

# Pathogene und toxigene Bakterien in Milchprodukten - Untersuchungen der kantonalen Laboratorien 1990-1997

Autor(en): **Spahr, Urs**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **94 (2003)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-981996>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Pathogene und toxigene Bakterien in Milchprodukten – Untersuchungen der kantonalen Laboratorien 1990–1997

Urs Spahr

Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Bern-Liebefeld, Schweiz

Eingegangen 2. April 2003, angenommen 7. Juli 2003

## Einleitung

In der Schweiz produzieren ungefähr 45 000 Betriebe Rohmilch, die in ca. 1500 Tal- und 1900 Alpkäsereien sowie in mehreren Industriebetrieben zu hochwertigen Produkten verarbeitet wird. Die Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) engagiert sich in diesem Umfeld unter anderem in der Beurteilung mikrobiologischer Risiken von Milchprodukten. Dabei geht es um die Erhaltung gesundheitlich unbedenklicher Lebensmittel und um die Sicherstellung der Exportfähigkeit von Schweizer Milchprodukten. Detaillierte Kenntnisse der Prozesse und Verfahren sowie eine gute Infrastruktur für die experimentelle Bearbeitung von spezifischen Fragestellungen sind Stärken der FAM, die sie dazu einsetzt.

Für Risikobeurteilungen sind zuverlässige Daten notwendig. Das Wissen über das Verhalten pathogener Bakterien in verschiedenen Lebensmitteln ist wichtig und kann aus Produktionskontrollen oder experimentellen Fragestellungen zu einzelnen Produkten gewonnen werden. Ebenso wichtig sind aber auch Angaben über die Produkte im Ladenregal, wo sie aus dem Verantwortungsbereich von Produktion und Handel in denjenigen von Konsumentinnen und Konsumenten übergehen. In der internationalen Literatur ist eine unüberschaubare Zahl solcher Untersuchungen dokumentiert. Daten und Schlussfolgerungen aus diesen Publikationen können aber nicht ohne weiteres auf andere Verhältnisse übertragen werden. Um typisch schweizerische, nationale und regionale Eigenheiten (Alp- und Talproduktion, gewerbliche, artisanale und industrielle Fabrikation und Vermarktung) zu berücksichtigen, müssen solche Grundlagendaten selber ermittelt werden. Nun sind für die Schweiz leider keine umfassenden Untersuchungen über die mikrobiologische Beschaffenheit von Milchprodukten dokumentiert. Die Beschaffung solcher Zahlen mit repräsentativen und genügend gross angelegten Untersuchungen ist äusserst

aufwändig. Hier wurde versucht, mit der Auswertung der öffentlich zugänglichen Berichte der kantonalen Laboratorien ein Bild über die Häufigkeit der Kontamination von Milchprodukten mit pathogenen und toxischen Bakterien an der Verkaufsf front zu machen. Auf einen Vergleich mit international publizierten Studien wird verzichtet. Dies würde wegen der Fülle und unterschiedlichen Intentionen der zahlreichen Publikationen den Rahmen und die Absicht dieses Artikels sprengen.

## Material und Methoden

Für die vorliegende Untersuchung standen die Jahresberichte aller kantonalen Laboratorien (kantonale Amtstellen, die mit dem Vollzug des Lebensmittelrechts beauftragt sind) der Jahre 1990–1997 zur Verfügung. Alle bakteriologischen Resultate zu Milchprodukten, die eindeutig Stichprobenuntersuchungen zugeordnet werden konnten, wurden in eine Datenbank aufgenommen. Ausgewiesene Nachkontrollen und gezielte Untersuchungen in Problembetrieben wurden nicht berücksichtigt. Bei den Produkten wurde nicht nach ihrer in- und ausländischen Provenienz unterschieden. In der Datenbank wurden so total 46 191 Einzelresultate (Anzahl Proben mal untersuchte Merkmale) dokumentiert nach Jahr, Kanton, Produkt, Untersuchungsmerkmal und Resultat. Die Resultate liegen nicht in quantitativer Form vor, sondern in der qualitativen Aussage, ob in einer Probe die im Januar 1998 gültigen Grenz- oder Toleranzwerte überschritten wurden oder nicht (1–3). Für die vorliegende Arbeit untersuchten wir die Häufigkeit von Grenzwertüberschreitungen der Merkmale *Bacillus cereus*, *Campylobacter*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, Staphylokokken-Enterotoxine (SET), Verotoxin-bildende *Escherichia coli* (VTEC) und *Yersinia enterocolytica* für die in der Datenbank 17 242 Einzelergebnisse dokumentiert sind. Die übrigen 28 949 Resultate von aeroben mesophilen Keimen, Enterobacteriaceen, *E. coli* und *Pseudomonas aeruginosa* wurden nicht berücksichtigt, da es sich dabei entweder um unspezifische Mikroorganismengruppen oder um Spezies ohne ein definiertes Pathogenitätspotenzial handelt.

