

Milch und Milchprodukte und der Dritte Schweizerische Ernährungsbericht – eine Übersicht

Robert Sieber

Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, 3097 Liebefeld-Bern
(Direktor: Dr. Chr. Steffen)

ZUSAMMENFASSUNG

Der Dritte Schweizerische Ernährungsbericht befasst sich wie der Zweite mit der Ernährungssituation und dem Ernährungszustand der schweizerischen Bevölkerung. In der vorliegenden Übersicht werden daraus verschiedene Aussagen zusammengefasst, die über die Bedeutung der Milch und Milchprodukte in unserer Ernährung gemacht wurden. Es wird dabei auf den Verbrauch und Verzehr von Milch und Milchprodukten, auf regionale Unterschiede im Ernährungsverhalten, auf Ernährungskennnisse des Konsumenten sowie auf toxikologische und hygienische Aspekte eingegangen.

1. Einleitung

7 Jahre nach dem Zweiten Schweizerischen Ernährungsbericht (AEBI *et al.*, 1984) ist Mitte 1991 der Dritte erschienen (STÄHELIN *et al.*, 1991). Dieser setzte sich zum Ziel, erstens den Lebensmittelverbrauch und -verzehr in der Schweiz fortzuschreiben und die daraus resultierenden gesundheitlichen Risiken kritisch zu bewerten, zweitens regionale, soziokulturelle und gesundheitliche Einflüsse auf das Ernährungs- und Verzehrverhalten zu erfassen und drittens die Strukturen von Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Ernährung in der Schweiz und die damit verbundenen Aktivitäten darzustellen. In 53 Artikeln wurde von 93 Autoren versucht, diesen Zielen zu entsprechen.

Wie bereits nach dem Erscheinen des Zweiten Ernährungsberichtes (SIEBER, 1985) soll auch hier versucht werden, jene Aussagen zusammenzufassen, die sich im neuen Bericht mit der Milch und den Milchprodukten befassen und sie gegebenenfalls in einen grösseren Rahmen zu stellen.

2. Bedeutung von Milch und Milchprodukten vor 1900

Die Bedeutung der Nahrungsmittel ist im Laufe der Jahre einem stetigen Wandel unterworfen. Dies lässt sich am Verbrauch der letzten 40 Jahre (SIEBER, 1991b) wie auch an der Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung in den letzten beiden Jahrhunderten beobachten (PFISTER, 1991).

Noch im 19. Jahrhundert ernährte sich die Bevölkerung hauptsächlich von dem, was das Land gab. Die klimatischen Bedingungen erlaubten im Mittelland vor allem den Anbau von Getreide. Deshalb wird vom Kornland gesprochen. Die Ernährung – am Beispiel eines wohlhabenden Haushalts um 1760 dargestellt – wurde vom Getreide in all seinen Formen wie Brei, Grütze, Mus oder Suppe beherrscht (Fig. 1). Buttermilch diente dabei als Quelle von tierischem Protein und war als Durstlöcher beliebt. Nährstoffmässig betrachtet, sind bei einer solchen Ernährungsweise die Kohlenhydrate vorherrschend, während die Fette in verschwindend kleinen Mengen zum Zuge kamen. Die Versorgung an Eiweiss war ausreichend.



Nährstoffe in Prozent:

Nährstoff	Kornland	Feldgras-Zone	Hirtenland
Kohlenhydrate	79	65	38
Protein	14	21	27
Fett	6	14	35

Fig. 1. Ernährung im Kornland, in der Feldgras-Zone und im Hirtenland im 18. Jahrhundert (nach Pfister, 1991)

Gegen die Alpen zu wird es schwieriger, Getreide anzubauen. Deshalb wechselten in dieser Feldgras-Zone Getreidebau und Vergrasung. Im Speisezettel wird das Getreide teilweise durch die Kartoffeln ersetzt und durch Käse, Milch und Ziger bereichert, wie sich anhand eines Verzeichnisses der Zehntablieferungen der Pfarrei Schüpflheim von 1782 darstellen lässt (Fig. 1). Die Kost war insgesamt knapp, aber doch vielseitig, so dass in bezug auf die Nährstoffe eine ausgeglichene Zusammensetzung vorhanden war.

Im Alpenraum wie dem Saanen- und Greyerzerland wie auch dem Kanton Uri ist der Ackerbau einer monokulturartig betriebenen Viehwirtschaft gewichen. Hier, im Hirtenland, kommen in einer krassen einseitigen Ernährung ausschliesslich Milchprodukte, etwas Kartoffeln, Ackerbohnen und Gemüse aus Gärten und Äckerchen, Obst von ungepflegten Bäumen auf den Tisch. So war im 18. Jahrhundert die Kost einer Familie von zwei Erwachsenen und drei Kindern aus dem Kanton Uri, deren Ernährungsweise in Figur 1 dargestellt ist, wegen des verminderten Konsums an Getreide fett- und eiweissreich. Beispielsweise hatte Brot den Status einer Sondernahrung für Kranke, Gäste und hohe Herren.

Im frühen 18. Jahrhundert kam es aufgrund der Agrarmodernisierung zu einer starken Umschichtung des Viehbestandes: anstelle von Ochsen und Schafen wurden Kühe und Ziegen bevorzugt. Talkäsereien verarbeiteten die überschüssige Milch, aus dem Kanton Bern wurden zwischen 1845 und 1848 jährlich 1500 Tonnen Emmentalerkäse ausgeführt. In der 2. Hälfte dieses Jahrhunderts entsprach das Ernährungsspektrum einer fünfköpfigen Lehrersfamilie der Stadt Bern etwa jenem einer Familie in der Feldgraszone im 18. Jahrhundert: vorwiegend Brot mit einem erheblichen Anteil an Milch und Kartoffeln. Dagegen trug der Speisezettel im Haushalt von höheren Beamten bereits Züge der modernen Wohlstandsernährung (Fig. 2).

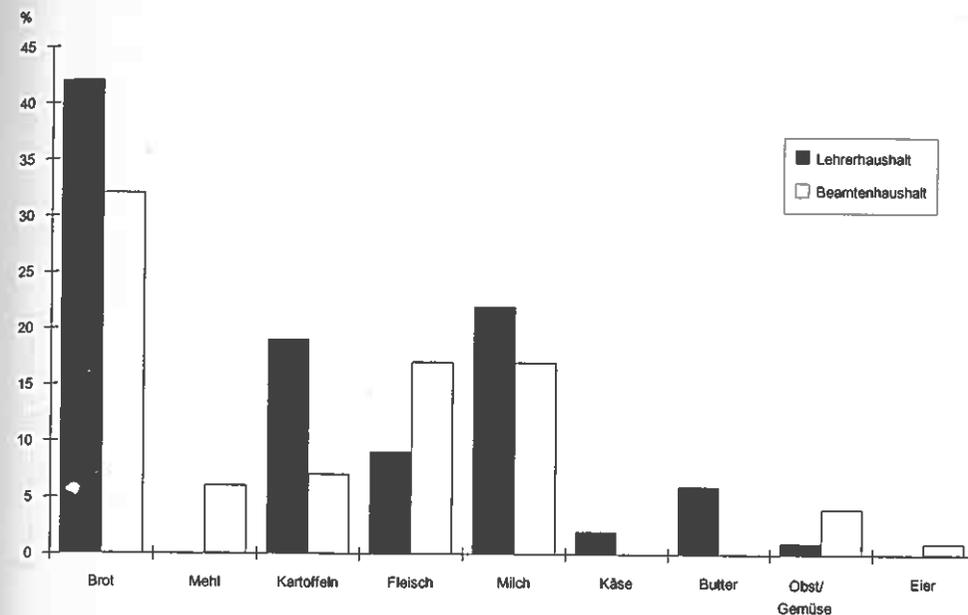


Fig. 2. Ernährung in einem stadtbernerischen Lehrer- und Beamtenhaushalt im Jahre 1872 (nach Pfister, 1991)

3. Veränderungen im Verbrauch von Milch und Milchprodukten in den letzten 45 Jahren

Die Zeitdauer der letzten 45 Jahre zeigt eine rasante Entwicklung auf, die sich im gesamten gesellschaftlichen Leben niedergeschlagen hat. Verschiedene Faktoren haben dazu beigetragen, was auf eine lange Periode relativen Friedens sowie einhergehend damit auf enorme demographische, wirtschaftliche und soziale Veränderungen zurückzuführen ist.

