

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 120 (1978)

**Artikel:** Zur Frage der Mastitisbekämpfung aufgrund bakteriologischer Untersuchungen von Mischmilchproben

**Autor:** Schällibaum, M. / Baumgartner, H. / Vifian, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593227>

#### **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:** 23.02.2026

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

Aus der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft  
(Direktor: Prof. B. Blanc)

## Zur Frage der Mastitisbekämpfung aufgrund bakteriologischer Untersuchungen von Mischmilchproben

von M. Schällibaum, H. Baumgartner und F. Vifian<sup>1</sup>

### Einleitung

Die starke Verbreitung von subklinischen Euterkrankheiten ist unter anderem durch die zunehmende Intensivierung der Milchviehhaltung zu einem bedeutenden wirtschaftlichen und milchhygienischen Problem geworden. Neben den mannigfaltigen und oft sehr komplexen Umwelteinflüssen wie Aufstellung, Melkmaschine, Melktechnik, Hygiene usw. muss die Besiedlung des Euters mit pathogenen Erregern als Hauptursache der subklinischen Mastitis betrachtet werden. Die häufigsten Mastitiserreger beim Rind sind Koagulase-positive Staphylokokken (*Staph. aureus*) und bestimmte Streptokokkenarten. Die Staphylokokken-Mastitis ist in der Schweiz weit verbreitet. Wegen des schlechten Ansprechens auf therapeutische Massnahmen führt sie zu grossen wirtschaftlichen Verlusten. Neben den Staphylokokken ist der Erreger des Gelben Galtes, *Streptococcus agalactiae*, trotz guten Therapiemöglichkeiten immer noch eine der wichtigsten Ursachen von subklinischen und klinischen Erkrankungen des Euters.

Über das Vorkommen und die Bedeutung von Euterinfektionen mit Streptokokken anderer serologischer Gruppen ist in der Schweiz nichts bekannt. Berichte aus Skandinavien, Deutschland und den Vereinigten Staaten weisen jedoch darauf hin, dass diese Streptokokken nicht nur eine epidemiologische Bedeutung haben, sondern auch im Hinblick auf die Mastitisbekämpfung eine gewisse Rolle spielen könnten (Templin, 1960; Beerwerth und Köser, 1965; Lorenzen, 1968; Hamilton und Stark, 1970; McDonald und McDonald, 1976; Little, 1940). Romer (1953) postulierte aufgrund seiner Untersuchungen in Dänemark, dass in der routinemässigen Mastitisbekämpfung auch die Diagnostik der C-, G- und L-Streptokokken beachtet werden sollte.

Im Rahmen eines gut funktionierenden Eutergesundheitsdienstes wäre es erstrebenswert, die Eutergesundheitskontrolle in regelmässigen Abständen auf alle milchproduzierenden Betriebe auszuweiten. Die Erfassung der einzelnen euterkranken Kühe ist jedoch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden und scheitert an der grossen Zahl der zu untersuchenden Tiere und an den damit verbundenen zu hohen Kosten. Die Untersuchung von Mischmilchproben (Kannenproben, Bestandesproben) mit direkten oder indirekten Zellzahlbestimmungsmethoden wie zum Beispiel dem Laugetest, der im Zusammenhang mit der Qualitätsbezahlung angewandt wird,

<sup>1</sup> Adresse der Autoren: Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, CH-3097 Liebefeld-Bern.

ist für die Eruierung von infizierten Beständen unzureichend. Durch die Bestimmung der Zellzahl allein kann ein grosser Teil der Euterinfektionen, die nicht mit massiven Zellzahlerhöhungen einhergehen, nicht ermittelt werden. Andererseits können vorübergehende Sekretionsstörungen nicht infektiöser Art oft zu erhöhten Zellzahlen in der Milch führen. Verschiedene Autoren weisen auf die Brauchbarkeit von Kannenmilchproben für bakteriologische Untersuchungen hin. *Jensen et al.* (1958) konnten 81,5% der mit Streptokokken der serologischen Gruppen B, C, G und L infizierten Bestände erfassen. *Stvolbaek-Pedersen und Lange* (1958) erfass-ten von 133 infizierten Betrieben 98,5% durch die Untersuchung von Einzelkannen- und 91% durch die Untersuchung von Bestandesmilchproben. *Wiesner und Hübler* (1975) berichteten über den wiederholten Nachweis von *Sc. agalactiae* in der Sammelmilch eines Bestandes von 100 Kühen.