An dieser Stelle ist es wichtig auf den speziellen Charakter der Untersuchungen der kantonalen Laboratorien hinzuweisen. Diese führen in der Regel keine flächendeckenden Untersuchungen durch, also kein Monitoring im eigentlichen Sinn. Die primäre Aufgabe der kantonalen Laboratorien liegt beim Schutz der Konsumentinnen und Konsumenten vor Täuschung und vor chemisch oder mikrobiologisch nicht einwandfreien Lebensmitteln. Dazu werden bei speziellen Verdachtsfällen, z.B. anlässlich von Inspektionen, Stichproben gezogen. Die Untersuchungsergebnisse bilden somit keinesfalls die durchschnittliche reale sondern eher die schlechte Situation ab.

## Resultate und Diskussion

### Grenzwerte

Die Grenzwerte bezeichnen die Mengen von Mikroorganismen, bei deren Überschreitung ein Produkt als gesundheitsgefährdend gilt. Sie sind für einzelne Mikroorganismen in der Hygieneverordnung festgelegt (3). Grenzwerte werden nicht für alle Zeiten festgelegt, auch sie können sich entwickeln. So haben verschiedene Grenzwerte im Vergleich zum untersuchten Zeitraum Änderungen erfahren oder sind heute gar nicht mehr in der Hygieneverordnung vorhanden, wie etwa diejenigen für *Escherichia coli*, *Shigella* spp. oder *Yersinia enterocolytica*. Auch der Begriff «Vorzugsmilch» als Produkt und als Rohstoff für Rahm existiert heute nicht mehr. Die Tabelle 1 stellt die Grenzwerte von 1988 und 2003 gegenüber.

Tabelle 1  
Grenzwerte für genussfertige Lebensmittel\*

Mikroorganismus	Grenzwert 1998	Grenzwert 2003
<i>Bacillus cereus</i>	10 <sup>4</sup> KBE/g	10 <sup>4</sup> KBE/g
<i>Brucella abortus, melitensis</i>	nn pro 25 g	–
<i>Campylobacter jejuni, coli</i>	nn pro 25 g	nn pro 25 g
<i>Clostridium perfringens</i>	10 <sup>4</sup> KBE/g	10 <sup>4</sup> KBE/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	nn pro 25 g ≤100 KBE/g <sup>1</sup>	nn pro 25 g 100 KBE/g <sup>1</sup>
<i>Salmonella</i> spp.	nn pro 25 g	nn pro 25 g
<i>Shigella</i> spp.	nn pro 25 g	–
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 <sup>4</sup> KBE/g	10 <sup>4</sup> KBE/g
<i>Vibrio cholerae</i>	nn pro 10 g	–
<i>Yersinia enterocolytica</i> (pathogene Serotypen)	nn pro 25 g	–
Staphylokokken-Enterotoxine	nn <sup>2</sup>	nn <sup>2</sup>

\* für Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung gelten z.T. strengere Grenzwerte

nn: nicht nachweisbar, – kein Grenzwert festgelegt

<sup>1</sup> Fleischerzeugnisse mit einem aw-Wert ≤0,92, Gefrierprodukte, die gefroren konsumiert werden, und kaltgeräucherte Fische

<sup>2</sup> nicht nachweisbar mit ELISA-Test

Die Abbildung 1 illustriert die Grössenordnungen der Untersuchungen in den Jahren 1990–1997. Die Grafik zeigt schön, wie die Bedeutung von *Salmonella*, *S. aureus* und *L. monocytogenes* nach einem Abflachen seit 1992 ab 1996 sprunghaft zugenommen hat. Dies dürfte vor allem auf die EU-Hygienerichtlinie für Erzeugnisse auf Milchbasis zurückzuführen sein, die in der EU 1992 in Kraft trat und für die Schweiz ebenfalls rasch von Bedeutung wurde (4). Diese Richtlinie bezeichnet die pathogenen Keime *L. monocytogenes* und *Salmonella* spp. als obligatorische Kriterien, und die Nachweiskeime für mangelnde Hygiene *S. aureus* und *E. coli* als analytische Kriterien. Seltener untersucht wurden *B. cereus*, *Y. enterocolytica*, *Campylobacter*, VTEC und die Staphylokokken-Enterotoxine.

