43
Vacherin fribourgeois ²	603	63	640	30	88,0	5,5	24,6	1,5	460	20
Vacherin Mont d'Or ²	690	30	426	127	78,2	10,3	19,6	1,8	297	29
Ziger	33	3	182	72	119	16	11,7	4,4	136	34
Glarner Schabziger										
Stöckli	1735	73	861	63	138	10	34,4	1,8	558	25
Pulver	3587	338	1430	100	262	11	60,3	3,6	945	39

¹ Median mit unterem und oberem Quartil² Aufgrund einer nachträglichen Überprüfung an je 6 Vacherin fribourgeois- und Vacherin Mont d'Or-Proben mussten die in der FAM-Info Nr. 426 publizierten Werte für Natrium, Kalzium und Phosphor korrigiert werden.

Tabelle 9

Spurenelemente (Angaben pro 100 g)

Produkt	Zink mg		Eisen µg		Kupfer µg		Mangan µg	
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Vollmilch past.	0,362	0,052	14,5	1,5	2,4	0,5	2,1	0,2
Vollmilch UHT	0,365	0,022	13,5	2,0	2,3	0,7	2,1	0,3
Milchdrink past.	0,363	0,022	14,4	1,7	3,4	0,9	1,9	0,2
Milchdrink UHT	0,366	0,028	14,5	2,1	2,8	0,8	2,0	0,3
Magermilch UHT	0,378	0,024	14,6	1,6	3,2	1,1	1,8	0,2
Joghurt nature	0,444	0,067	17	5	4,4	1,7	2,8	0,4
Sauermilch Bifidus	0,455	0,019	17	5	3,8	0,8	3,1	1,1
Joghurt Erdbeer	0,390	0,051	50	18	9,1	4,0	43	14
Joghurt Haselnuss	0,508	0,074	111	20	44	11	269	125
Joghurt Schokolade	0,539	0,075	251	75	64	16	60	11
Joghurt Mokka	0,449	0,066	53	26	3,7	1,6	13,9	7,4
Joghurt Mokka Bio	0,456	0,133	185	35	5,4	2,2	66	19
Joghurt Vanille	0,472	0,097	16	5	4,7	2,2	2,8	1,2
Vollrahm past.	0,21	0,05	56	18	3,8	1,3	1,0	0,6
Vollrahm UHT	0,21	0,05	44	11	3,5	1,7	0,8	0,6
Halbrahm past.	0,19	0,06	51	15	3,9	1,0	3,2	3,0
Halbrahm UHT	0,28	0,04	32	10	3,6	1,4	1,3	0,7
Kaffeerahm UHT	0,27	0,08	29	14	2,6	1,0	1,3	1,0
Vorzugsbutter	<0,2		12,8	3,3	1,8	0,2	<0,5	
Kochbutter	<0,2		12,4	2,9	3,8	2,6	<0,5	
Käseireibutter	<0,2		15,7	0,7	10,8	5,0	<0,5	
Energiered. B.	0,30	0,15	32	10	7,7	2,2	2,2	1,4
Bratbutter	<0,2		<10		<1		<0,5	
Emmentaler	4,63	0,53	350	120	1530	370	29,1	12,2
Gruyère	4,13	0,52	349	114	1330	330	30,6	8,5
Sbrinz	4,33	0,3	294	72	1660	440	33	5
Berner Alpkäse ¹					1530	1190/1900		
Appenzeller	4,0	0,60	273	66	1250	330	25	6
Appenzeller ¼-fett	2,51	0,10	188	59	1980	810	51,1	9,0
Tilsiter Rohmilch	4,2	0,6	314	88	1370	290	24,8	3,6
Tilsiter Pastmilch	3,69	0,08	89,4	19,8	< 50		44,5	5,3
Brie	2,46	1,16	90	40	60	10	40	10
Camembert	2,21	0,27	80	20	80	60	40	10
Limburger	1,86	0,71	80	10	60	10	40	10
Raclette past.	3,87	0,56	90	20	70	10	40	10
Reblochon	2,20	0,66	90	30	50	20	60	20
Tête de Moine	3,87	0,39	140	100	560	240	40	10
Tomme	1,88	0,56	90	40	60	10	40	10
Vacherin fribourgeois	2,69	0,23	80	0	490	170	40	10
Vacherin Mont d'Or	1,88	0,31	80	0	870	350	50	30
Ziger	0,4	0,2	203	99	500	311	2,4	0,9
Glarner Schabziger								
Stöckli	3,99	0,21	214	97	1540	490	31,9	3,2
Pulver	7,00	0,15	667	225	3960	570	62,1	8,0

¹ Median mit unterem und oberem Quartil

Tabelle 10

Gesamte Aminosäuren (Hartkäse Mittelwert und Standardabweichung, übrige Produkte Median mit unterem und oberem Quartil) (Angaben pro 100 g)

Produkt	Asparagins. + Asparagin		Glutamins. + Glutamin		Serin		Histidin		Glycin		Threonin		Alanin		Arginin		Tyrosin	
	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}	\bar{x}	I_{25}/I_{75}
Vollmilch past.	269	253/310	747	725/824	200	194/203	92	90/94	65	61/70	157	152/167	109	107/119	119	114/123	166	163/178
Vollmilch UHT	302	253/356	814	724/927	211	200/233	102	96/108	70	61/82	169	152/187	119	106/134	131	117/145	186	163/209
Milchdrink past.	270	254/299	740	720/810	198	189/211	91	87/98	66	63/72	152	148/167	110	106/119	117	112/127	168	164/184
Milchdrink UHT	278	269/280	743	737/761	189	180/208	90	88/93	64	62/68	150	145/159	109	108/116	115	114/124	169	167/176
Magermilch UHT	281	262/286	763	749/765	191	180/205	90	81/94	65	63/66	153	149/160	113	110/116	120	117/124	172	171/174
Joghurt nature	402	344/408	933	887/992	268	247/284	108	98/127	84	74/89	199	178/209	144	138/153	143	134/150	206	195/216
Sauermilch Bifidus	392	384/418	982	946/1009	277	271/290	101	92/136	87	85/91	203	199/218	149	144/159	148	142/159	215	207/225
Emmentaler	2,08	0,09	6,07	0,25	1,75	0,06	0,93	0,06	0,55	0,04	1,12	0,06	0,88	0,04	0,98	0,05	1,70	0,08
Gruyère	1,84	0,14	6,24	0,31	1,60	0,07	0,79	0,05	0,49	0,04	1,50	0,05	0,78	0,05	0,80	0,06	1,57	0,07
Sbrinz	2,18	0,33	6,31	0,45	1,75	0,16	0,91	0,11	0,59	0,08	1,09	0,14	0,89	0,11	0,84	0,16	1,73	0,30
Appenzeller	1,60	0,07	5,53	0,12	1,32	0,19	0,76	0,45	0,49	0,28	0,87	0,44	0,77	0,44	0,73	0,03	1,42	0,19
Appenzeller ¼-fett	2,32	0,17	7,86	0,52	1,87	0,12	0,87	0,06	0,62	0,05	1,20	0,08	0,92	0,08	1,01	0,07	1,98	0,11
Tilsiter Rohmilch	1,70	0,14	5,88	0,51	1,49	0,13	0,74	0,09	0,48	0,04	0,98	0,09	0,75	0,07	0,79	0,10	1,50	0,14
Tilsiter Pastmilch	1,81	0,20	5,16	0,33	1,44	0,15	1,41	0,13	0,48	0,07	0,96	0,10	0,73	0,07	1,77	0,07	1,26	0,10
Brie	1,75	1,55/1,75	5,67	5,37/5,96	1,41	1,31/1,49	0,65	0,62/0,66	0,42	0,41/0,44	0,96	0,86/0,98	0,76	0,65/0,76	0,87	0,79/0,88	1,38	1,30/1,45
Camembert	1,63	1,52/1,73	5,32	5,25/5,79	1,36	1,34/1,46	0,66	0,59/0,69	0,44	0,43/0,48	0,91	0,88/0,97	0,76	0,66/0,78	0,81	0,78/0,86	1,35	1,28/1,41
Limburger	1,53	1,51/1,55	5,14	5,00/5,19	1,36	1,31/1,43	0,63	0,62/0,64	0,46	0,45/0,46	0,87	0,84/0,90	0,71	0,70/0,72	0,75	0,74/0,81	1,29	1,29/1,31
Raclette past.	1,93	1,89/1,86	6,79	6,61/6,82	1,69	1,64/1,70	0,85	0,80/0,90	0,52	0,51/0,54	1,08	1,07/1,11	0,82	0,81/0,82	0,94	0,89/0,98	1,61	1,57/1,79
Reblochon	1,55	1,50/1,58	5,08	4,95/5,44	1,26	1,25/1,34	0,60	0,57/0,60	0,44	0,44/0,45	0,86	0,85/0,86	0,71	0,68/0,73	0,78	0,73/0,79	1,22	1,19/1,30
Tête de Moine	1,83	1,81/1,86	6,59	6,53/6,65	1,61	1,60/1,62	0,76	0,73/0,78	0,49	0,46/0,52	1,03	1,00/1,06	0,77	0,76/0,78	0,86	0,84/0,88	1,61	1,58/1,61
Tomme	1,59	1,51/1,76	5,24	4,96/5,81	1,39	1,28/1,47	0,71	0,61/0,72	0,44	0,40/0,53	0,92	0,84/0,98	0,70	0,66/0,80	0,86	0,77/0,88	1,33	1,20/1,41
Vacherin fribourgeois	1,71	1,68/1,80	6,32	6,12/6,52	1,40	1,38/1,46	0,69	0,65/0,71	0,44	0,42/0,45	0,90	0,87/0,93	0,67	0,64/0,69	0,80	0,74/0,82	1,43	1,39/1,47
Vacherin Mont d'Or	1,34	1,28/1,41	4,25	4,20/4,34	1,18	1,13/1,25	0,54	0,51/0,56	0,37	0,37/0,38	0,74	0,73/0,75	0,59	0,58/0,61	0,69	0,65/0,72	1,10	1,07/1,14
Ziger	1,11	1,00/1,31	1,89	1,76/2,16	0,59	0,55/0,66	0,22	0,20/0,25	0,24	0,22/0,27	0,57	0,50/0,69	0,52	0,44/0,58	0,36	0,34/0,40	0,44	0,44/0,48

