Zeitschrift: Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 92 (2001)

Heft: 2

Artikel: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Glarner Kräuterkäse (Glarner Schabziger)

Autor: Sieber, Robert / Badertscher, René / Bütikofer, Ueli

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-981908

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Glarner Kräuterkäse (Glarner Schabziger)

Robert Sieber, René Badertscher, Ueli Bütikofer und Jacques Meyer, Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft Liebefeld, Bern

Eingegangen 13. Februar 2001, angenommen 26. Februar 2001

Einleitung

Über die Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft haben wir bereits verschiedentlich berichtet: Hart- (1), Weich- und Halbhartkäse (2), Voll-, Halb- und Kaffeerahm (3), Joghurt (4), Butter (5), Ziger (6), Milch (7) und Quark (8). Ziel dieser Arbeiten war es, einen Beitrag zur Zusammensetzung schweizerischer Milchprodukte sowie Unterlagen für eine schweizerische Nährwerttabelle zu leisten. Eine solche ist in Enwicklung (9) und soll als Computer-Datenbank vertrieben werden (10).

Glarner Kräuterkäse, auch als Glarner Schabziger bezeichnet, zählt zu den Schweizer Käsen mit Ursprungsbezeichnung (11) und wurde erstmals im Jahre 1252 erwähnt (12, 13). Es handelt sich dabei um eine Käsespezialität aus dem Kanton Glarus mit einer Produktionsmenge von 338 t im Jahre 1998, wozu 488 t Rohziger verwendet wurden (14). Der Schabziger wird aus roher Magermilch hergestellt, die zuerst auf 92 bis 95° C erhitzt und dann mit einer sauren Milchsäurebakterien-, Hefe- und Buttersäurekultur auf Schottenbasis («Etscher», «Sauer») versetzt wird, womit es zu einer Milchsäure- oder Essigsäure- und Hitzegerinnung kommt. Nach dem Auskühlen in Reifungsbehältern, so genannten Gebsen, auf unter 30° C wird das Kopräzipitat während drei bis sechs Wochen bei 18 bis 23° C in Stahlsilos aufbewahrt. Während dieser Zeit findet eine Milchsäure- und Buttersäuregärung statt. Dieser dezentral in Alp- und gewerblichen Käsereien der Kantone Glarus und Schwyz produzierte Rohziger wird danach in die Zigerfabrik (früher Oberurnen, jetzt Glarus) transportiert, wo er eingesalzen wird. Nach drei Monaten wird der Siloziger im Kollergang mit Zigerkleepulver vermischt und der Teig zu Zigerpulver und -stöckli weiterverarbeitet. Die Stöckli gelangen in konischer Form und ohne Rinde in den Handel. Schabziger ist als delikates Würzmittel und als vielseitige

Zutat beliebt. Die Verwendung des Schabzigerklees oder des «Zigerchruutes» (*Melilotus/Trigonella coerulea*) verleiht dem Käse den würzigen bis ausgesprochen pikanten Geschmack und die grünliche Farbe (11, 13). Über die Zusammensetzung von Glarner Schabziger existieren nach unseren Kenntnissen keine Angaben. Einzig in der Verordnung über die Bezeichnungen von Schweizer Käse (11) wird der Fettgehalt und die Festigkeit vorgeschrieben. So darf er höchstens 3,0 g/100 g Fett in der Trockenmasse (Fett i. T.) und höchstens 2,5 g/100 g Fett im Käse aufweisen. Bei halbharten Stöckli sollte der Wassergehalt im fettfreien Käse (Wff) 55 bis 62 g/100 g und höchstens 60 g/100 g Wasser, d.h. mindestens 40 g/100 g Trockenmasse im Käse und bei harten Stöckli 51 bis 54 g/100 g (Wff) und höchstens 36 g/100 g Wasser, d.h. mindestens 64 g/100 g Trockenmasse im Käse betragen. Ansonsten finden sich nur wenige Angaben über diese Käsespezialität (15, 16). Über einen Fehler von Rohziger, bei dem es sich um eine schleimig-fadenziehende Textur handelte und der auf das Vorkommen eines *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*-Stammes zurückgeführt werden konnte, haben *Spillmann und Büeler* (13, 17) berichtet und *Ney* (18) hat das Aroma des bei der Herstellung von Schabziger verwendeten Zigerklees untersucht.