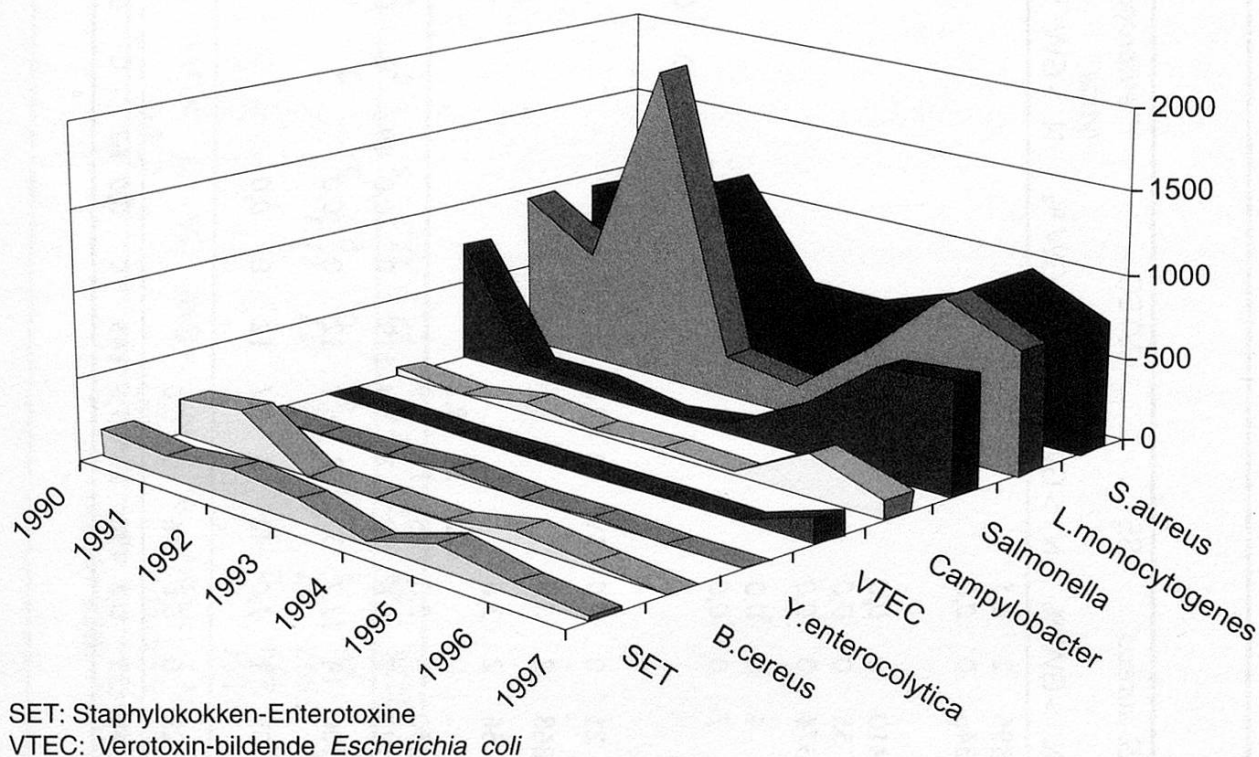


Abbildung 1 Untersuchungen von pathogenen und toxischen Bakterien in Milchprodukten 1990–1997 (N=17 242)

Die Tabelle 2 fasst die Anzahl der Grenzwertverletzungen für einzelne Bakterien und die SET-Toxine zusammen, geordnet nach verschiedenen Kategorien von Milchprodukten. Rohmilch gilt zwar nicht als genussfertiges Lebensmittel. Da die kantonalen Laboratorien Rohmilch regelmässig untersuchten, ist es dennoch angebracht, die Resultate zur Kontaminationshäufigkeit des Rohstoffs Rohmilch zu berücksichtigen. Für die Tabelle 2 konnten aus den 17242 Einzelresultaten der Abbildung 1 lediglich 11645 verwendet werden. Die übrigen 5597 Ergebnisse konnten wegen einer ungenügenden Beschreibung der Probenherkunft nicht eindeutig einer der Produktkategorien der Tabelle 2 zugeordnet werden und sind deshalb in der einfacher gestalteten Tabelle 3 aufgelistet. In der Folge werden die einzelnen Erreger und ihr Vorkommen in den verschiedenen Milchprodukten kurz kommentiert.