Tabelle 10a

Gesamte Aminosäuren (Hartkäse Mittelwert und Standardabweichung, übrige Produkte Median mit unterem und oberem Quartil) (Fortsetzung)

Produkt	Valin		Methionin		Isoleucin		Phenylalanin		Leucin		Lysin		Prolin		Summe	
	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}	\bar{x}	l_{25} / l_{75}
Vollmilch past.	209	203/216	87	83/92	170	165/176	162	159/173	333	325/259	279	267/291	332	328/338	3487	3413/3720
Vollmilch UHT	227	206/249	94	88/109	184	165/203	176	158/197	364	323/410	303	282/323	359	344/386	3813	3427/4253
Milchdrink past.	212	203/229	91	90/98	171	164/186	162	157/176	337	326/365	284	279/310	340	331/364	3481	3396/3797
Milchdrink UHT	210	207/217	91	90/93	173	170/179	162	159/168	337	335/350	291	286/307	330	324/338	3474	3455/3603
Magermilch UHT	217	214/218	92	92/93	175	173/175	165	163/169	343	341/346	307	303/313	338	329/350	3545	3524/3607
Joghurt nature	261	243/274	197	102/110	213	203/223	196	190/205	400	384/414	354	325/389	392	368/411	4475	4200/4661
Sauermilch Bifidus	268	261/279	111	109/115	220	213/226	208	197/213	418	402/431	358	341/378	401	398/432	4599	4491/4825
Emmentaler	1,95	0,10	0,83	0,10	1,49	0,06	1,56	0,06	2,72	0,12	2,47	0,22	3,67	0,28	31,92	0,83
Gruyère	1,72	0,08	1,57	0,08	1,33	0,06	1,42	0,06	2,43	0,10	2,17	0,10	2,95	0,18	28,87	1,25
Sbrinz	1,86	0,44	0,91	0,40	1,40	0,30	1,57	0,24	2,60	0,34	2,47	0,26	3,75	0,50	31,79	3,69
Appenzeller	1,67	0,31	1,33	0,05	1,25	0,09	1,31	0,13	2,23	0,09	2,00	0,10	2,76	0,47	26,21	1,05
Appenzeller ¼-fett	2,27	0,15	1,02	0,07	1,86	0,11	1,76	0,12	3,53	0,21	2,78	0,18	4,63	0,41	36,50	2,11
Tilsiter Rohmilch	1,64	0,15	0,64	0,10	1,31	0,12	1,36	0,11	2,35	0,20	2,03	0,20	2,81	0,27	27,42	2,40
Tilsiter Pastmilch	0,17	0,07	0,88		1,61	0,17	2,27	0,17	0,71	0,06	1,32	0,10	2,96	0,34	26,67	1,75
Brie	1,55	1,44/1,60	0,65	0,63/0,67	1,26	1,13/1,27	1,25	1,16/1,25	2,26	2,13/2,37	1,76	1,71/2,62	2,14	2,03/2,24	26,00	23,58/26,28
Camembert	1,44	1,39/1,57	0,62	0,61/0,70	1,17	1,10/1,25	1,15	1,12/1,26	2,12	2,03/2,29	1,75	1,68/1,79	2,34	2,16/2,37	24,34	23,38/25,96
Limburger	1,34	1,31/1,41	0,64	0,60/0,65	1,10	1,09/1,12	1,14	1,13/1,16	1,99	1,98/2,05	1,79	1,75/1,93	2,12	2,07/2,20	23,16	23,38/25,96
Raclette past.	1,79	1,76/1,81	0,80	0,77/0,81	1,42	1,41/1,50	1,48	1,43/1,49	2,66	2,64/2,68	2,27	2,21/2,34	3,09	2,87/3,19	30,11	29,17/30,42
Reblochon	1,39	1,33/1,47	0,62	0,61/0,67	1,09	1,06/1,15	1,11	1,07/1,18	2,03	2,00/2,15	1,88	1,57/2,03	2,09	2,07/2,30	23,00	22,13/23,76
Tête de Moine	1,75	1,73/1,83	0,76	0,76/0,77	1,38	1,37/1,46	1,44	1,42/1,51	2,59	2,58/2,70	2,18	2,14/2,97	2,82	2,80/2,93	28,87	28,65/29,63
Tomme	1,41	1,29/1,57	0,62	0,59/0,71	1,12	1,06/1,25	1,15	1,06/1,24	2,06	1,97/2,32	1,75	1,58/2,07	2,26	2,06/2,38	23,54	22,18/26,49
Vacherin fribourgeois	1,62	1,59/1,71	0,72	0,70/0,75	1,24	1,15/1,34	1,28	1,16/1,40	2,27	2,03/2,42	2,00	1,85/2,09	2,62	2,53/2,97	25,98	25,45/27,12
Vacherin Mont d'Or	1,23	1,20/1,25	0,53	0,51/0,55	0,94	0,94/0,96	0,98	0,97/1,00	1,78	1,74/1,82	1,52	1,41/1,59	1,94	1,85/2,02	19,58	10,46/19,79
Ziger	0,57	0,55/0,64	0,25	0,24/0,28	0,57	0,51/0,65	0,43	0,43/0,47	1,25	1,10/1,49	1,07	0,88/1,17	0,61	0,60/0,68	10,70	10,02/12,0

Tabelle 11

Wichtigste Fettsäuren in Sommer- und Wintermilchfett, Bestimmung unter Verwendung eines internen Standards (g Fettsäuren pro 100 g Fett) (14)