Material und Methoden

Auswahl der Proben

Glarner Schabzigerproben als Stöckli (n = 8) und als Pulver (n = 4) wurden im Januar, April, Juli und November 2000 von der Zigerfabrik Glarus erhalten und eingehend auf ihre Zusammensetzung untersucht. Bei den Stöckli gelangten dabei Verpackungseinheiten von 100 g in die Untersuchungen.

Untersuchungsmethoden

Die Bestimmung der Proben wurde in EN 45001-akkreditierten Laboratorien der FAM durchgeführt: Wasser (19), Total-N (daraus wurde das Gesamtprotein mit dem Faktor 6,38 berechnet) (20), Fett (21), Laktose, Milchsäure, Glukose, Galaktose (22), Phosphor (23), Calcium, Natrium, Kalium, Magnesium, Zink (Flammen-Atomabsorption nach nassem Aufschluss), Eisen, Kupfer, Mangan (Graphitrohr-Atomabsorption nach Druckaufschluss) nach noch unveröffentlichten Methoden, die freien Aminosäuren (24) und diejenigen nach Hydrolyse (im Folgenden als gesamte bezeichnet) (25), die biogenen Amine (26), die Vitamine B_1 und B_2 (27, 28) sowie das Vitamin B_6 (29) mit Hilfe der HPLC.

Die Werte werden mit Ausnahme der freien Aminosäuren als arithmetisches Mittel mit der Standardabweichung (als Mass der Streuung) sowie als Medianwerte angegeben. Der Energiegehalt wurde nach den Angaben des Lebensmittelbuches mit folgenden Faktoren berechnet: Fett 8,79; Protein 4,27; Kohlenhydrate 3,87, Milchsäure 3,62 (30). Die Umrechnung von kcal in kJ erfolgte mit dem Faktor 4,184, wobei die berechneten Werte auf die nächste Fünfereinheit auf- oder abgerundet wurden.

Die Gehalte werden, wie üblich in Nährwerttabellen, bezogen auf 100 g Produkt angegeben.

Resultate und Diskussion

Die vorliegende Untersuchung wurde mit dem Ziel durchgeführt, eine umfassende Darstellung der Zusammensetzung von Glarner Schabziger zu erreichen und damit einen weiteren Beitrag zur Zusammensetzung von Milchprodukten zu leisten. Da Schabziger als Stöckli und Pulver (Export nach Holland) in den Handel gelangt, wurde dabei die Anzahl der untersuchten Proben unterschiedlich festgelegt. An diesen Resultaten erstaunt, dass mit Ausnahme der freien Aminosäuren die Mittelwerte und Mediane relativ gut übereinstimmen.

Die Angaben über die Gehalte an Trockenmasse, Protein, Fett und Laktose sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der Trockenmassegehalt von Schabzigerstöckli lag bei etwas mehr als 40 g/100g, während sich derjenige von Pulver bei 72 bis 73 g/100 g bewegte. Bezogen auf den Wassergehalt im fettfreien Käse ergibt dies für die Stöckli 58,6 und für das Pulver 27,5 g/100 g, womit es sich dabei nach der Verordnung über die Bezeichnungen von Schweizer Käse (11) um weiche Stöckli handelt, bei denen folgenden Spezifikationen gelten: Wassergehalt im fettfreiem Käse 55 bis 62 g/100 g (Wff), Wassergehalt höchstens 60 g/100 g, d. h. mindestens 40 g/100 g Trockenmasse im Käse. Die Proteinkonzentration bewegte sich beim Stöckli zwischen 30,9 und 33,8 und beim Pulver zwischen 54,2 und 55,3 g/100 g, während der Fettgehalt für das erstere Produkt zwischen 0,49 und 0,72 und für das zweite zwischen 0,85 und 1,81 g/100 g lag. Nach der Verordnung über die Bezeichnungen von Schweizer Käse (11) sollte der Fettgehalt höchstens 3,0 g/100 g Fett in der Trockenmasse (Fett i. T.) und höchstens 2,5 g/100 g Fett im Käse betragen, was sich in dieser Untersuchung bestätigt hat. Insgesamt handelt es sich beim Glarner Schabziger um ein proteinreiches und fettarmes Lebensmittel mit einem Energiegehalt von knapp 150 (Stöckli) resp. 250 (Pulver) kcal/100 g (Tabelle 1).