Auch die Ernährungsgewohnheiten haben sich in dieser Periode gewandelt (SIEBER, 1991b). So hat sich vor allem der Verbrauch an Milch neben demjenigen an Getreide, Kartoffeln und Fleisch auffallend verändert. Bei der Milch ging der Verbrauch von 200 Liter sukzessive auf etwas mehr als 100 Liter/Kopf und Jahr zurück (Fig. 3). Stellt man bei der Milch eine langsame, aber unaufhörliche Verminderung fest, hat sich dagegen der Verbrauch bei den Milchprodukten wie Joghurt und Käse stetig erhöht (Fig. 4).

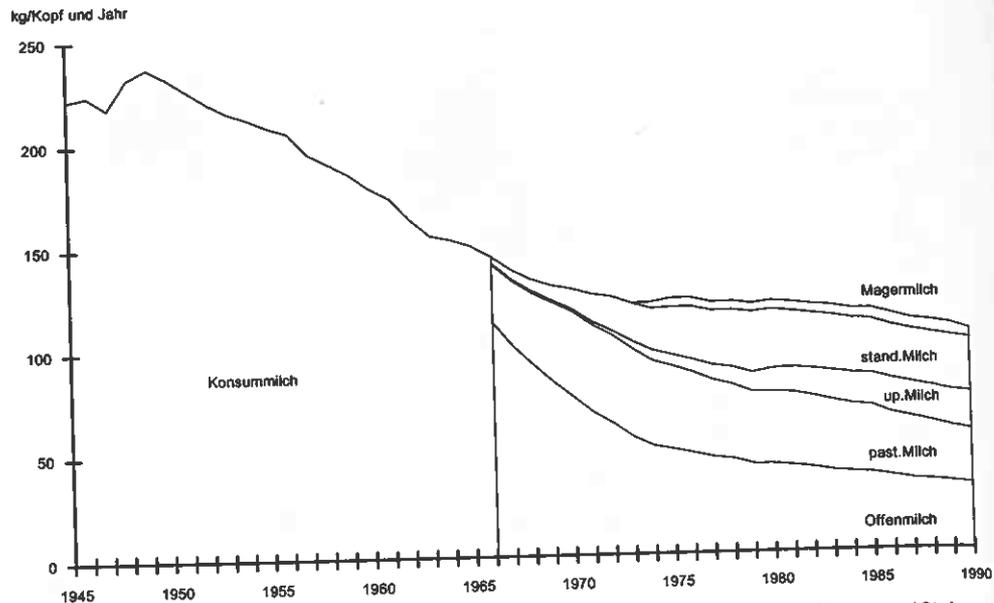


Fig. 3 Veränderungen im Verbrauch von Milch im Verlaufe der letzten 45 Jahre (Sieber, 1991b; ergänzt NN, 1991)

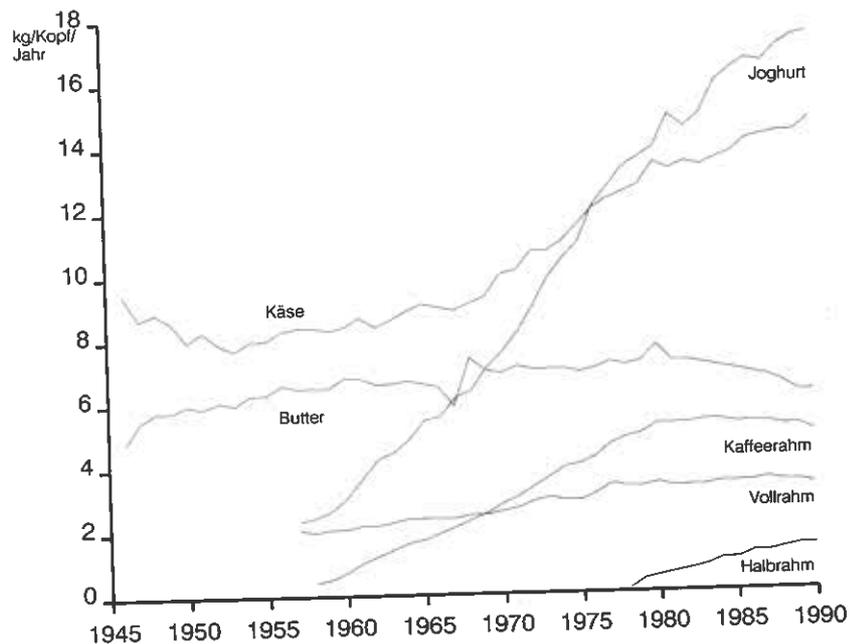


Fig. 4 Veränderungen im Verbrauch verschiedener Milchprodukte im Verlaufe der letzten 45 Jahre (Sieber, 1991b; ergänzt NN, 1991)

4. Verbrauch von Milch und Milchprodukten heute

Aber nicht nur in den letzten 45 Jahren hat sich der Verbrauch an Lebensmitteln verändert. auch innerhalb der Periode, die zwischen den Berechnungen des Zweiten und des Dritten Schweizerischen Ernährungsberichtes verstrichen ist, kann dies festgestellt werden. Die Veränderungen sind zwar nicht mehr so auffallend, aber sie sind vorhanden. Beim Getreide, Zucker, Gemüse, Fleisch, Eier, Milch und Käse betragen die Veränderungen weniger als 10%, beim Obst (1987 muss als ein schlechtes Erntejahr angesehen werden), bei den Fischen und bei den pflanzlichen Ölen waren diese ausgeprägter (Tab 1).

Tabelle 1. Durchschnittlicher Pro-Kopf-Verbrauch an Lebensmitteln in den Jahren 1979/80 und 1987

Lebensmittelgruppe	Jahre		Prozentuale Veränderung
	1979/80	1987	
Getreide	66.3	67.9	2.4
Zucker und Honig	41.9	44.3	5.7
Gemüse	130.7	136.1	4.1
Obst	105.9	92.9	-12.3
Fleisch	62.8	65.7	4.6
Fische	5.8	7.7	32.8
Eier	12.0	12.9	7.5
Milch	122.4	111.6	-8.9
Käse	13.8	15.1	9.4
tierische Fette	9.9	9.4	-5.1
pflanzliche Fette und Oele	15.0	12.3	-18.0

Quelle: ERARD und SIEBER (1991)

Detaillierter ist in Tabelle 2 der Verbrauch der verschiedenen Milchsorten und Milchprodukte in den Jahren 1979-80 und 1987 sowie ergänzt mit den Werten von 1989-90 zusammengestellt. Vollmilch verliert weiterhin an Boden. Der Verbrauch an standardisierter Milch hat ihren Höhepunkt 1979 erreicht und hat sich auf einem tieferen Niveau eingependelt. Aus ernährungsphysiologischen Gründen (siehe dazu BARTH *et al.*, 1989) ist die steigende Beliebtheit von Joghurt zu begrüßen. Weitere bemerkenswerte Veränderungen können beim Halbrahm und beim Käse festgestellt werden. Bei letzterem ist der Anstieg auf die grössere Beliebtheit der Weichkäse zurückzuführen, während der Verbrauch bei den Hart- und Halbhartkäsen stagniert. Über die Bedeutung von Käse für die menschliche Ernährung sowie über dessen Zusammenhang mit der Zahnkaries sei auf SIEBER (1988a) sowie auf SIEBER und GRAF (1990) verwiesen. Neben der Vollmilch nahm auch bei der Butter der Verbrauch ab.