Fettsäure	Sommer (n = 17)				Winter (n = 17)			
	\bar{x}	s_x	Min.	Max.	\bar{x}	s_x	Min.	Max.
C4	3,09	0,098	2,94	3,21	3,16	0,168	2,95	3,58
C5	0,02	0,002	0,02	0,02	0,02	0,006	0,02	0,04
C6	1,95	0,031	1,91	2,03	2,08	0,078	1,98	2,34
C7	0,03	0,003	0,03	0,04	0,03	0,005	0,02	0,04
C8	1,12	0,028	1,09	1,19	1,20	0,042	1,16	1,32
C10	2,38	0,081	2,26	2,54	2,56	0,091	2,46	2,75
C12	2,78	0,112	2,63	3,00	3,12	0,134	2,94	3,43
C14	9,31	0,181	9,08	9,63	10,35	0,431	9,77	11,55
C15	1,04	0,025	1,02	1,11	1,11	0,068	1,00	1,27
C16	23,52	0,490	22,69	24,26	28,69	1,236	27,26	32,18
C16:1 c	1,19	0,040	1,14	1,28	1,31	0,078	1,20	1,44
C17	0,63	0,084	0,49	0,73	0,49	0,064	0,37	0,58
C18	8,32	0,225	7,97	8,68	7,81	0,358	7,36	8,64
C18:1 t10-11	3,15	0,347	2,22	3,54	1,44	0,148	1,23	1,71
C18:1 c9	17,20	0,372	16,76	17,91	15,74	0,549	15,16	17,40
C18:2 c9,c12	1,15	0,051	1,10	1,33	1,27	0,076	1,17	1,42
C18:3 c9,c12,c15	0,83	0,066	0,67	0,92	0,69	0,101	0,56	0,87
C19	0,10	0,023	0,04	0,13	0,08	0,016	0,06	0,12
C20	0,14	0,011	0,13	0,16	0,17	0,012	0,16	0,19
C22	0,06	0,006	0,05	0,07	0,08	0,039	0,04	0,21
C20:4 (n-6)	0,09	0,010	0,09	0,11	0,10	0,010	0,09	0,12
C20:5 (EPA) (n-3)	0,08	0,004	0,07	0,09	0,07	0,007	0,06	0,09
C22:5 (DPA) (n-3)	0,11	0,005	0,10	0,12	0,10	0,006	0,09	0,11
C22:6 (DHA) (n-3)	0,01	0,002	0,01	0,02	0,01	0,002	0,01	0,02

 \bar{x} : Mittelwert; s_x : Standardabweichung; Min.: Minimum; Max.: Maximum

Tabelle 12

Minorfettsäuren in Sommer- und Wintermilchfett (g Fettsäuren pro 100 g Fett) (14)

Fettsäure	Sommer (n = 17)				Winter (n = 17)			
	\bar{x}	s_x	Min.	Max.	\bar{x}	s_x	Min.	Max.
C10:1	0,30	0,011	0,28	0,32	0,30	0,013	0,28	0,34
C12 iso	0,03	0,002	0,03	0,04	0,02	0,002	0,02	0,03
C12 aiso	0,08	0,003	0,07	0,08	0,08	0,004	0,07	0,09
C12:1 + C13	0,14	0,009	0,13	0,16	0,16	0,006	0,15	0,17
C13 iso	0,10	0,004	0,10	0,11	0,12	0,006	0,11	0,13
C14 iso	0,24	0,008	0,23	0,26	0,24	0,014	0,22	0,27
C14:1 t	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,003	0,01	0,02
C14 aiso	0,45	0,011	0,44	0,49	0,44	0,022	0,41	0,48
C14:1 c	0,86	0,024	0,82	0,90	0,88	0,051	0,79	0,99
C15 iso	0,23	0,010	0,22	0,25	0,26	0,009	0,25	0,29
C16 iso	0,36	0,011	0,34	0,38	0,30	0,020	0,25	0,33
C16:1 t	0,19	0,023	0,13	0,23	0,10	0,024	0,07	0,15
C16 aiso	0,73	0,031	0,65	0,79	0,61	0,072	0,45	0,72
C17	0,63	0,084	0,49	0,73	0,49	0,064	0,37	0,58
C17 iso	0,05	0,002	0,05	0,06	0,06	0,007	0,05	0,07
C17:1 t	0,02	0,002	0,01	0,02	0,01	0,005	0	0,02
C17 aiso	0,22	0,006	0,21	0,23	0,25	0,019	0,22	0,29
C18:1 t4	0,01	0,008	0,01	0,03	0,03	0,006	0,02	0,04
C18:1 t5	0,01	0,003	0,01	0,02	0,01	0,003	0	0,01
C18:1 t6-8	0,14	0,022	0,10	0,19	0,07	0,024	0,05	0,11
C18:1 t9	0,27	0,043	0,24	0,43	0,22	0,037	0,17	0,29
C18:1 t12	0,19	0,054	0,12	0,27	0,15	0,012	0,14	0,17
C18:1 t13-14 + c6-8	0,59	0,047	0,53	0,66	0,37	0,055	0,28	0,48
C18:1 c11	0,43	0,014	0,40	0,45	0,40	0,030	0,35	0,45
C18:1 c12	0,12	0,009	0,11	0,15	0,12	0,014	0,11	0,15
C18:1 c13	0,05	0,010	0,05	0,09	0,05	0,007	0,04	0,06
C18:1 c14+ t16	0,29	0,020	0,27	0,34	0,23	0,033	0,17	0,28
C18:2 ttNMID	0,16	0,014	0,11	0,17	0,07	0,010	0,05	0,09
C18:2 t9,t12	0,02	0,003	0,01	0,03	0,01	0,003	0,01	0,02
C18:2 c9,t13 + (t8c12)	0,26	0,010	0,24	0,28	0,15	0,015	0,12	0,17
C18:2 c9,t12 + (ccMID + t8c13)	0,29	0,027	0,25	0,32	0,24	0,015	0,21	0,26
C18:2 t11,c15 + t9,c12	0,52	0,057	0,34	0,58	0,22	0,035	0,17	0,28
C18:2 c9,c15	0,04	0,004	0,04	0,05	0,04	0,004	0,03	0,04
C18:3 c6,c9,c12	0,01	0,002	0	0,01	0,01	0,004	0,01	0,02
C20:1 t	0,04	0,003	0,04	0,05	0,04	0,028	0,03	0,14
C20:1 c5	0,01	0,002	0,01	0,02	0,01	0,001	0,01	0,01
C20:1 c9	0,13	0,009	0,12	0,15	0,16	0,037	0,13	0,29
C20:1 c11	0,04	0,007	0,02	0,05	0,05	0,004	0,05	0,06
C18:3 c9,c12,c15	0,83	0,066	0,67	0,92	0,69	0,101	0,56	0,87
C18:2 c9,t11	1,44	0,170	1,02	1,68	0,64	0,073	0,53	0,76
C18:2 c9,c11	0,09	0,012	0,05	0,10	0,04	0,011	0,02	0,06
C18:2 t9,t11	0,02	0,014	0,02	0,06	0,02	0,004	0,01	0,03
C20:2 c,c (n-6)	0,02	0,002	0,02	0,03	0,03	0,004	0,02	0,03
C20:3 (n-6)	0,05	0,006	0,04	0,06	0,05	0,006	0,04	0,06
C20:3 (n-3)	0,02	0,002	0,01	0,02	0,01	0,004	0,01	0,02

Tabelle 13

Zusammenstellung der in Tabellen 11 und 12 aufgeführten Fettsäuren nach verschiedenen Gruppen

Fettsäure	Sommer (n = 17)				Winter (n = 17)			
	\bar{x}	s_x	Min.	Max.	\bar{x}	s_x	Min.	Max.
Σ kurzkettig ¹⁾	8,90	0,14	8,52	9,35	9,36	0,21	8,88	10,40
Σ mittelkettig ²⁾	41,26	0,54	39,72	42,98	47,80	1,32	44,98	53,53
Σ langkettig ³⁾	37,46	0,61	34,15	40,41	31,84	0,70	29,42	36,27
Σ gesättigt ⁴⁾	56,99	0,61	54,67	59,49	63,10	1,39	59,38	70,64
Ges. C12, C14 und C16	35,61	0,53	34,40	36,89	42,16	1,32	39,97	47,16
Σ C18:1	22,47	0,52	20,81	24,09	18,84	0,58	17,72	21,16
Σ C18:2	4,01	0,19	3,19	4,62	2,71	0,12	2,33	3,14
Σ ungesättigt ⁵⁾	30,48	0,56	27,58	33,08	25,50	0,61	23,52	29,09
Σ einfach-ungesättigt ⁶⁾	25,26	0,52	23,38	27,11	21,71	0,59	20,29	24,61
Σ mehrfach-ungesättigt ⁷⁾	5,39	0,20	4,20	6,16	3,79	0,16	3,23	4,48
Σ CLA ⁸⁾	1,55	0,17	1,09	1,85	0,70	0,08	0,57	0,86
Σ C18:1 t ⁹⁾	4,37	0,36	3,22	5,15	2,30	0,17	1,89	2,82
Σ C18:2 t ohne CLA t ¹⁰⁾	1,25	0,07	0,95	1,38	0,70	0,04	0,56	0,81
Σ C18:2 trans + CLA t ¹¹⁾	2,72	0,18	2,00	3,14	1,36	0,09	1,11	1,61
Trans total ohne CLA t ¹²⁾	5,88	0,37	4,35	6,83	3,17	0,17	2,56	3,97
Trans total + CLA t ¹³⁾	7,35	0,40	5,40	8,60	3,83	0,19	3,11	4,76
Σ n-3 ¹⁴⁾	1,62	0,09	1,24	1,79	1,15	0,11	0,94	1,43
Σ n-6 ¹⁵⁾	1,91	0,08	1,71	2,27	2,02	0,09	1,80	2,42