Schabziger unterliegt in den ersten Stunden einer Milchsäuregärung. Dabei wird die Laktose von den Gärungsorganismen praktisch vollständig abgebaut und konnte nur in einem von acht Stöckliproben (5 mg/100 g) und in zwei von vier Pulvern (2 und 1 mg/100 g) nachgewiesen werden (Tabelle 1). Damit ist auch dieses Lebensmittel für die Ernährung von laktoseintoleranten Personen geeignet (31, 32). Bei der Hydrolyse von Laktose treten die Monosaccharide Galaktose und Glukose auf. Die Glukose dient als Substrat für die weitere Gärung und findet sich in den untersuchten Schabzigerproben in geringen Konzentrationen: in acht Stöckli keine Glukose und in den drei untersuchten Pulvern 22, 8 und 5 mg/100 g. Galaktose wird, solange den Gärungsorganismen Glukose angeboten wird, nur langsam abgebaut und ist deshalb in diesen Produkten noch nachweisbar: in drei von acht Stöckliproben zwischen 2 und 7 mg/100 g und in den vier untersuchten Pulvern zwischen 11 und 190 mg/100 g. Stöckliproben enthielten Milchsäure zwischen 90 und 180 und Pulver zwischen 92 und 685 mg/100 g. In den untersuchten Produkten war die

Tabelle 1
Chemische Zusammensetzung von Glarner Schabziger (Angaben pro 100 g) (n=8 für Stöckli, n=4 für Pulver)

Parameter	*Einheit*	*Stöckli* $\bar{x}$	s_x	$\tilde{x}$	*Pulver* $\bar{x}$	s_x	$\tilde{x}$
Wasser	g	58,3	1,0	58,5	27,2	1,4	27,5
Protein	g	32,3	1,1	32,4	54,9	0,5	55,1
Fett	g	0,58	0,09	0,54	1,17	0,44	1,01
F.i.Tr.	g	1,40	0,21	1,34	1,61	0,60	1,38
Laktose	mg	0,6	1,7	0	0,7	0,9	0,5
Milchsäure	mg	124	35	126	289	278	189
L-Milchsäure	%	57,8	1,8	58,2	57,0	4,8	55,9
Energie	kcal	144	5	144	246	56	245
	kJ	600	20	600	1030	25	1025
Vit. B_1	µg	12,1	8,3	11,0	37,2	9,9	39,1
Vit. B_2	µg	284	11	280	447	46	448
Vit. B_6	µg	56,6	14,3	49,5	107	32	111
Asche	g	6,83	0,26	6,76	13,1	0,6	13,0
Natrium	mg	1735	73	1742	3587	338	3511
Calcium	mg	861	63	863	1430	100	1438
Kalium	mg	138	10	139	262	11	258
Magnesium	mg	34,4	1,8	34,2	60,3	3,6	60,6
Phosphor	mg	558	25	557	945	39	944
Zink	mg	3,99	0,21	3,92	7,00	0,15	7,00
Eisen	µg	214	97	200	667	225	731
Kupfer	mg	1,54	0,49	1,69	3,96	0,57	3,73
Mangan	µg	31,9	3,2	31,2	62,1	8,0	60,0

$\bar{x}$ = Mittelwert; s_x = Standardabweichung; $\tilde{x}$ = Median

Milchsäure zu etwas mehr als 55 % als physiologische L(+)-Milchsäure vorhanden (Tabelle 1). So schwankte beispielsweise der prozentuale L(+)-Milchsäuregehalt in den Stöckli zwischen 52,9 und 62,5 % sowie in den Pulvern zwischen 52,6 und 63,6 %.

Da es sich beim Schabziger um ein proteinreiches Produkt handelt, das einer Proteolyse unterworfen ist, wurden noch die gesamten und freien Aminosäuren bestimmt (Tabellen 2 und 3). Diese Resultate zeigen, dass das Protein des Schabzigers demjenigen des Gesamtproteins der Milch entspricht.