*Beerwerth* (1963) fand, dass die mehrmalige Untersuchung von Kannenmilchproben in gewissen Abständen eine relativ sichere und wenig aufwendige Methode zur Erfassung von infizierten Beständen ist und sich auch für Verfolgungsuntersu-chungen infizierter Tiere eignet.

Eine häufige Schwierigkeit bei der Untersuchung von Kannen- oder Bestandes-milchproben ist die Kontamination der Proben mit Keimen, die nicht im Zusam-menhang mit Euterinfektionen stehen. Durch die selektive Züchtung und Anreiche- rung sowie geeignete Subkultivierung ist es jedoch möglich, die störende Kontami-nationsflora weitgehend auszuschalten.

Anhand der bakteriologischen und zytologischen Untersuchung von 1120 Lie-ferantenmilchproben, die aus 75 verschiedenen Genossenschaften im Rahmen der Qualitätsbezahlung im Einzugsgebiet des MKBD\* Bern gefasst wurden, den Kannenmilchproben einer Käsereigenossenschaft und Viertelmilchproben aus 4 Beständen versuchten wir folgende Punkte abzuklären:

1. Vorkommen und Verbreitung von *Staphylococcus aureus* und Streptokokken der serologischen Gruppen A, B, C, G und L in Lieferantenmilchproben.
2. Beziehung zwischen Keimbefund und Zellzahl in Lieferantenmilchproben.
3. Eignung von Lieferantenmilchproben für die Ermittlung der Bestände mit Streptokokken- und Staphylokokkeninfektionen.
4. Brauchbarkeit von Kannenmilchproben zur Überwachung von sanierten und/oder infektionsgefährdeten Beständen.

## Material und Methoden

### 1. Untersuchungsgut

Untersucht wurden 1120 Lieferantenmilchproben aus 75 verschiedenen Genossenschaften, die im Zusammenhang mit der Qualitätsbezahlung gefasst wurden und uns freundlicherweise vom MKBD Bern zur Verfügung gestellt wurden.

Zusätzlich untersuchten wir dreimal im Abstand von 1 Monat die Kannenmilchproben aus einer Käsereigenossenschaft mit 22 Lieferanten. In vier Beständen dieser Genossenschaft, die einen posi-tiven Keimbefund aufwiesen, wurden Viertelmilchproben gefasst und auf gleiche Art und Weise unter-sucht wie die Lieferanten- resp. Kannenmilchproben.

\* Milchwirtschaftlicher Kontroll- und Beratungsdienst.

Alle Proben wurden nach der Fassung abgekühlt und bis zur Verarbeitung am gleichen Tag kühl gelagert.

### 2. Zellzahlbestimmung

Der Zellgehalt der Proben wurde durch direkte mikroskopische Auszählung (Methode nach Breed) bestimmt.

### 3. Bakteriologische Methodik

Für die selektive Anreicherung euterpathogener Streptokokken stützten wir uns weitgehend auf die Methodik, die von *Heeschen et al.* (1968) beschrieben wurde.

#### Streptokokkenanreicherung:

5 ml Streptosel-Broth (BBL) mit einem Zusatz von 1 Gamma Kanamycin pro ml wurden mit 0,25 ml gut durchmischter Milch beimpft.