### *Bacillus cereus*

*B. cereus* gehört zu den grampositiven, aeroben Sporenbildnern und ist bei Milchprodukten in erster Linie als Verderbniskeim gefürchtet. Das Bakterium verursacht die Süssgerinnung in pasteurisierter Milch und das Ausflocken von pasteurisiertem Rahm. Die Sporen von *B. cereus* überleben die Pasteurisation. Als Lebensmittelvergifter kann *B. cereus* auf Grund unterschiedlicher Toxine zu zwei

Tabelle 2  
Grenzwertüberschreitungen bei Milchprodukten 1990–1997

Produkt	<i>B. cereus</i>			<i>Campylobacter</i>			<i>Salmonella</i> <i>spp.</i>			<i>L. monocytogenes</i>			<i>S. aureus</i>			SET			VTEC			<i>Y. enterocolytica</i>			
	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	
Rohmilch				154	0	0,0	731	0	0,0	8	0	0,0	396	2	0,5										
Pastmilch	244	0	0,0	58	0	0,0	38	0	0,0	58	0	0,0	346	0	0,0										
UHT-Milch				6	0	0,0	6	0	0,0	6	0	0,0													
Rahm past.	273	4	1,5										410	0	0,0										
Rahm UHT													55	0	0,0										
Rahm geschlagen													374	0	0,0										
Butter aus unpast. Rahm									82	1	1,2	4	0	0,0											
Butter aus past. Rahm									36	1	2,8	7	0	0,0											
Butter von Alpen									13	0	0,0										13	0	0,0		
Joghurt	84	1	1,2																						
Quark									21	0	0,0	21	0	0,0	39	0	0,0								
Speiseeis							124	1	0,8	365	5	1,4	868	2	0,2										
Frischkäse				22	0	0,0	22	0	0,0	34	1	2,9	56	2	3,6										
Halbhartkäse							2	0	0,0	2	0	0,0				122	10	8,2							
Alpkäse									69	0	0,0	250	5	2,0	185	11	5,9								
Weichkäse				224	0	0,0	728	6	0,8	3186	164	5,1	1123	7	0,6	59	2	3,4	119	0	0,0	49	0	0,0	
Ziegen/Schaf-Käse von Alpen				19	0	0,0	12	0	0,0	43	2	4,7	106	14	13,2	33	2	6,1	12	0	0,0				
Ziegen/Schaf-Käse aus Talbetrieben				7	0	0,0	32	0	0,0	86	4	4,7	105	1	1,0	42	3	7,1	12	0	0,0				
Schmelzkäse												28	0	0,0	16	0	0,0								
<b>Total</b>	<b>601</b>	<b>5</b>	<b>0,8</b>	<b>490</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1695</b>	<b>7</b>	<b>0,4</b>	<b>4009</b>	<b>178</b>	<b>4,4</b>	<b>4149</b>	<b>33</b>	<b>0,8</b>	<b>496</b>	<b>28</b>	<b>5,6</b>	<b>143</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	

N = Anzahl untersuchte Proben

>GW = Anzahl der Proben mit Überschreitung des Grenzwerts

**Tabelle 3**  
**Grenzwertüberschreitungen bei Milchprodukten ohne eindeutige Zuordnung 1990–1997**

Produkt	<i>Campylobacter</i>			<i>Salmonella</i> spp.			<i>L. monocytogenes</i>			<i>S. aureus</i>			SET			VTEC		
	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%	N	>GW	%
Rahm ohne Angabe	2	0	0,0	72	0	0,0	5	0	0,0	164	0	0,0						
Butter ohne Angabe				3	0	0,0	83	0	0,0	449	0	0,0						
Käse ohne Angabe	94	0	0,0	785	5	0,6	1997	52	2,6	1597	47	2,9	238	27	11,3			
Ziegen-/Schafkäse	8	0	0,0	5	0	0,0	58	1	1,7	26	1	3,8	6	0	0,0	5	0	0,0
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>865</b>	<b>5</b>	<b>0,6</b>	<b>2143</b>	<b>53</b>	<b>2,5</b>	<b>2236</b>	<b>48</b>	<b>2,1</b>	<b>244</b>	<b>27</b>	<b>11,1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>

N = Anzahl untersuchte Proben

>GW = Anzahl der Proben mit Überschreitung des Grenzwerts

verschiedenen Formen von Gastroenteritis führen. Kontaminierte proteinhaltige Lebensmittel provozieren Durchfall, stärkehaltige Erbrechen.