Freie Aminosäuren bilden die Voraussetzung zur Bildung von biogenen Aminen (33). Biogene Amine wie Histamin, Tyramin, Tryptamin, β-Phenethylamin, Cadaverin und Putrescin konnten in Stöckli und Pulver in unterschiedlichen Konzentrationen gefunden werden (Nachweisgrenze <0,5 mg/100 g), Spermin und Spermidin dagegen nicht (Tabelle 4). So enthielt Pulver deutlich weniger Cadaverin, Histamin, β-Phenethylamin, Putrescin und Tyramin als die Stöckli. Dies kann damit erklärt werden, dass bei der Pulverherstellung mehr Rohziger, der einer nicht so langen Lagerung unterzogen wurde, als Siloziger verwendet wird. Vergleichbare Mengen

Tabelle 2
Gehalt an freien Aminosäuren in Glarner Schabziger (mg pro 100 g) (n=8 für Stöckli, n=4 für Pulver) (Median mit Interquartilbereich)

Parameter	*Stöckli*			*Pulver*		
	$\tilde{x}$	IQ_{25}	IQ_{75}	$\tilde{x}$	IQ_{25}	IQ_{75}
Asparaginsäure	2,64	2,52	3,04	18,7	14,4	24,2
Asparagin	0	0	0,65	5,70	0	11,76
Glutaminsäure	30,9	25,6	52,0	60,1	51,8	62,9
Glutamin	6,47	1,39	20,85	8,47	6,47	9,57
Serin	5,43	1,36	10,34	4,06	0	11,23
Histidin	0,45	0	1,05	1,82	1,55	2,16
Glycin	33,5	29,8	39,7	10,1	7,94	14,48
Threonin	29,5	24,7	51,6	32,2	18,6	44,5
Alanin	179	161	206	61,0	43,1	85,5
Arginin	0	0	0,16	0,71	0	2,47
Tyrosin	6,07	2,69	7,11	5,00	4,56	6,24
Valin	175	171	195	86,3	62,6	114,0
Methionin	49,8	47,1	53,4	21,9	18,2	29,3
Isoleucin	235	174	256	65,8	50,2	92,5
Phenylalanin	89,6	84,5	92,9	43,6	31,5	58,5
Leucin	197	191	233	99,7	81,1	131,2
Lysin	59,1	42,3	67,2	45,0	38,8	50,5
Prolin	92,6	82,2	116,8	56,1	39,7	75,9
Tryptophan	0	0	11,0	4,97	3,38	6,72
Ornithin	13,9	5,6	21,0	3,20	0	6,95
Citrulllin	0,30	0,27	0,75	1,92	1,53	2,64
α-Aminobuttersäure	83,4	72,5	91,5	16,2	15,3	20,2
γ-Aminobuttersäure	308	299	341	100	68	145
Summe	1643	1539	1717	747	560	1000

an den verschiedenen biogenen Aminen, über die hier für Schabziger berichtet wird, wurden bereits in verschiedenen Käse gefunden (34). Zudem wurden nach der Verabreichung von 25 mg Histamin, 25 mg Tyramin und 5 mg Phenethylamin in Apfelsaft, was der ungefähren Menge an diesen biogenen Aminen in 50 g Schabzigerstöckli entspricht (Tabelle 4), bei gesunden Personen keine signifikanten Wirkungen beobachtet (35). Angesichts der Tatsache, dass von Schabzigerstöckli in einer Mahlzeit nur Mengen von etwa 20 bis 30 g pro Person und Tag konsumiert werden, ist deren Konzentration an biogenen Aminen ernährungsphysiologisch als vernachlässigbar zu bezeichnen.

Der Gehalt an den Vitaminen B_1, B_2 und B_6, Mineralstoffen und Spurenelementen ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Aufgrund eines Nährwertprofils (36), für das die kürzlich erschienenen Empfehlungen zur Nährstoffzufuhr berücksichtigt werden (37), kann zum Schabziger Folgendes ausgesagt werden: im Vergleich zur Energie erweisen sich sowohl Schabziger Stöckli wie auch Pulver reich an Protein, Vitamin B_2, Calcium, Magnesium, Zink. In Bezug auf den empfohlenen Mindestbedarf

Tabelle 3
Gehalt an gesamten Aminosäuren in Glarner Schabziger (g pro 100 g) (n=8 für Stöckli, n=4 für Pulver)