#### Staphylokokkenanreicherung:

5 ml Kalium-Tellurit-Bouillon (flüssiges Baird-Parker-Medium mit 20 ml 1% K-Tellurit-Lösung pro Liter) wurden mit 0,1 ml Milch beimpft.

Die Röhrchen wurden gut durchmischt und während 20–22 Stunden bei 37°C bebrütet.

#### Subkultivierung:

0,01 ml der Streptosel- resp. K-Tellurit-Bouillon-Kultur wurden je auf eine halbe Blutplatte (5% Schafblutagar) umgezüchtet und während 20–22 Stunden bei 37°C bebrütet.

#### Keindifferenzierung:

#### Streptokokken:

Die Streptokokken wurden aufgrund ihres Wachstums, der Kolonieform, der Hämolyseart und negativer Katalasereaktion identifiziert.

#### Staphylokokken:

Die Staphylokokken wurden aufgrund ihres Wachstums, der Kolonieform, der Hämolyseart, der DNase-Bildung und der Kalium-Tellurit-Reduktion beurteilt. In zweifelhaften Fällen wurden die Stämme zusätzlich auf Koagulasebildung geprüft.

Ein Staphylokokkenstamm wurde als pathogen bezeichnet, wenn er neben der Fähigkeit der Kalium-Tellurit-Reduktion eine Hämolyse (Alpha-, Beta- oder Doppelhämolyse) und eine positive DNase- oder Koagulasereaktion aufwies.

### 4. Serologische Differenzierung von Streptokokken

Alle isolierten Streptokokkenstämme wurden mit dem Phadebact®-Streptococcus-Test (Pharmacia AG, Zürich) auf ihre Zugehörigkeit zu den serologischen Gruppen A, B, C oder G geprüft. Beta-hämolsierende Streptokokkenstämme, die keiner dieser Gruppen angehörten, wurden mit der Fuller-Methode auf ihre Zugehörigkeit zur Lancefield-Gruppe L untersucht.

### 5. Auswertung der Resultate

Die Untersuchungsergebnisse der Zellzahlbestimmungen und der bakteriologischen Befunde wurden mit einem Computer (NOVA 3/12) varianzanalytisch untersucht.

## Resultate

### 1. Vorkommen und Verbreitung von pathogenen Staphylokokken und Streptokokken der Lancefield-Gruppen A, B, C, G und L in Lieferantenmilchproben

Von den insgesamt 1120 Proben konnte in 756 Proben (67,5%) mindestens einer der gesuchten Keime nachgewiesen werden. 364 Proben (32,5%) erwiesen sich bezüglich der gesuchten Keime als negativ.

Tab. 1

Keimart	Anzahl Isolierungen	Prozentuale Häufigkeit bezogen auf die Anzahl untersuchter Proben	Prozentuale Häufigkeit bezogen auf die Anzahl positiver Proben
Staph. aureus	666	59,46%	88,09%
<i>Streptokokken:</i>			
Gruppe A	0	0	0
Gruppe B	185	16,52%	24,47%
Gruppe C	52*	4,64%	6,88%
Gruppe G	7	0,63%	0,93%
Gruppe L	3	0,27%	0,40%

\* 2 Sc. equisimilis 2 Sc. zooepidemicus 48 Sc. dysgalactiae

In 157 Proben kamen Doppelinfektionen vor. Es handelte sich dabei immer um Mischnfektionen von Staphylokokken und Streptokokken. Mehr als 2 Zielkeime wurden aus derselben Probe nie isoliert:

Staph. aureus und Sc. agalactiae: 61 Proben

Staph. aureus und C-Streptokokken: 27 Proben

Staph. aureus und G-Streptokokken: 4 Proben

Staph. aureus und L-Streptokokken: 2 Proben

## 2. Beziehung zwischen Keimbefund und Zellzahl Verteilung der Zellzahlwerte

Tab. 2

Zellzahlbereich ( $\times 1000$ )	N	Prozentuale Häufigkeit	Staph. aureus N*	Sc. agalactiae N*	ScC N*	ScG N*	ScL N*	neg.
0– 100	462	41,25%	224	60	15	2	1	212
100– 200	407	36,34%	241	56	14	2	0	95
200– 300	108	9,64%	98	29	12	3	2	43
300– 400	87	7,76%	75	26	4	0	0	7
400– 500	25	2,23%	12	8	3	0	0	2
500– 600	15	1,34%	8	3	2	0	0	2
600– 700	5	0,45%	2	2	1	0	0	0
700– 800	4	0,36%	2	0	0	0	0	2
800– 900	1	0,09%	0	0	1	0	0	0
900–1000	1	0,09%	1	0	0	0	0	0
1000	5	0,45%	3	1	0	0	0	1

N: Anzahl Proben

\* Doppelisolierungen einbezogen

ScC: Streptokokken der Gruppe C

ScG: Streptokokken der Gruppe G

ScL: Streptokokken der Gruppe L

Das geometrische Mittel der Zellzahlwerte aller untersuchten Proben liegt bei 104 713 Zellen pro ml. 87% der untersuchten Proben liegen im Zellzahlbereich kleiner oder gleich 300 000 Zellen pro ml.

### *Vergleich der mittleren Zellzahlwerte in bakteriologisch positiven und negativen Proben*

Der Mittelwert der Zellzahlen von Proben, aus denen mindestens einer der gesuchten Keime isoliert wurde, ist signifikant höher (127 703 Zellen/ml) als der Mittelwert der Zellzahlen von negativen Proben (70080 Zellen/ml).

In Tab. 3 sind die Mittelwertvergleiche der Zellzahlen für jede isolierte Keimart einzeln aufgeführt.

Tab. 3

N: Anzahl Isolierungen

$\bar{X}_1$ : Mittelwert der bakteriologisch positiven Proben

$\bar{X}_2$ : Mittelwert der bakteriologisch negativen Proben

T-Test:  $\bar{X}_1$  GG (KK)  $\bar{X}_2$ :  $\bar{X}_1$  mit 99% Signifikanz grösser (kleiner) als  $\bar{X}_2$

$\bar{X}_1$  G (K )  $\bar{X}_2$ :  $\bar{X}_1$  mit 95% Signifikanz grösser (kleiner) als  $\bar{X}_2$

$\bar{X}_1$  =  $\bar{X}_2$ : kein signifikanter Unterschied zwischen  $\bar{X}_1$  und  $\bar{X}_2$

Keimart	N	$\bar{X}_1$	Mittelwertvergleich
Staph. aureus	666	127 087	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
<i>Streptokokken:</i>			
Gruppe B	185	141 124	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
Gruppe C	52	138 643	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
Gruppe G	7	148 251	$\bar{X}_1$ G $\bar{X}_2$
Gruppe L	3	129 807	$\bar{X}_1$ = $\bar{X}_2$
Gruppe B, C, G oder L	247	140 119	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
Gruppe C, G oder L	62	137 137	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
Staph. aureus und Streptokokken Gruppe B	124	144 610	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
Staph. aureus und Streptokokken Gruppe C	27	150 314	$\bar{X}_1$ GG $\bar{X}_2$
Staph. aureus und Streptokokken Gruppe G	4	149 004	$\bar{X}_1$ = $\bar{X}_2$
Staph. aureus und Streptokokken Gruppe L	2	84 859	$\bar{X}_1$ = $\bar{X}_2$

### *Häufigkeit der Keimisolierungen in den Zellzahlbereichen kleiner oder gleich und grösser als 300 000 Zellen pro ml*

Aus Tab. 4 geht hervor, dass der grösste Teil der bakteriologisch positiven Proben im Zellzahlbereich kleiner oder gleich 300 000 liegt. Über 96% der bakteriologisch negativen Proben sind auch in diesem Zellzahlbereich zu finden.