Während der achtjährigen Beobachtungsperiode wurden lediglich 601 Proben aus drei Produktkategorien untersucht. Grenzwertverletzungen wurden dabei nur äusserst selten beobachtet. In Pastmilchproben wurde der Grenzwert überhaupt nie überschritten. Einzig in pasteurisiertem Rahm sowie in Joghurt wurde der Grenzwert von  $10^4$  KBE/g in einigen Fällen verletzt. Ob die *B. cereus*-Kontamination in der einzigen Joghurt-Probe mit Grenzwertverletzung aus der Milch stammte oder durch Fruchtkonzentrate oder Aromastoffe verursacht wurde, konnte nicht ermittelt werden. *B. cereus* stellt somit in Milchprodukten keine besondere Gefahr dar.

### *Campylobacter*

Dieses gramnegative, mikroaerophile Bakterium ist als Enteritis-Erreger gefürchtet. Schon eine kleine infektiöse Dosis von 500 Keimen kann zu blutigem Durchfall mit heftigen Bauchschmerzen führen. In der Literatur werden Geflügel und Rohmilch besonders häufig als Träger verantwortlich gemacht. In bester Erinnerung dürfte die Liestal-Epidemie von 1980 sein, bei der über 500 Orientierungsläufer nach dem Genuss eines kontaminierten Stärkungsgetränks aus Rohmilch an den Symptomen erkrankten.

*Campylobacter* ist für Milchprodukte ohne grosse Bedeutung. Der Keim reagiert sehr empfindlich auf die technologischen Parameter Wärmebehandlung und pH-Senkung wie sie bei der Milchverarbeitung angewendet werden. In den 594 untersuchten Milchprodukten (Tabellen 2 und 3) konnte das Bakterium nie nachgewiesen werden, sogar in den Rohmilchproben blieb der Nachweis von *Campylobacter* negativ.

### *Salmonella* spp.

Salmonellen gehören nach wie vor weltweit zu den häufigsten Verursachern von Lebensmittelvergiftungen. Sie gehören zur Familie der Enterobacteriaceen und können sich in ungekühlten Lebensmitteln gut vermehren. Die Symptome umfassen Durchfall, Erbrechen, Fieber und Kopfschmerzen.

Milchprodukte können bezüglich einer Kontamination mit Salmonellen als sehr sicher eingestuft werden, wurden doch in 2560 untersuchten Proben (Tabellen 2 und 3) nur sehr selten Grenzwertverletzungen (0,4%) festgestellt, insgesamt nur etwa halb so viele wie bei *S. aureus* oder *B. cereus*. Speiseeis und Weichkäse überschritten den Grenzwert etwas häufiger (0,8%). Konsummilch, Rahm, Butter, Frisch- und Halbhartkäse mussten nie beanstandet werden. Erfreulicherweise konnten auch in Ziegen- und Schafkäsen nie Salmonellen nachgewiesen werden.



## *Listeria monocytogenes*

*L. monocytogenes* ist ein grampositives Bakterium, das in der Umwelt weit verbreitet vorkommt und beim Menschen verschiedene, z.T. schwere Erkrankungen verursachen kann. In einigen Lebensmitteln finden Listerien gute Vermehrungsmöglichkeiten. So ist die Käseoberfläche ein sehr gutes Nährmedium für Listerien, im Teig von Halbhart- und Hartkäsen hingegen können sie sich aber nicht vermehren.