Parameter	*Stöckli*			*Pulver*		
	$\bar{x}$	s_x	$\tilde{x}$	$\bar{x}$	s_x	$\tilde{x}$
Asparaginsäure	2,09	0,29	2,12	3,28	0,28	3,18
Glutaminsäure	6,87	0,60	6,93	10,8	0,4	10,8
Serin	1,74	0,11	1,74	2,71	0,10	2,72
Histidin	0,68	0,08	0,69	1,18	0,16	1,21
Glycin	0,63	0,06	0,63	0,91	0,02	0,91
Threonin	1,28	0,13	1,31	1,98	0,10	1,94
Alanin	1,08	0,09	1,08	1,28	0,09	1,38
Arginin	1,01	0,10	0,99	1,59	0,10	1,59
Tyrosin	1,63	0,15	1,63	2,44	0,13	2,44
Valin	1,97	0,12	1,98	2,96	0,10	2,95
Methionin	0,85	0,05	0,86	1,33	0,05	1,33
Isoleucin	1,66	0,13	1,65	2,39	0,11	2,36
Phenylalanin	1,50	0,10	1,52	2,32	0,13	2,29
Leucin	3,08	0,23	3,12	4,46	0,19	4,42
Lysin	2,22	0,27	2,18	3,45	0,34	3,31
Prolin	2,94	0,24	2,92	4,70	0,51	4,82
Summe	31,21	2,34	31,43	47,88	2,38	47,25

Tabelle 4
Gehalt an biogenen Aminen von Glarner Schabziger (mg pro 100 g) (n=8 für Stöckli, n=4 für Pulver)

Parameter	*Stöckli*			*Pulver*		
	$\bar{x}$	s_x	$\tilde{x}$	$\bar{x}$	s_x	$\tilde{x}$
Cadaverin	111	37	113	27	21	19
Histamin	51	13	51	12	6	11
Isopentylamin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
β-Phenethylamin	11	6	11	2,0	1,5	1,5
Putrescin	38	9	37	18	10	16
Tryptamin	12	5	12	19	10	15
Tyramin	47	12	46	3,4	2,6	2,4
Summe	271	79	264	82	49	62

ist Schabziger auch reich an Natrium, da zu dessen Herstellung Kochsalz als einziges Konservierungsmittel verwendet wird.

Schlussfolgerung

Mit dieser Studie liegen unseres Wissens erstmals umfassendere Angaben zur Zusammensetzung von Glarner Schabziger vor. Dieser ist ein Lebensmittel, der vorwiegend aus Protein und Wasser besteht und wenig Fett enthält. Wegen seines ausgesprochen pikanten Geschmackes wird Schabziger nur in kleinen Mengen ver-

zehrt und das Pulver findet vor allem als Gewürzzusatz Verwendung. Auch enthält er daneben noch Mineralstoffe und Spurenelemente. Von den Vitaminen wurden nur die Vitamine B_1, B_2 und B_6 berücksichtigt. Wegen des tiefen Fettgehaltes ist nur ein vernachlässigbar geringer Gehalt an fettlöslichen Vitaminen zu erwarten.

Dank

Wir danken *Doris Fuchs* für die Bestimmung der Vitamine, Aminosäuren und biogenen Amine, *Helga Batt, Marie-Louise Geisinger, Agathe Liniger, Eva Miller, Priska Noth* und *Madeleine Tatschl* für diejenige von Fett, Protein, Mineralstoffen und Spurenelementen sowie *Lychou Abbühl-Eng* und *Raphaela Rieder* für diejenige von Laktose, Milchsäure und der übrigen Zucker. Für die zur Verfügung gestellten Schabzigerproben sind wir den Herren *Ruedi Jakober* (GESKA, Gesellschaft Schweizerischer Kräuterkäse-Fabrikanten mbH, Glarus), *E. Kessler* (Zigerfabrik Oberurnen) und *Ruedi Lehmann* (GESKA, Glarus) zu Dank verpflichtet.

Zusammenfassung

Glarner Kräuterkäse wurde als Stöckli und als Pulver analytisch auf seine Zusammensetzung untersucht. Dabei wurde der Gehalt an Protein, Fett, Laktose, Glukose, Galaktose, Milchsäure, an freien und gesamten Aminosäuren, einigen Vitaminen (B_1, B_2 und B_6), Mineralstoffen und Spurenelementen bestimmt. Es handelt sich dabei um proteinreiches und fettarmes Lebensmittel.

Résumé

Le présent travail est consacré à l'étude du fromage aux herbes glaronnais (Schabziger). On y a dosé la teneur en protéine, en graisse, en lactose, en glucose, en galactose, en acide lactique, en acides aminés libres et totaux, en diverses vitamines (B_1, B_2 et B_6), en sels minéraux et en éléments de traces. Cet aliment est riche en protéine et pauvre en graisse.