Tab. 4

Keimart	Zellzahlbereich kleiner oder gleich 300 000			Zellzahlbereich grösser als 300 000			Total Isol.
	N	A %	B %	N	A %	B %	
Staph. aureus*	563	50,27	84,53	103	9,19	15,47	666
<i>Streptokokken</i> *:							
Gruppe B	145	12,95	78,38	40	3,57	21,62	185
Gruppe C	41	3,66	78,84	11	0,98	21,16	52
Gruppe G	7	0,62	100	0	0	0	7
Gruppe L	3	0,26	100	0	0	0	3
Gruppe B, C, G oder L	196	17,50	79,35	51	4,55	20,65	247
Staph. aureus und Streptokokken Gruppe B	104	9,29	83,87	20	1,79	16,13	124
Total der bakteriologisch positiven Proben	627	55,98	82,94	129	11,52	17,06	756
Total der bakteriologisch negativen Proben	350	31,25	96,15	14	1,25	3,85	364

A %: Prozentualer Anteil vom Total der untersuchten Proben

B %: Prozentualer Anteil an der Anzahl Keimisolierungen

\* Doppelisolierungen einbezogen

### 3. Eignung von Lieferantenmilchproben und Kannenmilchproben zur Ermittlung von infizierten Beständen

Die Übereinstimmung der bakteriologischen Befunde von Lieferantenmilchproben aus einer Genossenschaft mit den Befunden von wiederholt untersuchten Kannenmilchproben ist in Tab. 5 dargestellt.

Tab. 5

Bestand Nr.	Lieferanten-Milchprobe	Kannenmilchproben		
		1. Untersuchung	2. Untersuchung	3. Untersuchung
1	Sc. agalactiae Staph. aureus	I Sc. agal. + Staph. a.	I Sc. agalactiae	I Sc. agalactiae
		II Staph. aureus	II Staph. aureus	II Staph. aureus
		III Sc. agalactiae	III	
2	Sc. dysgalactiae Staph. aureus	I	I Sc. dysgalactiae	I Sc. dysgalactiae
		II Staph. aureus	II Staph. aureus	II Staph. aureus
		III negativ	III negativ	III
3	negativ	I	I	I
		II negativ	II negativ	II negativ
			III	III
4	Staph. aureus	I Staph. aureus	I Staph. aureus	I Staph. aureus
		II negativ	II negativ	II negativ
5	negativ	I negativ	I Staph. aureus	I negativ
		II negativ	II negativ	II Staph. aureus

Tab. 5 (Fortsetzung)

Bestand Nr.	Lieferanten- Milchprobe	Kannenmilchproben					
		1. Untersuchung		2. Untersuchung		3. Untersuchung	
6	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae
	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus
7	Staph. aureus	I	negativ	I	negativ	I	negativ
		I		I		I	
8	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus
						III	negativ
9	Staph. aureus	I	Staph. aureus	I	Staph. aureus	I	Staph. aureus
				II		II	
10	negativ	I		I		I	
		II	negativ	II	negativ	II	negativ
11	Staph. aureus	I		I		I	
		II	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus
12	negativ	I		I		I	
		II	negativ	II	negativ	II	negativ
13	negativ	I		I		I	
		II	negativ	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus
14	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae
	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus	II	Staph. aureus
15	negativ	I		I	Staph. aureus	I	negativ
		II	Staph. aureus	II		II	Staph. aureus
		III	negativ	III	negativ	III	negativ
16	Staph. aureus	I		I		I	
		II	Staph. aureus	II	negativ	II	Staph. aureus
						III	
17	Staph. aureus	I	Staph. aureus	I	Staph. aureus	I	Staph. aureus
		I		I		I	
18	Staph. aureus	II	negativ	II	negativ	II	negativ
		III		III		III	
19	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	negativ	I	Staph. aureus
	Staph. aureus	II		II		II	negativ
		III	Staph. aureus	III	Sc. agalactiae	III	
20	negativ	I	negativ	I	negativ	I	negativ
21	negativ	I		I	Staph. aureus	I	
		II	Staph. aureus	II		II	Staph. aureus
22	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	Sc. agalactiae	I	Staph. aureus
					Staph. aureus		