Tabelle 2. Verbrauch an Milch und Milchprodukten in den Jahren 1979–80, 1987 und 1989–90

	1979–80	1987	1989–90
Vollmilch	88.8	79.9	75.8
Standardisierte Milch	29.0	25.8	26.3
Magermilch	2.2	3.5	3.2
Mischgetränke	2.4	2.4	2.1
Joghurt	13.4	16.6	17.3
Kondensmilch	0.8	0.7	0.7
Magermilchpulver	2.3	2.5	
Vollmilchpulver	1.4	1.4	
Vollrahm	3.3	3.5	3.4
Halbrahm	0.4	1.2	1.4
Kaffeerahm	5.1	5.3	5.1
Rohzieger und Quark	0.6	1.8	1.9
Käse total	11.8	12.8	12.9
– Emmentaler	1.5	1.6	1.4
– Greyerzer	2.5	2.2	2.1
– Sbrinz	0.4	0.4	0.4
– Tilsiter	1.2	1.0	1.0
– Appenzeller	0.5	0.5	0.5
– andere Hart- u. Halbhartkäse	1.8	2.0	2.2
– Weichkäse	3.9	5.1	5.4
Schmelzkäse	1.0	1.1	1.1
Fertigfondue	0.4	0.4	0.5
Butter	7.5	6.8	6.2

Quellen: ERARD und SIEBER (1991); NN (1990 und 1991)

Die Veränderungen bei der Butter, die mit einem Rückgang an den pflanzlichen Fetten und Ölen (Tab. 1) einhergehen, wie auch beim Halbrahm lassen die Vermutung aufkommen, dass die Aussage des Zweiten Schweizerischen Ernährungsberichtes des «zu fett» sich auf das Ernährungsverhalten des Durchschnittsverbrauchers ausgewirkt hat. Die möglichen Auswirkungen dieser Aussage auf die Milchwirtschaft wurden bereits früher diskutiert (SIEBER, 1988b). Als einen weiteren Hinweis dafür kann die Einführung der Halbfettbutter im Jahre 1989 gewertet werden. Der Verbrauch an kalorienverminderter Butter betrug 51 g/Kopf im Jahre 1989 und 65 g/Kopf im Jahre 1990 (NN, 1991). Im weiteren hat auch die IHA-Light-Studie aus dem Jahre 1989 gezeigt, dass beispielsweise zwischen 1983 und 1986 Light-Joghurt beliebt wurde, aber in den Jahren 1986, 1987 und 1988 die Nachfrage praktisch gleich blieb (Tab. 3). Zwischen 1987 und 1988 nahm nach dem IHA-Haushaltspanel kalorienarmer Joghurt um 8% ab, während Magermilch um 9% zulegte (SCHLETTWEIN-GSELL *et al.*, 1991b). Auch zeigte sich bei einer Umfrage bei Gästen der Gemeinschaftsverpflegung, dass in Zukunft Lebensmittel mit hohem Fettgehalt wie Fleisch, Wurstwaren, Vollfettkäse sowie Weissbrot und Teigwaren seltener konsumiert und sogenannte gesunde Lebensmittel wie Vollkornbrot, Fisch, Fit-Joghurt, Gemüse, Salat, Obst und Beeren zunehmend beliebter werden, während der Konsum an Eier, Tofu, Vollmilch-Joghurt, Magerkäse, Kartoffeln und Hülsenfrüchte gleich bleiben wird (HOHMANN BECK, 1991).

Tabelle 3. Mengenveränderungen des Konsums von energiearmen Joghurt und Magermilch sowie von Vollmilch und Butter in den Jahren 1985 und 1988 im Vergleich zu den entsprechenden Vorjahren

	1984/85	1987/88
energiearmer Joghurt	+90%	-8%
Magermilch	+12%	+9%
Vollmilch	-2%	-8%
Butter	-4%	-10%

Befragung von 2500 Haushaltungen (IHA-Haushaltspanel)
Quelle: SOLMS *et al.* (1991)

5. Angenäherter Verzehr an Milch und Milchprodukten

Rechnet man die ausgewiesenen Verbrauchsmengen an Lebensmitteln auf Energie und Nährstoffe um, ist die Energiemenge mit 3084 kcal/Tag/Person gegenüber den 3083 kcal des Zweiten Schweizerischen Ernährungsberichtes unverändert geblieben. Diese Energie- wie auch die Nährstoffmenge des Durchschnittsschweizers entspricht aber nicht der effektiv aufgenommenen, also verzehrten Energie- resp. Nährstoffmenge. Denn die Nahrungsbilanz oder Agrarstatistik, aus welcher der Verbrauch an Lebensmitteln ermittelt wurde, beruht auf Werten, die aus den Ernteerträgen im eigenen Lande, auf den importierten und exportierten Mengen an Lebensmitteln sowie den Lagerveränderungen berechnet wurden oder zum Teil auch geschätzt werden mussten. Die Nahrungsbilanz gibt somit die Mengen an Lebensmitteln an, die produziert oder auf dem Markt pro Kopf verfügbar sind. Diese Werte können aber unmöglich etwas über den wahren Verzehr aussagen.

Der Weg eines Lebensmittels von der Produktion bis zum Teller des Konsumenten kann je nach Lebensmittel kurz oder lange sein. Allen ist gemeinsam, dass auf diesem Weg viele Möglichkeiten bestehen, bei denen es zu Verlusten kommen kann: Verluste bei der Lagerung beim Produzenten und beim Konsumenten, bei der industriellen Verarbeitung, bei der küchentechnischen Zubereitung (diese können bei Gemüse bis zu 50% des Ausgangsproduktes betragen), Verluste durch verdorbene und damit verworfene Lebensmittel sowie eine nicht bekannte Menge an unverzehrten Nahrungsmitteln. Diese verschiedenen Verluste bedingen deshalb, dass klar unterschieden werden muss zwischen Verbrauch und Verzehr an Lebensmitteln (SIEBER, 1991a). Da es aber ungewöhnlich schwierig ist, die Verluste genau anzugeben, lässt sich der Verzehr des Durchschnittsschweizers praktisch nicht eruieren.

Trotz dieser Vorbehalte wurde für den vorliegenden Ernährungsbericht in Fortsetzung einer früher veröffentlichten Arbeit von ERARD *et al.* (1985) der Versuch unternommen, dem Verzehr so weit als möglich näher zu kommen. Da es jedoch schwierig ist, den effektiven Verzehr des Durchschnittsschweizers zu ermitteln, wird in diesem Zusammenhang von «angenähertem Verzehr» gesprochen (ERARD und SIEBER, 1991). Die Zahlen, die für den Verbrauch und den angenäherten Verzehr berechnet wurden, lassen sich jedoch wegen der unterschiedlichen Datenbasis und Zeitperiode nicht miteinander vergleichen.

In Tabelle 4 sind die Daten über den angenäherten Verzehr von Milch und Milchprodukten der Jahre 1981–83 denjenigen von 1985–87 gegenübergestellt. Die bedeutendsten prozentualen Veränderungen sind bei der Magermilch, beim Halbrahm, Schmelzkäse und Joghurt zu verzeichnen.

Tabelle 4. Angenäherter Verzehr von Milch und Milchprodukten in den Jahren 1981–83 und 1985–87

	1981–83	1985–87	Veränderung in %
Vollmilch	88.3	79.7	-10
Stand. Milch	27.3	28.0	3
Magermilch	2.3	3.8	65
Mischgetränke	2.8	2.3	-18
Joghurt	14.7	18.3	25
Kondensmilch	0.8	0.7	-13
Vollrahm	3.4	3.5	3
Halbrahm	0.7	1.2	71
Kaffeerahm	5.4	5.4	0
Käse total	11.9	12.1	2
- Hart- und Halbhartkäse	7.1	6.6	-7
- Weichkäse	4.8	5.5	15
Schmelzkäse	1.0	1.5	50
Butter	6.4	6.7	5

Quelle: ERARD und SIEBER (1991)

6. Anteil der Milch und Milchprodukte an der Energie- und Nährstoffversorgung

Die Angaben über den Verbrauch an Lebensmitteln wurden mit Hilfe der Nährwerttabellen von Souci-Fachmann-Kraut in Energie und Nährstoffe umgerechnet (STRANSKY, 1991). In Tabelle 5 sind die Werte über die Zufuhr an Energie, Hauptenergeträgern und Cholesterin, die aus dem Verbrauch von Milch und Milchprodukten (ohne Butter) berechnet wurden, den Werten aus dem 2. EB gegenübergestellt. Es zeigen sich dabei keine grossen Unterschiede.