Zwischen 1990 und 1997 wurden die Milchprodukte etwa gleich intensiv auf *L. monocytogenes* untersucht wie auf *S. aureus*. Waren bei *S. aureus* die Grenzwertüberschreitungen nur sehr selten, traten sie bei *L. monocytogenes* mit einer Häufigkeit von 4,4% auf. Verantwortlich dafür war in erster Linie kontaminierter Weichkäse, der mit 3186 dokumentierten Untersuchungen die weitaus am häufigsten untersuchte Kategorie der Milchprodukte überhaupt war. Bei 5,1% wurde eine Grenzwertverletzung festgestellt. Die anderen Käsesorten standen etwas besser da: Frischkäse mit 2,9% und Halbhartkäse mit 0%, wobei nur zwei dokumentierte Untersuchungen natürlich eine ungenügende Basis darstellen. Interessant ist die Beobachtung, dass Ziegen- und Schafkäse aus Alp- und aus Talbetrieben im gleichem Ausmass mit *L. monocytogenes* kontaminiert waren, ganz im Unterschied zu *S. aureus*, der in Käsen aus der Alpproduktion deutlich häufiger zu Grenzwertüberschreitungen führte. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass Listerien eher als zufällige (Oberflächen)-Kontaminanten und weniger als Indikatoren für mangelnde Hygiene betrachtet werden müssen. In Konsummilch und Quark wurden nie Grenzwertverletzungen für *L. monocytogenes* registriert, bei Butter und Speiseeis nur selten (Tabelle 2).

## *Staphylococcus aureus*

*S. aureus* ist nebst den Salmonellen eine der häufigsten Ursachen von Lebensmittelvergiftungen. Die ungenügende Kühllhaltung von Lebensmitteln begünstigt die Bildung von hitzestabilen Staphylokokken-Enterotoxinen (SET), die schon wenige Stunden nach der Einnahme Brechdurchfälle verursachen.

Zusammen mit *L. monocytogenes* ist *S. aureus* das am häufigsten untersuchte bakteriologische Kriterium. Im Gegensatz zu den Listerien gab dieser Keim aber nur selten (0,8%) Anlass zu Beanstandungen bei Milchprodukten. Bei den Grenzwertüberschreitungen fielen besonders Frischkäse (3,6%) und Alpkäse (2,0%) auf. Die Häufigkeit der Grenzwertverletzungen bei Schaf- und Ziegenkäsen aus der Alpproduktion ist mit 13,2% sehr hoch. Die vergleichsweise sehr geringe Beanstandungsquote bei den gleichen Käsen aus Talbetrieben lässt auf ein beträchtliches Hygienedefizit in Alpbetrieben schliessen.

Entscheidend für die Erkrankungen von Konsumenten ist aber nicht so sehr die Anzahl der *S. aureus*, sondern das Vorhandensein von SET. Erstaunlicherweise wurden in den Käsen aus Alpbetrieben nicht häufiger SET nachgewiesen als in solchen aus Talbetrieben. In Konsummilch, Rahm und Butter wurde der Grenzwert nie ver-

letzt. In Schmelzkäse und Quark konnten erfreulicherweise nie SET nachgewiesen werden. Speiseeis wurde mit 868 Proben besonders intensiv untersucht, Beanstandungen blieben aber sehr selten. Noch genauer wurden Weichkäse unter die Lupe genommen, wobei auch hier der Grenzwert nur sehr selten überschritten wurde.

Hingegen traten bei den verschiedenen Käsekategorien relativ häufig Grenzwertverletzungen auf, die schwierig zu interpretieren sind. So waren bei den Schaf- und Ziegenkäsen aus Alpbetrieben nicht häufiger SET nachweisbar als in solchen aus Talbetrieben, obwohl die Alp-Schaf/Ziegenkäse den *S. aureus*-Grenzwert oft deutlich verletzten. In 8,2% von 122 Halbhartkäsen wurden SET nachgewiesen. Dabei handelt es sich um drei Untersuchungsreihen in einem Kanton, bei der die *S. aureus*-Zahlen leider nicht berichtet wurden.

Die Zahl der (überlebenden) *S. aureus* und das Vorhandensein von SET müssen sich nicht entsprechen. Aus einem hohen *S. aureus*-Wert kann nicht auf das Vorhandensein von SET im Produkt geschlossen werden. Andererseits werden immer wieder Käse mit SET beobachtet, in denen *S. aureus* nicht mehr nachweisbar ist.

### *Verotoxin-bildende Escherichia coli*

*E. coli* ist ein gramnegatives Bakterium der normalen Darmflora von Warmblütern und wird oft als Indikatorkeim für eine fäkale Verunreinigung von Wasser und Lebensmitteln angesehen. Ein klar definiertes Pathogenitätspotenzial verfügen nur die enteropathogenen *E. coli*, die aufgrund ihrer besonderen Virulenz-Eigenschaften beim Menschen schwere Symptome verursachen. Der bekannteste Vertreter ist *E. coli* O157:H7. Dieser VTEC-Stamm verursacht äusserst schmerzhaftes Durchfallerkrankungen und kann unter Umständen zu schweren Nierenschäden führen, die bisweilen tödlich enden.