I, II, III: Kennennummer

Aufgrund der Keimbefunde in den Lieferanten- und Kannenmilchproben wurden in den Beständen 1, 2, 6 und 14 im Abstand von 14 Tagen Viertelmilchproben

gefasst und sowohl bakteriologisch als auch zytologisch untersucht. Die einzelnen infizierten Tiere konnten in allen Fällen ermittelt werden (Tab. 6). Neben dem positiven bakteriologischen Befund wiesen die infizierten Viertel auch eine stark erhöhte Zellzahl auf.

Tab. 6

Bestand Nr.	Tiere in Laktation	Mit Staphylokokkeninfektionen		Mit Gelb-Galt-Infektionen		Andere Tiere Viertel	
		Anzahl Tiere	Anzahl Viertel	Anzahl Tiere	Anzahl Viertel	Tiere	Viertel
1	19	3	4	2	3	0	0
2	30	3	3	0	0	1*	1
6	16	2	6	3	11	0	0
14	14	2	2	2	7	0	0

\* Sc. dysgalactiae

#### 4. Überwachung von sanierten Beständen mit Hilfe der Untersuchung von Kannenmilchproben

In den Beständen 1, 2 und 6 wurden die Gelb-Galt- resp. Sc. dysgalactiae-infizierten Tiere behandelt. Im Bestand 14 wurde nicht behandelt. Über eine Zeitspanne von 6 Monaten wurden wiederum monatlich die Kannenmilchproben dieser 4 Bestände untersucht. Zusätzlich wurden vierteljährlich in diesen Betrieben Viertelmilchproben aller laktierenden Tiere gefasst und bakteriologisch untersucht.

Nach der Behandlung konnten in den Kannenmilchproben der behandelten Bestände keine Gelb-Galt-Erreger resp. Sc. dysgalactiae mehr nachgewiesen werden. Die Untersuchungen der Viertelmilchproben bestätigten, dass die Bestände frei von Gelb-Galt- resp. Sc. dysgalactiae-Infektionen waren.

Im nicht behandelten Bestand konnten die Gelb-Galt-Erreger über die ganze Versuchsperiode mit Konstanz nachgewiesen werden. Die gleichen Befunde ergab auch die Untersuchung der Bestandesmilchproben der 4 Bestände, die am Ende des Versuches gefasst wurden.

### Diskussion

Aus ca. 60% der untersuchten Lieferantenmilchproben konnten wir *Staph. aureus* isolieren. An zweiter Stellen folgen die Gelb-Galt-Erreger mit 16,52%. Erst in weiterem Abstand folgen Streptokokken der Lancefield-Gruppen C mit 4,64%, G mit 0,63% und L mit 0,27%.

Unsere Resultate über das Vorkommen von *Staph. aureus*-Infektionen der Mischmilch sind vergleichbar mit den Ergebnissen von *Munch-Peterson* und *Gardiner* (1965) in Australien. Sie fanden 61,2% der untersuchten Bestandesmilchproben mit *Staph. aureus* infiziert.

Streptokokken der serologischen Gruppen G und L scheinen in unseren Viehbeständen im Gegensatz zu den Verhältnissen in Dänemark (*Jensen* et al., 1958; *Klastrup*, 1963) keine grosse Rolle zu spielen. Hingegen bestätigen unsere Resultate

die bekannte Tatsache, dass auch bei uns *Sc. agalactiae* noch stark verbreitet ist. Von den insgesamt 247 Streptokokkenstämmen gehörten ca. 75% der Gruppe B an.