 \bar{x} 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 und C22

5) C10:1, C14 :1 ct, C16:1 ct, C17:1 t, C18:1 t4 bis c14,t16, C18:2 ttNMID bis C18:2 c9,c15, 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 -c9,c15, C18:3 -c6,c9,c12 + -c9,c12,c15, C18:2 -c9,t11 bis C20:2 cc, C20:3 bis C22:6

8) CLA (konjugierte Linolsäure) total (Summe C18:2 -c9,t11, -c9,c11, -t9,t11)

9) C18:1 -t4 bis -t13-14

10) C18:2 t (Summe -ttNMID, -t9,t12, -c9,t13 + (t8,c12), -c9,t12 + (ccMID + t8,c13), -t11,c15 + t9,c12)

11) C18:2 t + CLA t (Summe -c9,t11, -t9,t11)

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

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

14) C18:2 -t11,c15 + c9,c15, C18:3 c9,c12,c15, C20:3n-3, C20:5, C22:5 und C22:6

15) C18:1 -t12 + -c12, C18:2 -t19,t12 + c9,t12 +-c9,c12, C1 :3 c6,c9,c12, C18:2 t10,c12, C20:2 cc, C20:3 n-6 und C20:4 n-6

Tabelle 14

Vergleich der Zusammensetzung von Gruyère aus dem Jahre 1988 (27) mit unveröffentlichten Daten aus dem Jahre 2001 (56) (Angabe pro 100 g)

Parameter		Daten 1989		Daten 2001 (n = 14)	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Wasser	g	35,9	1,1	34,6	0,9
Protein	g	26,9	0,6	25,8	0,6
Fett	g	32,1	1,1	34,1	1,0
Milchsäure	g	0,84	0,17	1,01	0,1
Energie	kcal	400		410	10
	kJ	1675		1710	300
Natrium	mg	0,59	0,09	0,59	0,11
Kalzium	mg	0,88	0,03	0,84	0,04
Phosphor	mg	0,58	0,03	0,55	0,02
Kalium	mg	86	12	100	6
Magnesium	mg	33	2	32,6	1,4
Zink	mg	4,13	0,52	3,5	0,3
Kupfer	mg	1,33	0,33	0,8	0,2
Mangan	μg	30,6	8,5	21,5	1,8

Tabelle 15

Zusammensetzung von Milch (Angabe pro 100 g)

Parameter	¹	Einheit	Vollmilch past.	Vollmilch UHT	Milchdrink past.	Milchdrink UHT	Magermilch UHT
Wasser	\bar{x}	g	87,3	87,2	88,4	88,4	90,8
Protein	\bar{x}	g	3,3	3,3	3,2	3,4	3,4
Fett	\bar{x}	g	4,0	4,1	2,8	2,8	0,08
Laktose	\bar{x}	g	4,7	4,6	4,7	4,6	4,7
Cholesterin	\bar{x}	mg	14,9	15,5	10,8	11,2	0
Energie	\bar{x}	kcal	67	68	56	57	34
	\bar{x}	kJ	280	285	235	235	140
Natrium	\bar{x}	mg	39	39	39	38	39
Kalzium	\bar{x}	mg	122	120	123	122	126
Kalium	\bar{x}	mg	155	156	157	157	164
Magnesium	\bar{x}	mg	10,4	10,1	10,3	10,4	10,8
Phosphor	\bar{x}	mg	92	91	90	94	97
Zink	\bar{x}	mg	0,362	0,365	0,363	0,366	0,378
Eisen	\bar{x}	μ g	14,5	13,5	14,4	14,5	14,6
Kupfer	\bar{x}	μ g	2,4	2,3	3,4	2,8	3,2
Mangan	\bar{x}	μ g	2,1	2,1	1,9	2,0	1,8
Jod Juni	\tilde{x}	μ g	2,8	3,3	nb	nb	nb
Jod November	\bar{x}	μ g	16,1	15,9	nb	nb	nb
Selen	\bar{x}	μ g	0,86	0,90	nb	nb	nb
Aluminium	\tilde{x}	μ g	1,8	3,6	nb	nb	nb
Vit. A	\bar{x}	μ g	46	44	32	32	2
Vit. E	\bar{x}	μ g	112	131	72	85	0
Vit. B ₁	\bar{x}	μ g	20	20	20	21	21
Vit. B ₂	\bar{x}	μ g	147	157	147	153	160
Vit. B ₆	\bar{x}	μ g	28	29	21	25	28
Vit. B ₁₂	\bar{x}	μ g	0,12	0,12	nb	nb	nb
Biotin	\bar{x}	μ g	2,2	2,1	nb	nb	nb
Folsäure	\bar{x}	μ g	5,1	4,3	nb	nb	nb
Niacin	\bar{x}	μ g	100	115	nb	nb	nb
Pantothensäure	\bar{x}	μ g	440	475	nb	nb	nb
Vit. C	\bar{x}	μ g	1057	1010	nb	nb	nb

¹ \bar{x} = Mittelwert; \tilde{x} = Median, nb = nicht bestimmt

Tabelle 16

Zusammensetzung von Joghurt (Angabe pro 100 g)

Parameter	¹	Einheit	Joghurt nature	Sauer- milch Bifidus	Joghurt Erdbeer	Joghurt Haselnuss	Joghurt Schoko- lade	Joghurt Mokka	Joghurt Mokka Bio	Joghurt Vanille
Wasser	\bar{x}	g	85,6	85,5	76,8	74,7	73,5	77,4	78,2	77,6
Protein	\bar{x}	g	4,0	4,1	3,5	3,9	4,0	3,8	3,5	3,8
Fett	\bar{x}	g	3,6	3,6	2,7	4,6	3,9	3,1	3,3	3,0
Laktose	\bar{x}	g	3,4	3,6	3,1	2,9	3,5	3,6	4,2	3,4
Saccharose	\bar{x}	g	0	0	8,6	10,0	11,3	8,8	7,8	8,9
Glukose	\bar{x}	g	0,10	0,05	1,0	0,08	0,08	<0,03	<0,03	0,07
Galaktose	\bar{x}	g	1,03	0,81	0,69	0,83	0,65	0,70	0,28	0,71
Milchsäure	\bar{x}	g	0,98	0,89	0,90	0,90	0,87	0,88	0,71	0,93
Cholesterin	\bar{x}	mg	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Energie	\bar{x}	kcal	70	70	97	115	115	98	94	97
	\bar{x}	kJ	295	290	405	480	480	410	395	405
Natrium	\bar{x}	mg	49	45	42	46	44	42	42	45
Kalzium	\bar{x}	mg	138	147	113	114	126	126	119	132
Kalium	\bar{x}	mg	168	178	148	153	198	172	196	126
Magnesium	\bar{x}	mg	12,0	12,2	11,3	15,8	17,9	13,2	18,0	11,1
Phosphor	\bar{x}	mg	112	114	97	102	112	103	102	104
Zink	\bar{x}	mg	0,444	0,455	0,390	0,508	0,539	0,449	0,456	0,472
Eisen	\bar{x}	µg	17	17	50	111	251	53	185	16
Kupfer	\bar{x}	µg	4,4	3,8	9,1	44	64	3,7	5,4	4,7
Mangan	\bar{x}	µg	2,8	3,1	43	269	60	13,9	66	2,8
Vit. A	\bar{x}	µg	36	37	26	27	29	26	32	22
Vit. E	\bar{x}	µg	96	114	100	778	431	90	117	83
Vit. B ₁	\bar{x}	µg	21	21	nb	nb	nb	nb	nb	17
Vit. B ₂	\bar{x}	µg	163	160	132	133	116	147	158	136
Vit. B ₆	\bar{x}	µg	39	37	35	68	56	nb	nb	30

¹ \bar{x} = Mittelwert; \bar{x} = Median, nb = nicht bestimmt

Tabelle 17

Zusammensetzung von Rahm und Butter (Angabe pro 100 g)