Für die VTEC gilt zwar kein expliziter Grenzwert, aber man darf von ihnen erwarten, dass sie nicht in Milchprodukten vorkommen. Dank verschiedener methodischen Entwicklungen wurde es möglich, diese besonders virulenten Stämme einfacher nachzuweisen. Hauptaugenmerk waren offenbar die Weichkäse sowie die Ziegen- und Schafkäse. In 148 Proben konnten dabei aber nie VTEC nachgewiesen werden (Tabellen 2 und 3).

### *Yersinia enterocolytica*

Dieses gramnegative Bakterium ist in der Schweiz ein eher seltener Erreger von Gastroenteritis. Einige wenige Serotypen scheinen besonders virulent zu sein. Das psychrophile Bakterium findet in verschiedenen Lebensmitteln, darunter auch in Milchprodukten, gute Vermehrungsmöglichkeiten. Unter den inkriminierten Lebensmitteln finden sich aber vorwiegend Fleischprodukte.

*Y. enterocolytica* führte bei den Untersuchungen der kantonalen Laboratorien ein Schattendasein. Die 62 dokumentierten Untersuchungen stammten aus drei Kampagnen zweier Kantone in den Jahren 1990, 1993 und 1995. Dabei wurde *Y. enterocolytica* weder in Butter noch in Weichkäse gefunden.

## Andere Keime

In der vorliegenden Auswertung fehlen Angaben für *Brucella abortus* und *meli-tensis*, *Shigella* spp. und *Vibrio cholerae*, für die 1998 noch Grenzwerte existierten, sowie für *Clostridium perfringens*. Diese Mikroorganismen sind in Milchprodukten ohne Bedeutung, weshalb sie von den kantonalen Laboratorien auch nicht untersucht wurden.

## Hartkäse

Leider fanden sich im untersuchten Zeitraum für Hartkäse überhaupt keine dokumentierten Resultate. Dies ist einerseits erfreulich, wenn man daraus ablesen darf, dass dieses Milchprodukt von der Lebensmittelkontrolle als sicher angesehen wird. Andererseits sind die fehlenden Daten bedauerlich, da mit den dokumentierten Negativbefunden gerade die Sicherheit unterstrichen werden könnte.

## Schlussbemerkungen

Es muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den Untersuchungen der kantonalen Laboratorien nicht um Monitoring-Untersuchungen handelt, sondern dass die Werte aus gezielten Stichprobenuntersuchungen, Untersuchungskampagnen oder Analysen im Zusammenhang mit Krankheitsfällen stammen. Die Resultate beschreiben deshalb keinen statistisch gesicherten Kontaminationsgrad der Milchprodukte, sondern sind vielmehr Indikatoren für den ungünstigen Fall. Seit Mitte 2002 führen die kantonalen Laboratorien ein risiko-basiertes Untersuchungsprogramm für Milchprodukte an Endprodukten in den Fabrikationsbetrieben durch, das vom Bundesamt für Veterinärwesen ausgewertet wird. Die Zahlen aus diesem Programm ergänzen die bisherigen Untersuchungen an der Verkaufsfrent und werden in Zukunft helfen, das mikrobiologische Geschehen in Milchprodukten auf dem Weg vom Produzenten über den Handel zum Verzehr noch differenzierter zu verfolgen.

## Dank

Ein Dank geht an Louisa Ursula Lengacher vom Bundesamt für Gesundheit, die uns die Jahresberichte der kantonalen Laboratorien zugänglich gemacht hat, und an Barbara Walther von der FAM für ihre Unterstützung in der mühevollen Recherchearbeit.

## Zusammenfassung

Zur Beschaffung von Daten zur mikrobiologischen Qualität von Milchprodukten im Verkauf wurden die Jahresberichte der kantonalen Laboratorien von 1990–1997 ausgewertet. *L. monocytogenes* war der Erreger, der im untersuchten Zeitraum in Milchprodukten am häufigsten zu Grenzwertüberschreitungen (4,4%) führte, gefolgt von *S. aureus* und *B. cereus* (beide 0,8%), *P. aeruginosa* (0,6%), *Salmonella* (0,4%). *Campylobacter* und *Y. enterocolytica* führten überhaupt nie