Tabelle 5. Anteil der Milch und Milchprodukte (ohne Butter) am Verbrauch der Nährstoffe im Vergleich zum 2. Ernährungsbericht

Nährstoff	Einheit	1980		1987	
		Total	Milch, Milchprod.	Total	Milch, Milchprod.
Energie	kcal	3083	482	3084	477
Protein	g	98.8	26.3	104.7	25.3
Fett	g	142.9	30.5	132.2	30.2
Cholesterin	mg	534	104	480	91
Kohlenhydrate	g	373	25	351	24

Quellen: BLUMENTHAL und STRANSKY (1984); STRANSKY (1991)

Beim angenäherten Verzehr wurde zur Umrechnung in Nährstoffe der «Bundeslebensmittelschlüssel» des Bundesgesundheitsamtes in Berlin verwendet. Der prozentuale Anteil der Milch, Milchprodukte und Butter ist in den Figuren 5 bis 7 zusammengefasst. Insgesamt zeigt sich, dass Milch und Milchprodukte wesentlich zur Versorgung an Protein, Fett, einfach-ungesättigten und gesättigten Fettsäuren, Cholesterin, Vitamin D, B₂, B₁₂, Pantothersäure, Biotin, Calcium, Phosphor, Zink und Iod beitragen. Stark von der Zufuhr von Milch und Milchprodukten abhängig ist die Vitamin-B₂-Versorgung (RUFER-MEINEKE, 1991). Auch zur Jodversorgung tragen Milch wie auch Käse wesentlich bei, sofern bei der Käsefabrikation jodiertes Kochsalz verwendet wird

(SIEBER, 1989). In diesem Ernährungsbericht hat sich wiederum bestätigt, dass Milch und Milchprodukte eine überaus wichtige Quelle an Calcium darstellen (Fig. 7). Gegen 70% der täglich aufgenommenen Calciummenge von 1,0 g stammen aus dieser Lebensmittelgruppe (KIEFFER und SIEBER, 1991). Calcium ist in Verbindung mit dem Vitamin D für die Knochen von besonderer Bedeutung. Diese beiden Nährstoffe sind an der Entwicklung einer optimalen Knochenmasse beteiligt, sie halten diese während des Erwachsenenalters aufrecht und beugen einem beschleunigten Knochenverlust in der Menopause und im Alter vor. Für das Auftreten einer postmenopausalen Osteoporose ist eine reduzierte Calciumabsorption, die durch das Vitamin D beeinflusst wird, ein bedeutungsvoller Faktor. Die Milch, deren Calcium ebenso gut absorbiert wird wie die verschiedenen, auf dem Markt erhältlichen Calciumsalze, kann die Calciumbilanz verbessern. Bei Personen, die eine Laktoseintoleranz aufweisen, ist es möglich, dass die Osteoporose vermehrt auftritt, weil diese Personen den Verzehr an Milchprodukten vermeiden (MICHEL und BURCKHARDT, 1991). Diesen Personen kann jedoch der Konsum von Joghurt wie auch von Hart- und Halbhartkäse empfohlen werden, da die im Joghurt vorhandene Laktase im Dünndarm an der Verdauung der Laktose beteiligt ist (SHMERLING und SIEBER, 1989) und weil in diesen Käsen keine Laktose mehr vorhanden ist (SIEBER *et al.*, 1988).

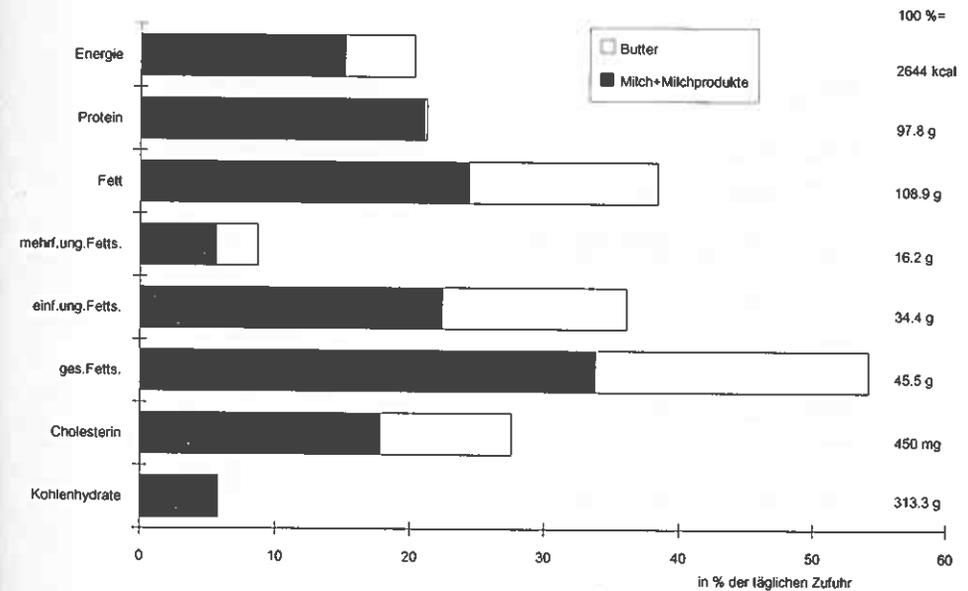


Fig. 5. Prozentualer Anteil von Milch und Milchprodukten an der Versorgung mit Energie und Nährstoffen (offene Balken zeigen den Anteil der Butter) (nach de Rahm 1981)

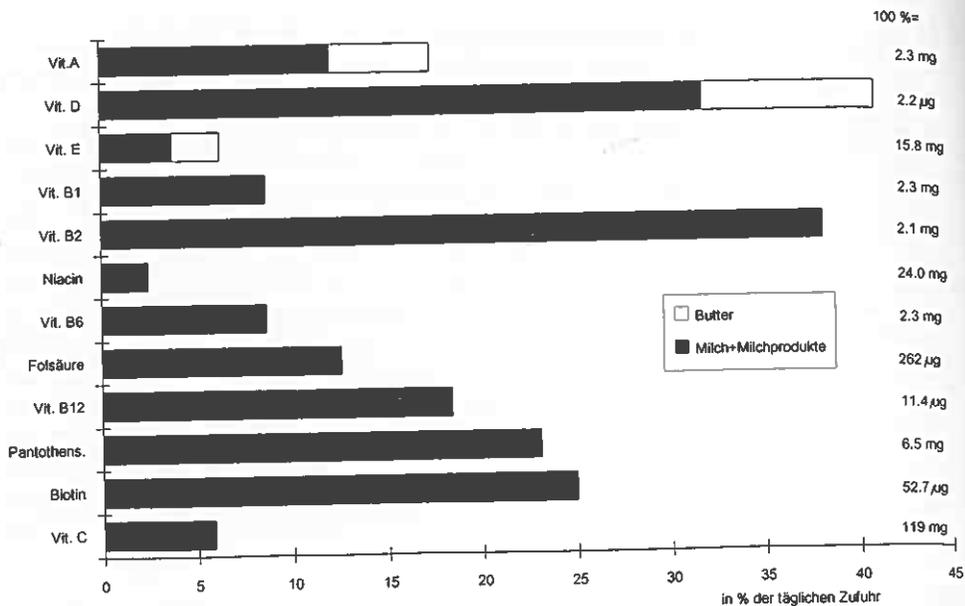


Fig. 6. Prozentualer Anteil von Milch und Milchprodukten an der Versorgung mit Vitaminen (offene Balken zeigen den Anteil der Butter) (nach de Rahm, 1991)

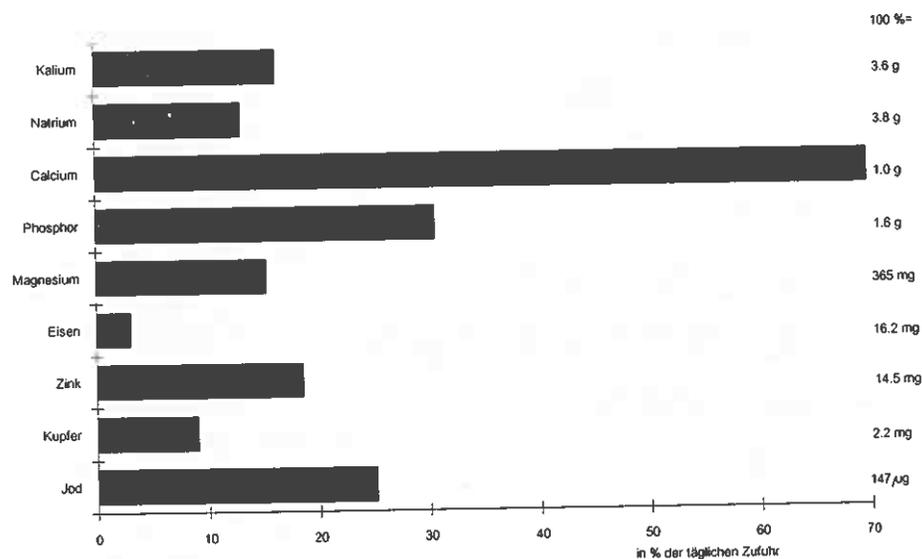


Fig. 7. Prozentualer Anteil von Milch und Milchprodukten an der Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen (nach de Rahm, 1991)

7. Regionale Unterschiede im Ernährungsverhalten

Die Nahrungsbilanz zeigt nur den globalen Verbrauch an Lebensmitteln in der Schweiz. Aufgrund der geographischen Aufteilung der schweizerischen Bevölkerung ist zu erwarten, dass sich die Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung von Region zu Region unterscheiden können. Dies hat sich bereits im Bericht über das Nationale Forschungsprogramm 1a im letzten Ernährungsbericht gezeigt (JUNOD und BRUBACHER, 1984). Für diesen Bericht stehen zwei Untersuchungen zur Verfügung, die weitere Unterlagen darüber liefern: die MONICA- und die EURONUT-Projekte.