Parameter	¹	Einheit	Voll- rahm past.	Voll- rahm UHT	Halb- rahm past.	Halb- rahm UHT	Kaffee- rahm UHT	Vor- zugs- butter	Koch- butter	Käserei- butter	Energie- red. B.	Brat- butter
Wasser	\bar{x}	g	59,4	59,2	65,8	67,8	77,5	16,4	16,6	16,5	44,2	1,1
Protein	\bar{x}	g	2,0	2,0	2,3	2,6	2,7	0,7	0,5	0,4	4,9	0,1
Fett	\bar{x}	g	34,8	34,9	27,9	25,1	15,0	82,3	82,2	82,5	51,2	98,3
Laktose	\bar{x}	g	3,1	3,1	3,3	3,7	3,8	0,6	0,6	0,5	1,1	0
Milchsäure	\bar{x}	g	nb	nb	nb	nb	nb	0,129	0,105	0,056	0,216	0,018
Cholesterin	\bar{x}	mg	101	101	82	71	50	241	221	246	146	282
Energie	\bar{x}	kcal	330	330	268	246	158	729	731	727	476	865
	\bar{x}	kJ	1380	1375	1120	1030	660	3050	3060	3040	1990	3620
Natrium	\bar{x}	mg	35	25	35	34	77	<10	<10	<10	73	<10
Kalzium	\bar{x}	mg	71	71	78	91	96	17,9	15,5	12,3	44	<2
Kalium	\bar{x}	mg	116	111	132	143	141	21,0	19,5	17,7	39	<5
Magnesium	\bar{x}	mg	6,2	6,3	7,0	8,6	8,2	1,5	1,4	1,3	2,8	<0,5
Phosphor	\bar{x}	mg	71	68	64	74	91	22,4	21,0	17,7	69	<0,1
Zink	\bar{x}	mg	0,21	0,21	0,19	0,28	0,27	<0,2	<0,2	<0,2	0,30	<0,2
Eisen	\bar{x}	µg	56	44	51	32	29	12,8	12,4	15,7	32	<10
Kupfer	\bar{x}	µg	3,8	3,5	3,9	3,6	2,6	1,8	3,8	10,8	7,7	<1
Mangan	\bar{x}	µg	1,0	0,8	3,2	1,3	1,3	<0,5	<0,5	<0,5	2,2	<0,5
Vit. A	\bar{x}	µg	356	378	272	260	138	812	794	794	478	749
Vit. E	\bar{x}	µg	843	768	618	688	337	1774	1752	2202	1422	1770
Vit. B ₁	\bar{x}	µg	23	17	23	21	17	4,0	4,0	4,0	4,0	0
Vit. B ₂	\bar{x}	µg	129	129	139	144	141	27	27	24	67	0
Vit. B ₆	\bar{x}	µg	27	24	29	24	26	4,8	4,6	2,5	16,6	0

¹ \bar{x} = Mittelwert; \tilde{x} = Median, nb = nicht bestimmt

Tabelle 18

Zusammensetzung von Hart- und Halbhartkäse (Angabe pro 100 g)

Parameter	¹	Einheit	Emmentaler	Gruyère	Sbrinz	Appenzeller	Appenzeller ¼-fett	Tilsiter Rohmilch	Tilsiter Pastmilch	Raclette past.	Reblochon	Vacherin fribourgeois
Wasser	\bar{x}	g	35,0	35,9	31,9	39,6	48,2	39,6	42,0	41,4	51,7	42,3
Protein	\bar{x}	g	29,0	26,9	28,6	24,8	33,8	26,1	24,6	26,4	20,3	24,0
Fett	\bar{x}	g	31,4	32,1	33,2	31,7	11,4	30,2	28,0	27,9	25,2	30,4
Laktose	\bar{x}	g	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Milchsäure	\bar{x}	g	0,37	0,84	1,33	0,44	0,07	0,48	1,03	0,71	0,16	0,88
Cholesterin	\bar{x}	mg	84	nb	nb	nb	43,5	nb	nb	nb	nb	nb
Energie	\bar{x}	kcal	401	400	419	386	245	379	352	360	309	372
	\bar{x}	kJ	1680	1675	1750	1615	1025	1585	1470	1510	1295	1560
Natrium	\bar{x}	mg	170	590	710	620	810	690	550	728	800	603
Kalzium	\bar{x}	mg	1030	880	1030	740	1090	900	840	671	386	640
Kalium	\bar{x}	mg	83,9	86	96,3	81,7	120	97,5	59,7	70,4	83,7	88,0
Magnesium	\bar{x}	mg	31,1	33	38,4	28,9	35,5	24,1	28,7	27,4	20,9	24,6
Phosphor	\bar{x}	mg	620	580	660	540	730	540	510	492	316	460
Zink	\bar{x}	mg	4,63	4,13	4,33	4,0	2,51	4,2	3,69	3,87	2,20	2,69
Eisen	\bar{x}	µg	350	349	294	273	188	314	89,4	90	90	80
Kupfer	\bar{x}	µg	1530	1330	1660	1250	1980	1370	< 50	70	50	490
Mangan	\bar{x}	µg	29,1	30,6	33	25	51,1	24,8	44,5	40	60	40
Vit. A	\bar{x}	µg	280	290	nb	nb	nb	nb	nb	255	221	500
Vit. E	\bar{x}	µg	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	675	749	811
Vit. B ₁	\bar{x}	µg	8,5	16,8	nb	nb	nb	nb	nb	13	13	13
Vit. B ₂	\bar{x}	µg	270	320	nb	nb	nb	nb	nb	235	355	303
Vit. B ₆	\bar{x}	µg	120	130	nb	nb	nb	nb	nb	62	193	91

¹ \bar{x} = Mittelwert; \bar{x} = Median, nb = nicht bestimmt

Tabelle 19

Zusammensetzung von Weichkäse, Ziger und Schabziger (Angabe pro 100 g)

Parameter	¹	Einheit	Brie	Camembert	Limburger	Tête de Moine	Tomme	Vacherin Mont d'Or	Ziger	Schabziger Stöckli	Schabziger Pulver
Wasser	\bar{x}	g	51,4	52,1	55,9	35,2	55,0	56,8	76,3	58,3	27,2
Protein	\bar{x}	g	21,2	21,2	20,4	24,7	20,7	17,6	11,1	32,3	54,9
Fett	\bar{x}	g	24,4	23,7	21,4	35,5	22,5	23,2	7,9	0,58	1,17
Laktose	\bar{x}	g	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0
Milchsäure	\bar{x}	g	0,43	0,27	0,29	0,38	0,17	0,38	0,054	0,124	0,289
Cholesterin	\bar{x}	mg	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Energie	\bar{x}	kcal	307	300	275	419	287	280	130	144	246
	\bar{x}	kJ	1285	1255	1150	1750	1200	1170	545	600	1030
Natrium	\bar{x}	mg	506	891	759	929	719	690	33	1735	3587
Kalzium	\bar{x}	mg	418	368	230	698	286	426	182	861	1430
Kalium	\bar{x}	mg	83,7	82,5	89,9	83,7	76,0	78,2	119	138	262
Magnesium	\bar{x}	mg	19,5	19,5	15,5	27,4	17,9	24,6	11,7	34,4	60,3
Phosphor	\bar{x}	mg	295	262	219	508	233	297	136	558	945
Zink	\bar{x}	mg	2,46	2,21	1,86	3,87	1,88	1,88	0,4	3,99	7,00
Eisen	\bar{x}	µg	90	80	80	140	90	80	203	214	667
Kupfer	\bar{x}	µg	60	80	60	560	60	870	500	1540	3960
Mangan	\bar{x}	µg	40	40	40	40	40	50	2,4	31,9	62,1
Vit. A	\bar{x}	µg	244	242	224	467	174	479	61	nb	nb
Vit. E	\bar{x}	µg	609	440	375	589	587	638	198	nb	nb
Vit. B ₁	\bar{x}	µg	23	21	13	14	11	11	nb	11	39
Vit. B ₂	\bar{x}	µg	253	227	455	266	399	261	nb	280	45
Vit. B ₆	\bar{x}	µg	135	153	252	267	176	259	42	50	111

¹ \bar{x} = Mittelwert; \bar{x} = Median, nb = nicht bestimmt

Tabelle 20

Zusammensetzung von Schafmilch (Angabe pro 100 g) (62)