Summary "Composition of Glarus Herb Cheese (Glarus Schabziger)"

Glarus herb cheese such as stöckli and powder available on the Swiss market were investigated. The content in protein, fat, lactose, glucose, galactose, lactic acid, free and total amino acids, different vitamins (B_1, B_2 and B_6), minerals and trace elements was determined. It is a protein-rich and low-fat food.

Key words

Schabziger, Glarus herb cheese, Sap sago, Composition, Nutrient

Literatur

1 *Sieber, R., Collomb, M., Lavanchy, P.* und *Steiger, G.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung schweizerischer konsumreifer Emmentaler, Greyerzer, Sbrinz, Appenzeller und Tilsiter. Schweiz. Milchwirt. Forsch. **17**, 9–16 (1988).

2 *Sieber, R., Badertscher, R., Fuchs, D.* und *Nick, B.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung schweizerischer konsumreifer Weich- und Halbhartkäse. Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. **85,** 366–381 (1994).
3 *Sieber, R., Badertscher, R., Eyer, H., Fuchs, D.* und *Nick, B.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Voll-, Halb- und Kaffeerahm. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **87,** 103–110 (1996).
4 *Sieber, R., Badertscher, R., Bütikofer, U.* und *Nick, B.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Joghurt. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **87,** 743–754 (1996).
5 *Sieber, R., Badertscher, R., Bütikofer, U., Collomb, M.* und *Nick, B.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischer Butter. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **89,** 84–96 (1998).
6 *Sieber, R.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Ziger. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **89,** 294–300 (1998).
7 *Sieber, R., Badertscher, R., Bütikofer, U.* und *Nick, B.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischer pasteurisierter und ultrahocherhitzter Milch. Mitt. Lebensm. Hyg. **90,** 135–148 (1999).
8 *Sieber, R., Badertscher, R., Bütikofer, U.* und *Nick, B.:* Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von schweizerischem Quark und Hüttenkäse. Mitt. Lebensm. Hyg. **90,** 662–669 (1999).
9 *Sutter-Leuzinger, Anna:* Das Projekt einer schweizerischen Nährwertdatenbank. Zusammenfassung der Vorträge, 1. Schweizerisches Nährwertdatenbank-Seminar, Ascona, 5.7.1996, pp. 32–33.
10 *Schlotke, F.:* Informatik-Konzept und -Lösungen für eine schweizerische Nährwertdatenbank in Kooperation mit EU-Projekt COST 99. Zusammenfassung der Vorträge, 1. Schweizerisches Nährwertdatenbank-Seminar, Ascona, 5.7.1996, pp. 37–41.
11 *Anonym:* Verordnung vom 10. Dezember 1981 über die Bezeichnungen von Schweizer Käse (Stand am 1. Januar 1996). SR 817.141 (http://www.bk.admin.ch:8080/chp/sr.pl)
12 *Wiedmer, A.:* Schlussbericht der Kontroll- und Versuchsstation für Glarner-Kräuterkäse (1931).
13 *Spillmann, H.* und *Büeler, T.:* Herstellung von Glarner Kräuterkäse. *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* als Erreger von schleimig-fadenziehendem Rohziger. Deut. Molkerei-Ztg. **118,** 376–379 (1997).
14 *Anonym:* Milchstatistik der Schweiz 1998. Statistische Schriften des Schweizerischen Bauernverbandes Nr. 172, Brugg (1999).
15 *Haas, R.:* Heissgeliebt von den einen – verschmäht von den andern. Zbl. Land-Milchwirt. **79,** 9 (20) (1990).
16 *Rupf, P.:* Glarner Zigerstöckli. Schweiz. Milchztg. **119,** 5 (30) (1993).
17 *Spillmann, H.* und *Büeler, T.:* Erreger erkannt – Fehler ist behebbar. Schweiz. Milchztg. **122,** 9 (36) (1996).
18 *Ney, K.H.:* Untersuchung des Aromas von Ziegerklee (*Coerulea Mellilotus*), der Schlüsselverbindungen des Aromas von Schabzieger (Schweizer Kräuterkäse). Gordian **86,** 9–10 (1986).
19 *Anonym:* Cheese and processed cheese products. Determination of the total solids contents. IDF Standard 4A (1982).
20 *Collomb, M., Spahni-Rey, M.* et *Steiger, G.:* Dosage de la teneur en azote selon Kjeldahl de produits laitiers et de certaines de leurs fractions azotées à l'aide d'un système automatisé. Trav. chim. alim. hyg. **81,** 499–509 (1990).
21 *Anonym:* Cheese. Determination of fat content. Van Gulik method. ISO 3433 (1975).
22 *Anonym:* Methoden der biochemischen Analytik und Lebensmittelanalytik. Boehringer GmbH, Mannheim 1986.