Im Rahmen des MONICA (MONItoring of trends and determinants in Cardiovascular disease)-Projektes der Weltgesundheitsorganisation wurden in einer repräsentativen Stichprobe Einwohner der Kantone Waadt, Freiburg und Tessin im Alter von 25 bis 64 Jahren in bezug auf ihre Lebensgewohnheiten und das Auftreten kardiovaskulärer Risikofaktoren untersucht (MARTI *et al.*, 1991). Dabei wurden zwei Typen von Ernährungsinformationen gewonnen: Ernährungsgewohnheiten z.B. zur Art des Fettes oder zur Gewohnheit, sichtbares Fett wegzuschneiden sowie qualitative 24-Stunden-Befragung (dabei wird aus einer Liste von 28 kombinierten Nahrungsmitteln und 10 Getränken von den Teilnehmern die im Verlaufe der letzten 24 vorangehenden Stunden verzehrten Nahrungsmitteln angegeben). Mit letzterem Verfahren können keine quantitativen Aussagen gemacht werden. In bezug auf die am Vortag verzehrten Milch und Milchprodukte stellt sich die Situation folgendermassen dar (Tab. 6). Vollmilch und Magermilch wurden mehr im Tessin verzehrt, Käse dagegen in der Romandie. Milchdrink wie auch Joghurt, Quark und Kefir wurden häufiger von den Frauen bevorzugt.

Tabella 6. Regionaler Vergleich von am Vortag konsumierten Milchprodukten, aufgegliedert nach Geschlecht und nach der Gewohnheit, sichtbares Fett wegzuschneiden sowie nach Geschlecht und Ausbildungsjahre (in % aller Personen)

	Aufteilung	Männer		Frauen	
		VD/FR (n=631)	Tessin (n=784)	VD/FR (n=570)	Tessin (n=770)
Vollmilch		39.1	42.1	36.5	47.8
Milchdrink		13.5	9.1	16.1	16.5
Magermilch		2.7	5.9	3.9	6.1
Käse		61.5	72.1	55.3	62.8
Joghurt, Quark, Kefir		25.1	13.9	42.0	26.6
Vollmilch	immer ¹	37.3	40.0	36.0	44.0
	nie ¹	47.7	45.9	37.2	60.5
Vollmilch	< 9 Ausb. ²	54.1	42.5	41.6	52.0
	>14 Ausb. ²	33.2	43.7	28.9	43.4
Joghurt, Quark	< 9 Ausb. ²	12.0	10.4	40.9	21.9
	>14 Ausb. ²	33.6	18.6	45.5	31.6
Joghurt, Quark	sitzende	17.9	-	37.4	-
	Tätigkeit				
	gemässigte	29.1	-	43.0	-
	Bewegung				
	regelmässiges	39.8	-	50.9	-
	Training				

¹) sichtbares Fett wegschneiden

²) Ausbildungsjahre

Quellen: MARTI *et al.* (1991); DECOMBAZ und MARTI (1991)

Personen, die sichtbares Fett nie wegschneiden, griffen eher zum Milchglas (Ausnahme: Frauen in VD/FR). In bezug auf die Ausbildungsjahre wiesen Personen mit einer Schulbildung von über 14 Jahren einen geringeren Konsum an Vollmilch (Ausnahme: Männer im Tessin), dagegen einen höheren Konsum an Joghurt und Quark auf. Aus dieser Studie ging auch hervor, dass Joghurt und Quark von Personen, die Sport betrieben, eher bevorzugt werden als von solchen, die eine sitzende Tätigkeit aufwiesen (DÉCOMBAZ und MARTI, 1991).

In einer koordinierten europäischen Studie (EC/EURONUT «Nutrition and the Elderly» Concerted Action) wurde der Ernährungszustand von 361 nach dem Zufallsprinzip ausgewählten 70 bis 76jährigen Betagten in drei Regionen der Schweiz (Bellinzona, Burgdorf, Vevey) untersucht (SCHLETTWEIN-GSELL *et al.*, 1991a). Neben Fragen zu Lebensgewohnheiten und Gesundheitsverhalten wurde auch eine Ernährungserhebung mit Nahrungsprotokollen über drei Tage und eine Anamnese anhand einer Lebensmittelliste durchgeführt. Dabei zeigten sich Unterschiede entsprechend den landesüblichen Gewohnheiten (Tab. 7). In Burgdorf konsumierten die Betagten mehr Milch und Rahm als in den beiden anderen Regionen. Individuell zeigten sich einige Unterschiede. Keine Butter konsumierten 22,6% der Männer und 25,0% der Frauen, keinen Rahm sogar 52,5% und 49,5%. Dagegen wird Käse von den Betagten regelmässig gegessen. In Yverdon (Altersgruppe 1913/14) wiesen 13% der Männer und Frauen eine Kalziumzufuhr sowie 13% der Männer und 10% der Frauen eine Vitamin-B₂-Zufuhr auf, die 2/3 der wünschenswerten Mengen nicht erreichte. In dieser Gruppe wurde ein geringerer Konsum an Käse sowie an Milch/Joghurt festgestellt als in den beiden anderen Städten.

Tabelle 7. Verzehr von Milch und Milchprodukten in der EURONUT-Studie (in g pro Person und Tag)

Produkte	Yverdon 1915-18		Yverdon 1913-14		Burgdorf 1913-14		Bellinzona 1913-14		m	w	alle
	m	w	m	w	m	w	m	w			
	Anzahl Personen	86	93	31	31	30	30	30			
Milch/Joghurt	281	189	229	220	289	306	187	196	265	221	243
Rahm	9	8	6	4	9	16	5	3	8	8	8
Käse	48	31	37	31	48	41	56	40	48	34	41
Butter	14	11	15	14	13	15	15	13	14	13	13
zum Vergleich:											
Margarine	5	7	10	7	8	9	14	14	8	8	8

m = männlich; w = weiblich

Quelle: SCHLETTWEIN-GSELL *et al.* (1991a)

8. Bedeutung von Milch und Milchprodukten in der Gemeinschaftsverpflegung

Die heutige Lebens- und Arbeitssituation zwingt immer mehr Personen, sich auswärts zu verpflegen. Deshalb kommen der Gastronomie und der Gemeinschaftsverpflegung (Betriebs-, Anstalts-, Schul- und Truppenverpflegung) eine grosse Bedeutung für die Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung zu, da es sich dabei meist um die Hauptmahlzeit im Verlaufe des Tages handelt. So wurden beispielsweise im Jahre 1988 in den über 300 Verpflegungsbetrieben des SV-Service 18,5 Mio. Mahlzeiten abgegeben (HOHMANN BECK, 1991).

Für diesen Ernährungsbericht lagen zwei Studien vor. Die eine befasste sich mit der Nährstoffversorgung aus vier verschiedenen Verpflegungsbetrieben (Personalrestaurant der öffentlichen Dienste und eines Spitals, Rekrutenschule, vegetarisches Restaurant), die andere mit derjenigen von 7 Spitälern des Kantons Zürich. Bei beiden Studien wurden über eine bestimmte Zeit (im ersten Falle an zehn und im zweiten Falle an sieben aufeinanderfolgenden Tagen) drei Mahlzeiten gefasst. In diesen wurden sodann analytisch verschiedene Nährstoffe bestimmt. Da es sich bei diesen Studien um Tagesrationen handelt, können keine Aussagen über einzelne Lebensmittel gemacht werden. Aus der Untersuchung über die Ernährungssituation in Spitälern lässt sich feststellen, dass die in einigen Spitälern festgestellte schlechte Calcium-Versorgung mit dem niedrigen Milchkonsum zusammenhängt. Stillende Frauen der Geburtshilfe-Abteilungen aller untersuchten Spitäler wären ohne wesentliche Milchzulagen zum Teil deutlich an Calcium unterversorgt (STRANSKY *et al.*, 1991).

Eine Umfrage nach Diätmahlzeiten wurde bei 289 Betrieben der Gemeinschaftsverpflegung durchgeführt. In 43 Betrieben wurde an 388 von durchschnittlich 21 500 Gästen pro Mittag eine Diätmahlzeit abgegeben. Unter diesen war es in einem Falle eine laktosefreie Diät, in einem weiteren eine gluten-laktosefreie Diät und in 24 Fällen eine cholesterinarme Diät (SCHMIDHOFER, 1991).