Parameter	Einheit	alle		Ostfriesisches Milchschaaf		Lacaune		Kreuzungstiere	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Wasser	g	81,84		82,37		81,4		82,18	
Protein	g	5,61	0,64	5,68	0,82	5,58	0,62	5,62	0,57
Fett	g	7,08	1,10	6,46	1,33	7,53	0,95	6,80	1,06
Laktose	g	4,70	0,25	4,84	0,17	4,87	0,16	4,79	0,24
Cholesterin	mg	26,7	3,15	nb		nb		nb	
Energie	kcal	103		100		109		102	
	kJ	430		420		455		430	
Natrium	mg	45,9	8,4	46,4		45,6		46,1	
Kalzium	mg	180	14	171		182		181	
Kalium	mg	118	14	121		117		118	
Magnesium	mg	17,5	2,1	19,1		17,1		17,2	
Phosphor	mg	140	13	149		137		140	
Zink	μg	512	79	475		540		492	
Eisen	μg	26,1	8,0	27,6		24,0		28,4	
Kupfer	μg	6,4	4,9	4,0		7,7		6,1	
Mangan	μg	5,5	1,3	5,9		5,9		5,1	
Vit. A	μg	108	104; 114						
Vit. E	μg	247	215; 346						
Vit. D ₃	μg	<0,02							
Vit. B ₁	μg	82	76; 93						
Vit. B ₂	μg	305	263; 320						
Vit. B ₆	μg	31	29; 34						
Vit. B ₁₂	μg	0,30a	0,28;0,31						
Folsäure	μg	10,0	7,9;13,2						

Vitamine Schafmilch: n = 11, Median mit unterem und oberem Quartil

^a n=4; im Rahmen der Arbeit von Collomb et al. (64) ermittelt, aber unveröffentlicht

Tabelle 21

Zusammensetzung der wichtigsten Fettsäuren von Schafmilch (g/100 g Fett)

Fettsäure		alle		O	L	K
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
C4	Butters.	3,02	0,31	2,97	3,02	3,06
C6	Caprons.	2,11	0,29	1,86	2,15	2,22
C8	Capryls.	1,87	0,38	1,51	1,93	2,00
C10	Caprins.	5,44	1,24	4,42	5,59	5,84
C10:1	Caproleins.	0,25	0,06	0,23	0,24	0,26
C12	Laurins.	3,11	0,72	2,56	3,23	3,28
C14	Myristins.	8,56	0,90	8,33	8,64	8,59
C15	Pentadecans.	0,99	0,13	1,13	0,94	0,98
C16	Palmitins.	19,70	1,54	21,09	19,37	19,32
C16:1c	Palmitoleins.	0,68	0,14	0,79	0,64	0,65
C17	Heptadecans.	0,61	0,11	0,60	0,65	0,57
C18	Stearins.	9,75	1,43	9,55	10,04	9,44
C18:1 c9	Öls.	17,41	2,21	18,23	17,82	16,25
C18:2 c9,c12	Linols.	2,06	0,47	2,18	1,98	2,09
C18:3 c9c12c15	α -Linolens.	1,17	0,27	1,12	1,16	1,22
C18:1 t10-11		2,88	0,78	2,68	2,82	3,11
C18:2 c9t11	Rumens.	1,41	0,38	1,49	1,30	1,53
C20:4 (n-6)	Arachidons.	0,17	0,06	0,22	0,14	0,17
C20:5 EPA (n-3)	Eicosapentaens.	0,08	0,02	0,08	0,08	0,08
C22:5 DPA (n-3)	Docosapentaens.	0,15	0,03	0,15	0,14	0,15
C22:6 DHA (n-3)	Docosahexaens.	0,06	0,02	0,06	0,06	0,06

O = Ostfriesisches Milchschaaf (n = 18); L = Lacaune (n = 41), K = Kreuzungstiere (n = 27)

Tabelle 22

Zusammensetzung der Minorfettsäuren von Schafmilch (g/100 g Fett)

Fettsäure		alle		O	L	K
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
C5	Valerians.	0,07	0,02	0,08	0,06	0,07
C7	Önanths.	0,03	<0,01	0,02	0,02	0,03
C12 iso		0,03	<0,01	0,03	0,02	0,03
C12 aiso		0,04	0,01	0,04	0,04	0,04
C12:1 c und C13		0,12	0,03	0,12	0,12	0,13
C13 iso		0,12	0,02	0,14	0,11	0,12
C14:1 c	Myristoleins.	0,16	0,05	0,17	0,16	0,15
C14 iso		0,27	0,05	0,31	0,25	0,28
C14:1 t	Myristelaidins.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
C14 aiso		0,45	0,09	0,57	0,40	0,47
C15 iso		0,27	0,05	0,32	0,24	0,27
C16 iso		0,39	0,07	0,46	0,36	0,40
C16:1 t	Palmitelaidins.	0,22	0,09	0,23	0,20	0,25
C16 aiso		0,39	0,07	0,46	0,36	0,40
C17 iso		0,07	0,02	0,07	0,07	0,06
C17:1 t		0,02	<0,01	0,02	0,02	0,02
C17 aiso		0,23	0,05	0,24	0,24	0,21
C18:1 t4		0,02	<0,01	0,02	0,02	0,02
C18:1 t5		0,02	<0,01	0,02	0,01	0,02
C18:1 t6-8		0,14	0,05	0,15	0,14	0,15
C18:1 t9	Elaidins.	0,28	0,06	0,30	0,27	0,28
C18:1 t12		0,25	0,07	0,25	0,25	0,27
C18:1 t13-14+c6-8		0,77	0,24	0,79	0,70	0,87
C18:1 c11	cis-Vaccens.	0,39	0,11	0,42	0,37	0,39
C18:1 c12		0,18	0,09	0,18	0,16	0,21
C18:1 c13		0,05	0,01	0,05	0,04	0,05
C18:1 c14 + t16		0,37	0,08	0,38	0,35	0,39
C18:2 ttNMID		0,10	0,03	0,10	0,10	0,12
C18:2 c9c11+t11c13		0,07	0,02	0,05	0,07	0,07
C18:2 t9t11		0,04	0,01	0,04	0,03	0,04
C18:2 t9t12	Linoelaidins.	0,02	<0,01	0,02	0,01	0,02
C18:2 c9t13 + (t8c12)		0,36	0,09	0,39	0,32	0,39
C18:2 c9t12 + (cc-MID + t8c13)		0,34	0,06	0,37	0,31	0,36
C18:2 t11c15 + t9c12		0,41	0,14	0,34	0,40	0,48
C18:2 c9c15		0,03	0,01	0,03	0,03	0,03
C18:3 c6c9c12	γ -Linolens.	0,02	<0,01	0,02	0,02	0,02
C19		0,11	0,03	0,12	0,11	0,12
C20	Arachins.	0,24	0,04	0,27	0,24	0,23
C20:1 t		0,05	0,01	0,05	0,04	0,05
C20:1 c5		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
C20:1 c9	Gadoleins.	0,04	<0,01	0,04	0,03	0,04
C20:1 c11	Gondoes.	0,05	0,01	0,05	0,05	0,04
C20:2 c,c (n-6)		0,02	<0,01	0,02	0,02	0,02
C20:3 (n-6)		0,02	<0,01	0,02	0,02	0,02
C20:3 (n-3)		0,04	0,05	0,03	0,05	0,03
C22	Behens.	0,16	0,07	0,20	0,15	0,15

O = Ostfriesisches Milchschaaf (n = 18); L = Lacaune (n = 41), K = Kreuzungstiere (n = 27)

Tabelle 23

Zusammenstellung der in Tabellen 21 und 22 aufgeführten Fettsäuren nach verschiedenen Gruppen (g/100 g Fett)