23 *Anonym:* Cheese and processed cheese products. Determination of total phosphorus content (potentiometric method). IDF Standard 33 C (1987).
24 *Bütikofer, U., Eberhard, P., Fuchs, D.* und *Sieber, R.:* Über Veränderungen der freien Aminosäuren während der Lagerung von Joghurt. Schweiz. Milchwirt. Forsch. **24,** 3–6 (1995).
25 *Bütikofer, U., Fuchs, D., Bosset, J.O.* and *Gmür, W.:* Automated HPLC-amino acid determination of protein hydrolysates by precolumm derivatization with OPA and FMOC and comparison with classical ion exchange chromatography. Chromatographia **31,** 441–447 (1991).
26 *Bütikofer, U., Fuchs, D., Hurni, D.* und *Bosset, J.O.:* Beitrag zur Bestimmung biogener Amine in Käse. Vergleich einer verbesserten HPLC- mit einer IC-Methode und Anwendung bei verschiedenen Käsesorten. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **81,** 120–133 (1990).
27 *Tagliaferri, E., Bosset, J.O., Eberhard, P., Bütikofer, U.* und *Sieber, R.:* Untersuchung einiger Kriterien zum Nachweis von Veränderungen der Vollmilch nach thermischen und mechanischen Behandlungen sowie nach verschieden langen Belichtungszeiten. Teil II: Bestimmung des Vitamins B_1 mit Hilfe einer neuentwickelten RP-HPLC-Methode. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **83,** 435–452 (1992).
28 *Tagliaferri, E., Sieber, R., Eberhard, P., Bütikofer, U.* und *Bosset, J.O.:* Untersuchung einiger Kriterien zum Nachweis von Veränderungen der Vollmilch nach thermischen und mechanischen Behandlungen sowie nach verschieden langen Belichtungszeiten. Teil III: Bestimmung des Vitamins B_2 mit Hilfe einer neuentwickelten RP-HPLC-Methode. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **83,** 677–710 (1992).
29 *Bognar, A.:* Bestimmung von Vitamin B_6 in Lebensmitteln mit Hilfe der Hochdruckflüssigkeits-Chromatographie. Z. Lebensm.-Unters.-Forsch. **181,** 200–205 (1981).
30 *Högl, O.* und *Lauber, E.:* Nährwert der Lebensmittel. Schweizerisches Lebensmittelbuch, S. 713–735. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern 1964.
31 *Sieber, R., Stransky, M.* und *de Vrese, M.:* Laktoseintoleranz und Verzehr von Milch und Milchprodukten. Z. Ernährungswiss. **36,** 375–393 (1997).
32 *Sieber, R.:* Lactose intolerance and milk consumption. Mljekarstvo **50,** 151–164 (2000).
33 *Sieber, R.* und *Bilic, N.:* Über die Bildung der biogenen Amine im Käse. Schweiz. Landwirtschaftl. Forsch. **31,** 33–58 (1992).
34 *Sieber, R.* und *Lavanchy, P.:* Gehalt an biogenen Aminen in Milchprodukten und in Käse. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **81,** 82–105 (1990).
35 *Lüthy, J.* und *Schlatter, C.:* Biogene Amine in Lebensmitteln: Zur Wirkung von Histamin, Tyramin und Phenylethylamin auf den Menschen. Z. Lebensm.-Untersuch.-Forsch. **177,** 439–443 (1983).
36 *Sieber, R.* und *Eyer, H.:* Nährstoffzufuhr: Neue Referenzwerte – Chance für Landwirtschaft. Agrarforschung **8,** 72–77 (2001).
37 D-A-CH. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage. Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt 2000.

Korrespondenzadresse: Dr. Robert Sieber, Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) Liebefeld, CH-3003 Bern