9. Ernährungskennnisse des Konsumenten

Der Konsument kann seine Kenntnisse über die Ernährung aus verschiedenen Quellen erwerben. Grundlegend findet eine Vermittlung des Ernährungswissens in der Familie statt. Eine weitere wichtige ist die Ernährungserziehung in den Volksschulen, später kommen auch die Medien hinzu wie auch gewisse Sportverbände und Vereine. Um Informationen über die Ernährungskennnisse des schweizerischen Konsumenten zu erhalten, führte die Firma Nestlé in den Jahren 1985 bei ungefähr 600 Personen und 1988 bei 826 Personen eine telefonische Umfrage durch, die für diesen Ernährungsbericht ausgewertet werden konnte. Ein Drittel der befragten Personen assen kein Frühstück. Bei den verzehrten Lebensmitteln zeigten sich zwischen den verschiedenen Landesteilen einige Unterschiede (Tabelle 8). In der deutschen Schweiz wurde mehr Milch getrunken als in der welschen Schweiz und im Tessin. In letzterer Region wurden weniger Milchprodukte verzehrt als in der deutschen und welschen Schweiz. Auch zwischen

Tabelle 8. Aussagen über den Verzehr an Lebensmitteln in drei Regionen der Schweiz (in % der Befragten)

	Deutschschweiz	Romandie	Tessin
Trinken viel Milch	42.9 ± 4.0	28.6 ± 6.3	25.7 ± 14.5
Essen viel Milchprodukte	57.6 ± 3.9	59.2 ± 6.8	40.0 ± 16.2
Essen viel Vollkornprodukte	41.2 ± 3.9	25.0 ± 6.0	28.6 ± 15.0
Essen viel Süsses und Schokolade	11.1 ± 2.5	18.4 ± 5.3	17.1 ± 12.4
Essen wenig Salz	82.3 ± 3.1	70.4 ± 6.4	62.9 ± 15.1

Quelle: DUAL-FLECKENSTEIN und GUTZWILLER (1991)

den Geschlechtern bestanden einige Unterschiede. 26% der Männer gaben an, dass sie viel Milch tranken, bei den Frauen waren es 17%.

Dass Ernährungsinformation weiterhin notwendig ist, zeigte sich bei der Frage, ob es für die Gesundheit nicht zuträglich ist, wenig Milch und Milchprodukte zu essen. Nur 70% bejahten diese Frage. 67% der Frauen und 53% der Männer wussten, dass die Milchprodukte Protein und Calcium enthalten. Auch wünschten 30% der Schweizer mehr über Ernährungsfragen zu erfahren.

Der Konsument bezieht die Ernährungsinformation im wesentlichen aus den Informationen auf den Verpackungen, aus Presseartikeln, aus Rezepten in Zeitschriften und aus Büchern. Unter den Themen, die den Konsumenten sehr interessieren, kristallisierten sich

gesunde Lebensmittel	35%
Zusammensetzung der Produkte	18%
Lebensmittel ohne «Chemie»	17%
Ernährung im allgemeinen	16%
Gehalt an Kalorien	16%
Gehalt an Vitaminen	12%

heraus (DUAL-FLECKENSTEIN und GUTZWILLER, 1991).

10. Über toxikologische und mikrobiologische Aspekte in Milch und Milchprodukten

Natürliche Schadstoffe

Die Natur selber produziert, was oft übersehen wird, Schadstoffe. Unter den in pflanzlichen Lebensmitteln vorhandenen Stoffen wie beispielsweise Phytoalexine, östrogenwirksame und kropfauslösende Stoffe kommen für die Milch nur letztere in Frage (SCHLATTER, 1991). Bei der Verfütterung von Raps, der als kropfauslösenden Inhaltsstoff Progoitrin enthält, gehen 0,1% dieser Substanz in die Milch über und werden dabei in Goitrin umgewandelt (BACHMANN *et al.*, 1985). Nach ZOLLER (1988) kann die durchschnittliche Goitrinaufnahme der schweizerischen Bevölkerung bei realistischer Abschätzung mit 0,21 und bei pessimistischer mit 1,7 mg pro Kopf und Tag berechnet werden. Dazu tragen Milch und Milchprodukte 4 resp. 400 µg bei. Bei normaler Ernährung stellt die Goitrinaufnahme kein Risiko für die Kropfbildung dar.

Rückstände von Pflanzenschutzmittel in Milch und Milchprodukten

Pflanzenschutzmittel (Pestizide) reichern sich in der Nahrungsmittelkette an. Deshalb sind einige persistente und stark lipophile Organochlorkohlenwasserstoffe wie DDT, Dieldrin, Heptachlor(epoxid), Hexachlorcyclohexan, Hexychlorbenzol auch in Milch und Milchprodukten zu finden. Nach einer Studie des Bundesamtes für Gesundheitswesen aus dem Jahre 1985 lagen die mittleren Gehalte an diesen Verbindungen in Milch und Milchprodukten unterhalb von 3 µg/kg (WÜTHRICH, 1991a; WÜTHRICH *et al.*, 1985). Insgesamt wird festgestellt, dass nach heutigen toxikologischen Kenntnissen die Gesundheit der Bevölkerung durch die nachgewiesenen Rückstände nicht gefährdet ist (WÜTHRICH *et al.*, 1985).

Verunreinigungen in Milch und Milchprodukten

Zu den Verunreinigungen von Lebensmitteln werden die nichtessentiellen «toxischen» Spurenelemente, Radioaktivität, Organochlorverbindungen gezählt.

Nichtessentielle «toxische» Spurenelemente

Milch und Milchprodukte werden nicht zu den bedeutenden Lieferanten an den «toxischen» Spurenelementen Blei, Cadmium, Quecksilber gezählt (ZIMMERLI *et al.*, 1991). Dies ist nicht erstaunlich, da diese Substanzen in die Milch nur in geringem Mengen ausgeschieden werden (CARL, 1991).

Radioaktivität

Nach dem Kernkraftwerkunglück in Tschernobyl im Jahre 1986 stand die Milch als wichtigstes Grundnahrungsmittel wegen der grössten Konsumrate und ihrer selektiven Anreicherung von ¹³¹I von Anfang an im Vordergrund der Überwachung. Die Iod-Aktivität in der Milch war bereits nach 2–4 Tagen Frischfütterung am höchsten und nahm mit einer effektiven Halbwertszeit von 2–4 Tagen ab. Dagegen wurde die maximale Aktivität beim ¹³⁷Cs erst nach etwa 7 Tagen erreicht, die Abnahme erfolgte wegen der effektiven Halbwertszeit von 10–15 Tagen relativ langsam (ZIMMERLI und BOSSHARD, 1991)

Organochlorverbindungen

Unter den Organochlorverbindungen ist in den letzten beiden Jahrzehnten die Bedeutung der Organochlorpestizide durch eine neue Kategorie von ubiquitären Umweltkontaminanten mit unterschiedlicher Toxizität abgelöst worden: durch diejenige der polychlorierten Biphenyle (PCB), unter denen insgesamt 209 Kongenere zu finden sind, und der polychlorierten Dioxine (75 verschiedene Dioxine) und Furane (135 verschiedene Furane) (KADIS, 1991; OVERSTRÖM, 1991; WÜTHRICH, 1991b).

Anfangs der 80er Jahre wurden in der Schweiz Futtersilos gefunden, die mit PCB kontaminiert waren. Nach Verabreichung von Futter aus solchen Silos wurden PCB-Rückstände von 0,8 bis 4 mg/kg Milchfett nachgewiesen. Die Sanierung ergab für die direkt Betroffenen eine wesentliche Verbesserung (ALENCASTRO *et al.*, 1984). Der mittlere PCB-Gehalt der Milch und Milchprodukte wird mit 11,3 µg/kg angegeben (WÜTHRICH, 1991a). Nach aktueller Kenntnis dürfte in der Schweiz die durchschnittlich täglich aufgenommene Menge zwischen 3 und 8 µg Gesamt-PCB betragen (WÜTHRICH, 1991 b). Bei einer Untersuchung von Duplikaten der Tagesnahrung wurde für Deutschland eine durchschnittliche tägliche Aufnahme von 2,3 µg an den drei PCB-Kongeneren 138, 153 und 180 ermittelt (KIBLER und LEPSCHY, 1990).

In einer stichprobenartigen Untersuchung wies Mischmilch aus dem Einzugsgebiet von Bern oder Einzelmilchproben aus dem Emmental deutlich tiefere Rückstände an Dioxinen auf als Milch aus der nahen Umgebung einer Kehrichtverbrennungsanlage oder aus einem belasteten Industriegebiet (WÜTHRICH, 1991b).