Fettsäure	alle		O	L	K
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
Σ kurzkettig ¹⁾	12,82	1,91	11,09	13,10	13,48
Σ mittelkettig ²⁾	35,62	2,39	36,83	35,26	35,40
Σ langkettig ³⁾	40,52	4,23	41,42	40,61	39,82
Σ gesättigt ⁴⁾	58,15	2,19	57,42	58,43	58,19
Ges. C12, C14 und C16	31,41	2,18	31,98	31,33	31,18
Σ C18:1	22,68	2,52	23,46	22,80	21,99
Σ C18:2	4,80	0,77	5,01	4,51	5,12
Σ ungesättigt ⁵⁾	30,69	3,02	31,81	30,42	30,38
Σ einfach-ungesättigt ⁶⁾	24,10	2,52	25,01	24,16	23,43
Σ mehrfach-ungesättigt ⁷⁾	6,54	0,94	6,74	6,22	6,90
Σ CLA ⁸⁾	1,51	0,41	1,58	1,39	1,64
Σ C18:1 t ⁹⁾	4,33	1,06	4,20	4,14	4,70
Σ C18:2 t ohne CLA t ¹⁰⁾	1,22	0,29	1,22	1,12	1,36
Σ C18:2 trans + CLA t ¹¹⁾	2,66	0,65	2,75	2,44	2,39
Trans total ohne CLA t ¹²⁾	5,84	1,39	5,73	5,52	6,40
Trans total + CLA t ¹³⁾	7,28	1,74	7,26	6,84	7,96
Σ n-3 ¹⁴⁾	1,95	0,40	1,82	1,93	2,06
Σ n-6 ¹⁵⁾	3,05	0,57	3,28	2,88	3,17

Legende: ^{1) - 15)} siehe Tabelle 13 \bar{x} : Mittelwert; s_x : Standardabweichung; Min.: Minimum; Max.: Maximum

Tabelle 24

Zusammensetzung von Ziegenmilch (Angabe pro 100 g) (63)

Parameter	Einheit	alle ¹		Brienzer		Saanen	
		\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
Wasser	g	88,66					
Protein	g	2,83	0,24	2,86	0,22	2,76	0,25
Fett	g	3,23	0,37	3,31	0,37	3,11	0,36
Laktose	g	4,22	0,18	4,25	0,14	4,22	0,11
Energie	kcal	57		58		56	
	kJ	240		245		235	
Natrium	mg	31,9	2,5	31,6	2,3	32,4	4,0
Kalzium	mg	120	7	120	8	118	9
Kalium	mg	195	8	195	7	192	9
Magnesium	mg	10,0	0,8	10,0	1,0	9,9	1,0
Phosphor ²	mg	87	6	83	6	89	5
Zink ²	µg	294	39	320	45	288	22
Eisen ²	µg	17,2	3,3	18,8	3,5	15,7	2,7
Kupfer ²	µg	5,3	1,7	5,5	2,1	4,0	0,4
Mangan ²	µg	4,3	1,2	4,3	1,0	4,4	1,4
Vit. A	µg	52	42; 56				
Vit. E	µg	67	54; 85				
Vit. D ₃	µg	0,025	0,010; 0,053				
Vit. B ₁	µg	16	11; 19				
Vit. B ₂	µg	108	76; 116				
Vit. B ₆	µg	38	36; 45				
Vit. B ₁₂	µg	0					

Vitamine Ziegenmilch: n = 12; Median mit unterem und oberem Quartil

¹ davon Saanen = 6; Brienzer = 8, übrige = Sammelmilch oder gemischte Herden² n = 29

Tabelle 25

Zusammensetzung der wichtigsten Fettsäuren von Ziegenmilch (g/100 g Fett)

Fettsäure		April				Oktober			
		\bar{x}	s_x	Min	Max	\bar{x}	s_x	Min	Max
C4	Butters.	2,20	0,18	1,93	2,49	1,99	0,20	1,65	2,30
C6	Caprons.	2,09	0,12	1,93	2,35	2,07	0,20	1,72	2,40
C8	Capryls.	2,29	0,22	1,83	2,60	2,32	0,24	1,90	2,76
C10	Caprins.	7,26	0,77	5,54	8,18	8,52	0,89	6,17	9,96
C10:1	Caproleins.	0,24	0,05	0,14	0,32	0,37	0,07	0,22	0,49
C12	Laurins.	3,18	0,38	2,35	3,72	4,45	0,64	2,73	5,23
C14	Myristins.	8,42	0,70	7,26	9,65	10,22	1,21	8,03	12,60
C15	Pentadecans.	0,97	0,18	0,80	1,33	1,09	0,15	0,83	1,37
C16	Palmitins.	21,68	1,54	19,45	23,92	23,92	2,35	19,34	28,63
C16:1c	Palmitoleins.	0,55	0,08	0,41	0,69	0,67	0,27	0,36	1,57
C17	Heptadecans.	0,66	0,14	0,42	0,88	0,46	0,06	0,33	0,56
C18	Stearins.	9,18	1,40	6,95	11,36	6,13	1,44	4,02	9,41
C18:1 c9	Öls.	19,30	1,91	16,07	23,08	14,48	2,03	9,24	17,31
C18:2 c9,c12	Linols.	2,06	0,37	1,52	2,87	1,27	0,22	0,99	1,78
C18:3 c9c12c15	α -Linolens.	0,67	0,19	0,26	1,00	0,56	0,11	0,33	0,76
C18:1 t10-11		1,38	0,33	0,92	2,01	1,98	1,33	0,72	6,55
C20:4 (n-6)	Arachidons.	0,15	0,03	0,11	0,19	0,11	0,02	0,04	0,13
C20:5 EPA (n-3)	Eicosapentaens.	0,07	0,02	0,03	0,10	0,07	0,05	0,04	0,27
C22:5 DPA (n-3)	Docosapentaens.	0,14	0,04	0,09	0,23	0,14	0,11	0,08	0,53
C22:6 DHA (n-3)	Docosahexaens.	0,04	0,02	0,01	0,08	0,04	0,03	0,01	0,16

Tabelle 26

Zusammensetzung der Minorfettsäuren von Ziegenmilch (n = je 15) (g/100 g Fett)

Fettsäure		April				Oktober			
		\bar{x}	s_x	Min	Max	\bar{x}	s_x	Min	Max
C5	Valerians.	0,03	0,01	0,01	0,04	0,07	0,01	0,06	0,08
C7	Önanths.	0,09	0,02	0,06	0,13	0,04	0,01	0,02	0,07
C12 iso		0,02	0	0,01	0,03	0,02	0,00	0,02	0,03
C12 aiso		0,03	0,01	0,02	0,06	0,07	0,02	0,03	0,10
C12:1 c und C13		0,14	0,03	0,08	0,18	0,24	0,05	0,13	0,36
C13 iso		0,11	0,04	0,06	0,20	0,08	0,02	0,05	0,11
C14:1 c	Myristoleins.	0,11	0,03	0,07	0,17	0,23	0,07	0,11	0,35
C14 iso		0,23	0,06	0,16	0,34	0,19	0,02	0,15	0,23
C14:1 t	Myristelaidins.	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
C14 aiso		0,38	0,08	0,26	0,55	0,32	0,05	0,23	0,39
C15 iso		0,29	0,06	0,22	0,42	0,19	0,03	0,14	0,25
C16 iso		0,39	0,07	0,31	0,49	0,32	0,08	0,26	0,59
C16:1 t	Palmitelaidins.	0,14	0,03	0,08	0,19	0,17	0,07	0,07	0,39
C16 aiso		0,44	0,08	0,29	0,60	0,36	0,04	0,29	0,46
C17 iso		0,06	0,03	0,02	0,13	0,04	0,02	0,02	0,09
C17:1 t		< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,03	0,03	0,01	0,10
C17 aiso		0,32	0,09	0,16	0,47	0,20	0,04	0,14	0,27
C18:1 t4		0,01		0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,02
C18:1 t5		0,01	0	0,01	0,02	0,01	0	0,01	0,02
C18:1 t6-8		0,12	0,05	0,06	0,26	0,12	0,07	0,05	0,32
C18:1 t9	Elaidins.	0,24	0,05	0,17	0,36	0,23	0,07	0,14	0,39
C18:1 t12		0,18	0,07	0,11	0,37	0,17	0,07	0,09	0,35
C18:1 t13-14+c6-8		0,33	0,12	0,20	0,63	0,45	0,31	0,21	1,53
C18:1 c11	cis-Vaccens.	0,50	0,06	0,41	0,58	0,34	0,29	0,20	1,42
C18:1 c12		0,15	0,05	0,09	0,30	0,10	0,05	0,06	0,26
C18:1 c13		0,04	0,01	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,13
C18:1 c14 + t16		0,21	0,06	0,14	0,34	0,20	0,06	0,10	0,32
C18:2 ttNMID		0,04	0,01	0,03	0,06	0,07	0,04	0,03	0,19
C18:2 c9c11+t11c13		0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,06
C18:2 c9t11	Rumens.	0,68	0,14	0,44	0,98	1,19	0,33	0,60	1,81
C18:2 t9t11		0,02	0	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,04
C18:2 t9t12	Linoelaidins.	0,01	0	0,01	0,01	0,04	0,05	0,01	0,12
C18:2 c9t13 + (t8c12)		0,18	0,05	0,12	0,32	0,25	0,06	0,17	0,41
C18:2 c9t12 + (cc-MID + t8c13)		0,21	0,04	0,15	0,29	0,22	0,05	0,17	0,35
C18:2 t11c15 + t9c12		0,13	0,03	0,07	0,17	0,33	0,38	0,13	1,75
C18:2 c9c15		0,02	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,02	0,07
C18:3 c6c9c12	γ -Linolens.	0,02	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01	0,18
C19		0,08	0,02	0,04	0,11	0,06	0,01	0,05	0,09
C20	Arachins.	0,21	0,03	0,17	0,28	0,19	0,07	0,14	0,44
C20:1 t		0,03	0,01	0,02	0,04	0,02	0,01	0,01	0,07
C20:1 c5		< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,05	0,00	0,05	0,05
C20:1 c9	Gadoleins.	0,04	0,01	0,03	0,05	0,08	0,11	0,03	0,49
C20:1 c11	Gondoes.	0,05	0,01	0,04	0,07	0,17	0,49	0,02	2,01
C20:2 c,c (n-6)		0,02	0	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,08
C20:3 (n-6)		0,01	0	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04
C20:3 (n-3)		0,01	0	0,01	0,01	0,17	0,16	0,01	0,33
C22	Behens.	0,06	0,02	0,03	0,09	0,07	0,02	0,04	0,10