zu Grenzwertüberschreitungen. Erfreulicherweise wurden auch nie VTEC-*E. coli* nachgewiesen. Die mikrobiologische Sicherheit von Milchprodukten in der Schweiz darf somit generell als sehr hoch bezeichnet werden. Bei den Ziegen- und Schafkäsen konnten an Hand von *S. aureus* Hygienedefizite in der Alpproduktion beobachtet werden. Auch wenn die vorliegende Auswertung wegen der speziellen Intention der Stichprobenuntersuchungen der kantonalen Laboratorien ein eher ungünstiges Abbild gibt, so verfügen wir damit nun über eine solide Basis für Risikobeurteilungen bei Milchprodukten. Die vorliegenden Daten helfen mit, die möglichen Risiken von pathogenen Bakterien in Milchprodukten für die Konsumentinnen und Konsumenten genauer abzuschätzen.

## Résumé

En vue de rassembler des données relatives à la qualité microbiologique de produits laitiers en vente dans le commerce, on a dépouillé les rapports annuels des laboratoires cantonaux de 1990–1997. *L. monocytogenes* a été la bactérie qui, durant la période analysée, a dépassé le plus souvent la valeur limite dans les produits laitiers (4,4 %), suivie par *S. aureus* et *B. cereus* (les deux à 0,8 %), *P. aeruginosa* (0,6 %), *Salmonella* (0,4 %). *Campylobacter* et *Y. enterocolytica* n'ont jamais dépassé leur valeur limite. Heureusement, on n'a jamais détecté des VTEC-*E. coli*. Ainsi, les produits laitiers peuvent être considérés d'une manière générale comme étant très sûrs. En ce qui concerne les fromages de chèvre et de brebis, on a pu observer des lacunes au niveau de la production d'alpage par la présence de *S. aureus*. Même si certaines reflètent une image plutôt défavorable en raison des analyses d'échantillons des laboratoires cantonaux. Grâce à ce dépouillement de l'analyse microbiologique, nous disposons pour la première fois de données solides formant une base pour apprécier les risques liés aux produits laitiers. Les données dont on dispose aident à évaluer de manière plus précise les risques possibles pour les consommateurs que peuvent représenter des bactéries pathogènes dans les produits laitiers.

## Summary "Pathogenic and toxigenic bacteria in milk products – results from the Swiss official food control laboratories, 1990–1997"

In order to collect data on the microbiological quality of consumer milk products the results of food analyses by the official food control authorities, documented in the annual reports of the Swiss state laboratories from 1990 to 1997, were evaluated. Over that period *L. monocytogenes* was responsible for the most frequent violations of the legal limits in milk products (4.4 %), followed by *S. aureus* and *B. cereus* (both 0.8 %), *P. aeruginosa* (0.6 %), and *Salmonella* (0.4 %). *Campylobacter* and *Y. enterocolytica* never violated the limit values. VTEC-*E. coli* were never detected. In general milk products can be regarded as safe. Cheese manufactured in the Alps from ewe's or sheep's milk contained unacceptable levels of *S. aureus*. Despite the fact that the sampling method of the state laboratories may only give a

partial picture of the situation, the data from this evaluation will help assess more precisely the possible risk of pathogenic bacteria in milk products for consumers.

### Key words

Pathogenic bacteria, milk products, occurrence, food control, risk assessment

### Literatur

- 1 *Schweizer Bundesamt für Gesundheit*: Verordnung über die hygienischen und mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände, Räume, Einrichtungen und Personal vom 26. Juni 1995, Stand am 30. Januar 1998 (Hygieneverordnung, HyV, SR 817.051)
- 2 *Schweizer Bundesamt für Gesundheit*: Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln vom 26. Juni 1995, Stand am 21. Mai 2002 (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV, SR 817.021.23)
- 3 *Schweizer Bundesamt für Gesundheit*: Verordnung über die hygienischen und mikrobiologischen Anforderungen an Lebensmittel, Gebrauchsgegenstände, Räume, Einrichtungen und Personal vom 26. Juni 1995, Stand am 7. Mai 2002 (HyV, SR 817.051)
- 4 Richtlinie 92/46/EWG des Rates vom 16. Juni 1992 mit Hygienevorschriften für die Herstellung und Vermarktung von Rohmilch, wärmebehandelter Milch und Erzeugnissen auf Milchbasis

Korrespondenzadresse: Urs Spahr, Bundesamt für Gesundheit, CH-3003 Bern, [urs.spahr@bag.admin.ch](mailto:urs.spahr@bag.admin.ch)