Migrantien aus Kunststoffverpackungen

In Polyvinylchlorid (PVC) verpackten Lebensmitteln wie Butter, Oel, Salatsauce, Essig u.a. wurde Vinylchlorid unterhalb der Nachweisgrenze von 1–15 µg/kg festgestellt. In Polystyrol verpackten Milchprodukten wurde Styrol in Mengen von 3–30 µg/kg nachgewiesen (SCHÜPBACH, 1991; WÜTHRICH *et al.*, 1985). Die in der Schweiz vorgesehenen Migrationsgrenzen liegen bei 10 µg/kg Lebensmittel für Vinylchlorid und bei 100 µg/kg Lebensmittel für Styrol (SCHÜPBACH, 1991).

Kanzerogene Stoffe

In Nahrungsmitteln können verschiedene Stoffe auftreten, die beim Menschen und beim Tier Tumore auslösen können. Bei ihnen kann es sich um natürliche Inhaltsstoffe oder um solche handeln, die durch mikrobielle Aktivität in Nahrungsmitteln oder bei deren Zubereitung entstehen. In diesem Ernährungsbericht werden als solche Stoffe Benzo(a)pyren, Ethyl-Carbamat (Urethan), Agaritin, Pyrrolizidinalkaloide (SCHLATTER und LÜTHY, 1991), die Mykotoxine (SCHWAB, 1991b) sowie Nitrat, Nitrit, N-Nitrosoverbindungen (TREMPE, 1991) besprochen; letztere beiden Stoffgruppen stellen in Milch und Milchprodukten kein Problem dar.

Pyrrolizidinalkaloide sind im Pflanzenreich weit verbreitet und können vom Futter bis zu einer Maximalmenge von 10–20 µg/l in die Kuhmilch übergehen (CANDRIAN *et al.*, 1991). Aufgrund der selten beschriebenen Pyrrolizidinalkaloid-Vergiftungen bei Nutztieren wird angenommen, dass die durchschnittliche Konzentration in schweizerischer Milch weit unter 1 µg/l liegen dürfte (SCHLATTER und LÜTHY, 1991).

Ethyl-Carbamat (Urethan) entsteht natürlicherweise bei der üblichen Herstellung von Branntweinen und liegt in diesen im Mittel bei 1–2 mg/l vor. Daneben findet es sich auch in verschiedenen Getränken und Lebensmitteln wie Bier, Wein, Brot, Sojasauce oder Joghurt im Spurenbereich (einige µg/kg) (SCHLATTER und LÜTHY, 1991).

Hygienische Risiken

In einem ungünstigen Lichte stellen sich heute die mikrobiellen Risiken bei den Lebensmitteln insgesamt dar. Davon sind auch die Milchprodukte nicht ausgenommen, was sich deutlich in der Listerienkontamination beim Vacherin Mont d'Or zeigte. Dabei konnte als Ursache der im Kanton Waadt in den Jahren 1985–88 aufgetretenen Listeriose-Epidemie der im Herbst-Winter fabrizierte Vacherin Mont d'Or ermittelt werden (SCHWAB, 1991a). Die im letzten Jahrzehnt aufgetretenen Listeriosefälle, verursacht durch den Verzehr von rohem Gemüse, Krautsalat, Milch und Weichkäse, haben weltweit zu einer verstärkten Forschungstätigkeit geführt (GAHAN und COLLINS, 1991). Aber nicht nur die Listerien haben die Gesundheitsbehörden in den letzten Jahren beschäftigt. Es traten immer wieder Fälle von *Escherichia coli* in Weichkäse wie auch Überschreitungen der Grenzwerte für *Staphylococcus aureus* bei Ziegenkäse, Frisch- und Weichkäse auf (SCHWAB, 1991a).

11. Schluss

Verschiedene Aussagen in diesem Ernährungsbericht über Milch und Milchprodukte sind allgemeiner Art oder beruhen nicht auf schweizerischen Forschungsergebnissen oder beziehen sich nicht auf schweizerische Verhältnisse. Zur Maillard-Reaktion wird ausgeführt, dass die in der ersten Stufe gebildeten Maillard-Produkte, die sog. Amadori-Verbindungen, nicht mutagen sind. Doch können sie zu N-Nitrosoverbindungen nitrosiert werden, die in geringen Mengen in Trockenmilchproben wie auch in Kaffee und gebratenem Speck gefunden wurden. Als Folge der Maillard-Reaktion können bei der Erhitzung von Milch Verluste an Lysin entstehen, da sich dieses mit der Laktose verbindet. In sterilisierter Milch und in Milchpulver wurde Epsilon-desoxylactulosyl-Lysin gefunden. Dieses blockierte Lysin ist biologisch nicht mehr verfügbar (WÜRZNER

und MAURON, 1991). Zur Milch aus dem biologischen Landbau wird eine deutsche Studie angeführt, die in bezug auf Rückstände keine signifikanten Unterschiede feststellte, da doch der grösste Teil der Belastung aus der Umwelt (Chlorkohlenwasserstoffe) und nicht aus aktueller gezielter Anwendung von Pestiziden her stammt (WÜTHRICH, 1991a). In bezug auf den Calciumgehalt der Nahrung wurde angeführt, dass dieser in skandinavischen Regionen invers mit Dickdarmkrebs korrelierte (STÄHELIN, 1991). Eine Erklärung über die schützende Rolle des Calciums findet sich bei VANDER MEER und LAPRÉ (1991).

Auf dem Gebiete der Lebensmittelverarbeitung werden neuartige Verfahren und Produkte entwickelt. Unter letzteren sind Käseimitationen zu erwähnen, die durch die gezielte Texturierung von Proteinen unter möglicher Beimischung von Aromastoffen, Vitaminen und Mineralstoffen entstanden sind. Bei den fermentierten Milchprodukten wie Sauermilcharten und verschiedene Käse werden neuerdings Intestinalbakterien wie *Lactobacillus acidophilus* und Bifidobakterien verwendet. Unter den technologischen Neuentwicklungen kommt die Ultrafiltration in der Praxis bei der Herstellung von Frisch- und Weichkäse, bei der Sauermilchproduktion und bei der Proteingewinnung aus Molke vermehrt zum Einsatz (SOLMS *et al.*, 1991).

Wie bereits der Zweite Schweizerische Ernährungsbericht ergibt auch dieser Dritte Ernährungsbericht ein vielfältiges Bild über die Ernährungssituation der schweizerischen Bevölkerung. Aussagen, die darin über Milch und Milchprodukte gemacht wurden, zeigen die grosse Bedeutung dieser Lebensmittelgruppe für die Ernährung in der Schweiz auf.

RÉSUMÉ

Le Troisième Rapport sur la Nutrition en Suisse est consacré comme le Deuxième à la situation alimentaire et à l'état nutritionnel de la population suisse. La présente revue résume l'information que ce rapport donne sur la signification du lait et des produits laitiers dans notre alimentation. En particulier, elle présente des détails sur la consommation de lait et de produits laitiers, les différences régionales du comportement alimentaire, les connaissances nutritionnelles des consommateurs ainsi que sur les aspects toxicologiques et hygiéniques de ces aliments.

SUMMARY

The Third Swiss Report on Nutrition examines as the Second of these Reports the nutritional situation and state of the Swiss population. The present review resumes the information the Report gives on the significance of milk and milk products on our nutrition. It particularly deals with the consumption of milk and milk products, regional differences in the nutritional behaviour of the consumers and the knowledge they have on nutritional problems as well as with toxicological and hygienic aspects of these foodstuffs.