Tabelle 27

Zusammenstellung der in Tabellen 25 und 26 aufgeführten Fettsäuren von Ziegenmilch (n = je 15) nach verschiedenen Gruppen

Fettsäurengruppe	April				Oktober			
	\bar{x}	s_x	Min	Max	\bar{x}	s_x	Min	Max
Σ kurzkettig ¹⁾	14,20	1,04	12,04	15,68	15,38	1,50	11,78	17,96
Σ mittelkettig ²⁾	37,08	2,47	33,31	41,29	42,55	3,56	34,93	47,22
Σ langkettig ³⁾	37,63	3,46	31,67	42,89	30,02	3,53	25,12	37,39
Σ gesättigt ⁴⁾	60,67	1,91	57,40	63,67	63,41	4,26	49,53	68,78
Ges. C12, C14 und C16	33,28	2,37	29,34	37,26	38,59	3,60	30,09	43,57
Σ C18:1	22,44	2,11	18,81	25,86	18,13	1,85	15,31	21,64
Σ C18:2	3,37	0,46	2,84	4,65	3,42	0,77	2,33	5,60
Σ ungesättigt ⁵⁾	28,10	2,34	24,53	31,72	24,31	3,09	20,24	32,78
Σ einfach-ungesättigt ⁶⁾	23,59	2,13	19,96	26,99	19,85	2,23	16,80	25,06
Σ mehrfach-ungesättigt ⁷⁾	4,48	0,52	3,58	5,86	4,44	1,00	3,14	7,66
Σ CLA ⁸⁾	0,72	0,15	0,46	1,04	1,24	0,34	0,63	1,84
Σ C18:1 t ⁹⁾	2,26	0,59	1,53	3,66	2,97	1,79	1,23	9,09
Σ C18:2 t ohne CLA t ¹⁰⁾	0,57	0,11	0,44	0,83	0,88	0,48	0,49	2,60
Σ C18:2 trans + CLA t ¹¹⁾	1,27	0,22	0,96	1,74	2,09	0,74	1,11	4,42
Trans total ohne CLA t ¹²⁾	3,00	0,70	2,16	4,70	4,07	2,36	1,83	12,24
Trans total + CLA t ¹³⁾	3,70	0,80	2,71	5,61	5,28	2,60	2,44	14,06
Σ n-3 ¹⁴⁾	1,07	0,28	0,49	1,55	1,20	0,64	0,77	3,54
Σ n-6 ¹⁵⁾	2,80	0,50	2,08	4,03	1,95	0,35	1,57	2,91

Legende: ^{1) - 15)} siehe Tabelle 13 \bar{x} : Mittelwert; s_x : Standardabweichung; Min.: Minimum; Max.: Maximum**Tabelle 28**

Orotsäuregehalt von Kuh-, Schaf- und Ziegenmilch (mg pro 100 g) (66)

Milchart	März			Juni			September		
	n	\bar{x}	s_x	n	\bar{x}	s_x	n	\bar{x}	s_x
Kuh	3	6,63	0,46	4	6,33	0,75	4	7,55	0,48
Schaf	12	1,53	0,23	11	1,87	0,33	9	3,22	0,35
Ziegen	10	1,08	0,24	11	1,57	0,57	10	2,48	0,64

Tabelle 29

Gehalt der bioaktiven Peptide Valin-Prolin-Prolin (VPP) und Isoleucin-Prolin-Prolin (IPP) in Extra-Hart-, Hart- und Halbhartkäsen (mg pro 100 g) (69)

Käse		VPP	IPP	VPP+IPP
Extra-Hart- und Hartkäse (n = 73)	\bar{x}	7,82	1,76	9,58
	s_x	7,95	2,37	10,22
	Min. / Max.	0,07 / 33,31	0,09 / 9,76	0,016 / 4,25
Berner Alpkäse (n = 11)	\bar{x}	9,79	2,39	12,19
	s_x	11,30	3,53	14,80
	Min. / Max.	0,90 / 33,31	0,18 / 9,76	1,07 / 42,45
Berner Hobelkäse (n = 23)	\bar{x}	10,33	2,65	12,98
	s_x	10,31	3,03	13,20
	Min. / Max.	0,49 / 27,34	0,18 / 9,54	0,68 / 35,30
L'Étivaz à rebibes (n = 3)	\bar{x}	1,62	0,29	1,91
	s_x	0,80	0,17	0,96
	Min. / Max.	0,84 / 2,44	0,10 / 0,43	0,94 / 2,86
Sbrinz (n = 7)	\bar{x}	3,46	0,31	3,77
	s_x	2,66	0,29	2,72
	Min. / Max.	0,07 / 8,75	0,09 / 0,94	0,16 / 9,05
Gruyère (n = 9)	\bar{x}	4,83	1,31	6,14
	s_x	2,78	0,69	3,36
	Min. / Max.	1,37 / 10,21	0,63 / 2,69	2,16 / 12,90
Emmentaler (n = 20)	\bar{x}	7,64	1,33	8,96
	s_x	4,07	1,14	5,09
	Min. / Max.	2,72 / 15,37	0,39 / 3,73	3,13 / 18,95
Halbhartkäse (n = 28)	\bar{x}	7,18	1,76	8,93
	s_x	5,30	1,93	6,79
	Min. / Max.	0,48 / 23,82	0,16 / 7,92	0,65 / 31,74
Tilsiter (n = 6)	\bar{x}	8,31	1,37	9,68
	s_x	3,14	0,96	4,01
	Min. / Max.	5,10 / 12,02	0,62 / 3,00	5,72 / 15,03
Appenzeller, vollfett (n = 6)	\bar{x}	5,09	1,06	6,15
	s_x	2,96	0,46	2,74
	Min. / Max.	2,20 / 8,80	0,56 / 1,78	3,05 / 9,60
Appenzeller, ¼-fett (n = 4)	\bar{x}	13,14	5,09	18,22
	s_x	7,85	2,96	10,36
	Min. / Max.	5,60 / 23,82	1,05 / 7,92	6,64 / 31,74
Tête de Moine (n = 6)	\bar{x}	9,32	1,20	10,53
	s_x	4,33	0,63	4,92
	Min. / Max.	4,73 / 16,93	0,52 / 2,04	5,24 / 18,98
Vacherin fribourgeois (n = 6)	\bar{x}	2,00	1,18	3,18
	s_x	2,16	1,73	3,88
	Min. / Max.	0,48 / 6,21	0,16 / 4,67	0,65 / 10,88

Abbildung 1

Nährwertprofil für den Verzehr von 4 dl Kuh-, Ziegen- und Schafmilch für eine Frau von 25 bis 51 Jahren (Natrium und Kalium beziehen sich auf den geschätzten täglichen Mindestbedarf)