LITERATUR

(Arbeiten aus dem Dritten Schweizerischen Ernährungsbericht werden mit 3. EB abgekürzt)

- AEBI H., BLUMENTHAL A., BOHREN-HOERNI M., BRUBACHER G., FREY U., MÜLLER H.-R., RITZEL G., STRANSKY M.: Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Verlag H. Huber, Bern Stuttgart Wien (1984)
- ALLENCASTRO L. F. DE, PRÉLAZ V., TARRADELLAS J.: Contamination of silos in Switzerland by PCB residues in coatings. *Bull. Environm. Contam. Toxicol.* 33, 270–276 (1984)
- BACHMANN M., THEUS R., LÜTHY J., SCHLATTER C.: Vorkommen von goitrogenen Stoffen in Milch. 1. Mitteilung: Übergang von Goitrin in die Milch von Kühen bei Verfütterung von Rapsextraktionsschrot. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 181, 375–378 (1985)
- BARTH C. A., KOPRA N., KURMANN J. A., PUHAN Z., SHMERLING D. H., SIEBER R., THUT R., VRESE M. DE: Neue Entwicklungen bei den Sauermilchprodukten. *SMK-Schrift Nr. 2* (1989)
- CANDRIAN U., ZWEIFEL U., LÜTHY J., SCHLATTER C.: Transfer of orally administered [³H] seneciphylline into cow's milk. *J. Agr. Food Chem.* 39, 930–933 (1991)
- CARL M.: Heavy metals and other trace elements. In: Monograph on residues and contaminants in milk and milk products. *IDF Special Issue 9101*, 112–119 (1991)
- DÉCOMBAZ J., MARTI B.: Sport et alimentation: données suisses. 3. EB 290–307 (1991)
- DUAL-FLECKENSTEIN C., GUTZWILLER F.: Le consommateur et l'information nutritionnelle. 3. EB 502–515 (1991)
- ERARD M., DICK R., ZIMMERLI B.: Studie zum Lebensmittel-Pro-Kopf-Verzehr der Schweizer Bevölkerung. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 77, 88–130 (1986)
- ERARD M., SIEBER R.: Verbrauch und angenäherter Verzehr von Lebensmitteln in der Schweiz. 3. EB 31–40 (1991)
- GAHAN C. G. M., COLLINS J. K.: Listeriosis: biology and implications for the food industry. *Trends Food. Sci. Technol.* 2, 89–93 (1991)
- HOHMANN BECK B.: Entwicklung der Gemeinschaftsverpflegung. 3. EB 280–289 (1991)
- JUNOD B., BRUBACHER G.: Population adulte active. 2. EB 249–261 (1984)
- KADIS V. W.: Polychlorinated biphenyls (PCBs). In: Monograph on residues and contaminants in milk and milk products. *IDF Special Issue 9101*, 146–163 (1991)
- KIBLER R., LEPSCHY-V. GLEISSENTHALL J.: Zufuhr von Polychlorierten Biphenylen über den Gesamtverzehr. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* 191, 214–216 (1990)
- KIEFFER F., SIEBER R.: Angenäherter Verzehr an Mineralstoffen und Spurenelementen. 3. EB 70–78 (1991)
- MARTI B., RICKENBACH M., WIETLISBACH V., BARAZZONI F., DAI S., GUTZWILLER F.: Regionale Unterschiede im Ernährungsverhalten der Erwachsenenbevölkerung. Resultate des Projektes «MONICA». 3. EB 245–254 (1991)
- MEER R. VAN DER, LAPRÉ J. A.: Calcium and colon cancer. *IDF Bull.* 255, 55–59 (1991)
- MICHEL C., BURKHARDT P.: Aspects nutritionnels de l'ostéoporose. 3. EB 449–458 (1991)
- NN: Milchstatistik der Schweiz 1989. Statistische Schriften des Schweizerischen Bauernsekreteriates, Brugg, Nr. 158 (1990)
- NN: Milchstatistik der Schweiz 1990. Statistische Schriften des Schweizerischen Bauernsekreteriates, Brugg, Nr. 160 (1991)
- OVERSTRÖM H.: Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans. In: Monograph on residues and contaminants in milk and milk products. *IDF Special Issue 9101*, 164–172 (1991)
- PFISTER C.: Ernährungslandschaften vor dem Zeitalter der Eisenbahn. 3. EB 354–364 (1991)
- RAHM O. DE: Obtention des chiffres de consommation en nutriments. 3. EB 41–47 (1991)
- RUFER-MEINEKE R.: Versorgung mit Vitaminen. 3. EB 55–69 (1981)
- SCHLATTER J.: Natürliche Schadstoffe in Lebensmitteln. 3. EB 110–118 (1991)
- SCHLATTER J., LÜTHY J.: Bedeutung kanzerogener Stoffe in der Nahrung. 3. EB 231–239 (1991)
- SCHLETTWEIN-GSELL D., DIRREN H., DECARLI B., BARCLAY D., BRUBACHER G., HALTER J., STÄHELIN H. B.: Ernährung und Ernährungsstatus von 361 70-75jährigen Betagten in drei Regionen der Schweiz (Bellinzona, Burgdorf und Yverdon). 3. EB 255–279 (1991a)
- SCHLETTWEIN-GSELL D., TANNER J., LOCHER H. R., BREM G. R., BRUBACHER G., STÄHELIN H. B.: Ernährungsreformen und Reformernahrung. 3. EB 339–353 (1991b)

- SCHMIDHOFER A.: Die Bedeutung der Diätetik in der Gemeinschaftsverpflegung. 3. EB 327–330 (1991)
- SCHÜPBACH M. E.: Migrantien aus Kunststoffverpackungen. 3. EB 192–196 (1991)
- SCHWAB H.: Mikrobielle Risiken. 3. EB 219–227 (1991a)
- SCHWAB H.: Mykotoxine. 3. EB 228–230 (1991b)
- SHMERLING D. H., SIEBER R.: Laktoseintoleranz und Joghurt. *SMK-Schrift Nr. 2*, 22–33 (1989)
- SIEBER R.: Milch und Milchprodukte und der Zweite Schweizerische Ernährungsbericht – eine Übersicht. *Schweiz. Landw. Fo.* 24, 179–201 (1985)
- SIEBER R.: Die Bedeutung von Käse für die menschliche Ernährung. *Schweiz. Landw. Fo.* 27, 251–273 (1988a)
- SIEBER R.: Mögliche Konsequenzen des Zweiten Schweizerischen Ernährungsberichtes für die Milchwirtschaft. *Schweiz. Landw. Fo.* 27, 275–305 (1988b)
- SIEBER R.: Wie sinnvoll ist die Verwendung von jodiertem Kochsalz bei der Lebensmittelherstellung? *Lebensmittel-Technologie* 22, 66–72 (1989)
- SIEBER R.: Einleitung zu Kapitel 1. 3. EB 18–19 (1991a)
- SIEBER R.: Veränderungen des Lebensmittelverbrauchs im Verlaufe der letzten 40 Jahre. 3. EB 20–30 (1991b)
- SIEBER R., COLLOMB M., LAVANCHY P., STEIGER G.: Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung schweizerischer konsumreifer Emmentaler, Greyerzer, Sbrinz, Appenzeller und Tilsiter. *Schweiz. Milchw. Forschung* 17, 9–16 (1988)
- SIEBER R., GRAF H.: Hemmt Käse die Zahnkaries? *Ernährung* 14, 63–70 (1990)
- SOLMS J., ESCHER F., PUHAN Z.: Einfluss neuer wissenschaftlicher und technischer Entwicklungen auf die Lebensmittelverarbeitung und das Lebensmittelangebot. 3. EB 86–105 (1991)
- STÄHELIN H. B.: Ernährung und Krebs. 3. EB 433–448 (1991)
- STÄHELIN H. B., LÜTHY J., CASABIANCA A., MONNIER N., MÜLLER H.-R., SCHUTZ Y., SIEBER R.: Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern (1991)
- STRANSKY M.: Verbrauch und angenäherter Verzehr an Energie und Energieträgern. 3. EB 48–54 (1991)
- STRANSKY M., BLUMENTHAL A.: Verbrauch an Eiweiss, Fetten und Kohlenhydraten. 2. EB 76–80 (1984)
- STRANSKY M., ZIMMERLI B., SIEBER R.: Nährstoffversorgung in der Gemeinschaftsverpflegung. 3. EB 85–90 (1991)
- TREMP E.: Nitrat, Nitrit, N-Nitrosoverbindungen. 3. EB 181–191 (1991)
- WÜRZNER H. P., MAURON J.: Bei der Zubereitung und Verarbeitung entstehende Stoffklassen. 3. EB 120–131 (1991)
- WÜTHRICH C.: Rückstände von Pflanzenschutzmitteln. 3. EB 132–143 (1991a)
- WÜTHRICH C.: Organochlorverbindungen. 3. EB 163–167 (1991b)
- WÜTHRICH C., MÜLLER F., BLASER O., MAREK B.: Die Belastung der Bevölkerung mit Pestiziden und anderen Fremdstoffen durch die Nahrung. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 76, 260–276 (1985)
- ZIMMERLI B., BOSSHARD E.: Strahlenexposition durch Radionuklide. 3. EB 168–180 (1991)
- ZIMMERLI B., BOSSHARD E., KNUTTI R.: Nichtessentielle «toxische» Spurenelemente. 3. EB 149–162 (1991)
- ZOLLER O. A.: Die toxikologische Bedeutung von Goitrin in Lebensmitteln. *Diss. ETH* Nr. 8706 (1988)