Neben den milchhygienischen und epidemiologischen Aspekten weisen diese Befunde in beschränktem Masse auch auf die Mastitissituation in den untersuchten Beständen hin. Beim Versuch, die Keimbefunde aus den Lieferantenmilchproben mit dem Mastitisgeschehen im Bestand in Verbindung zu setzen, waren wir uns folgender Einschränkungen bewusst:

- Die Herkunft der isolierten Erreger ist ungewiss. Die Kontaminationsmöglichkeiten der Milch während und nach dem Melken mit Erregern, die als potentielle Mastitiserreger gelten, sind gross. Streptokokken der serologischen Gruppen B, C, G und L (Beerwerth und Köser, 1965), vor allem aber *Staph. aureus*, können beim Rind auch ausserhalb des Euters nachgewiesen werden (Zitzenhaut, Haare der Flanken, Vulva usw.). Ferner stellen auch Stallboden, Einstreu, Melkmaschine und die Manipulation der Milch durch das Melkpersonal häufige Kontaminationsquellen dar, welche zu falschen Schlüssen führen können.
- Durch die selektive Anreicherung und Züchtung haben die Befunde lediglich qualitative Aussagekraft. Ein positiver Befund in einer Lieferantenmilchprobe sagt nicht aus, ob es sich um ein einzelnes infiziertes Tier, ein Bestandesproblem oder um eine Kontamination handelt.

Trotz dieser Vorbehalte sind wir der Ansicht, dass der wiederholte Nachweis eines euterpathogenen Keimes in solchen Milchproben einen wichtigen Hinweis oder wenigstens eine zusätzliche Information über die Eutergesundheit im betreffenden Bestand liefert. Dies trifft vor allem für den Nachweis von Gelb-Galt-Streptokokken zu. Der Nachweis von *Staph. aureus* in Lieferantenmilchproben ist wegen des ubiquitären Vorkommens dieses Keimes (Davidson, 1961) nicht sehr aussagekräftig und für die Ermittlung infizierter Bestände nicht geeignet. Inwiefern die Isolierung von *Staph. aureus* aus Kannenproben über das Mastitisgeschehen etwas aussagt, ist nicht klar. Immerhin fanden wir neben Beständen mit wiederholt positiven Befunden in den Kannenproben auch solche, die wiederholt negativ waren.

Der Vergleich der mittleren Zellzahlwerte von bakteriologisch positiven und negativen Proben zeigt, dass die infizierten Milchproben einen statistisch signifikant höheren Zellgehalt aufwiesen als die übrigen Proben. Dies trifft sowohl für die Gesamtheit aller positiven Proben als auch für die einzelnen isolierten Keimarten zu. Die Erhöhungen der Zellzahlwerte bewegen sich jedoch im Normalbereich. Sie sind für die Erfassung von Mastitisbeständen nicht verwertbar. Wir stellten ferner fest, dass der grösste Teil (ca. 83%) der bakteriologisch positiven Proben einen Zellgehalt von kleiner oder gleich 300000 Zellen pro ml aufwies.

Die Übereinstimmung zwischen den bakteriologischen Befunden aus den Lieferantenmilchproben und den wiederholt untersuchten Kannenproben darf als gut bezeichnet werden. Durch die Untersuchungen von Viertelmilchproben in den 4 ausgewählten Beständen konnten die einzelnen infizierten Tiere eruiert und die bakteriologischen Befunde aus den Kannen- resp. Bestandesmilchproben bestätigt werden.

Abschliessend möchten wir deutlich festhalten, dass die Untersuchung von

Lieferanten- oder Kannenmilchproben die Untersuchung von Viertelmilchproben unter keinen Umständen ersetzen kann. Zu einer zuverlässigen Mastitisdiagnostik, die als Voraussetzung für die erfolgreiche Therapie gilt, gehört neben der klinischen Untersuchung des Euters die zytologische und bakteriologische Untersuchung der Milch des betreffenden Tieres. In der Mastitisbekämpfung auf breiter Ebene spielt die Erfassung und Überwachung von infizierten Beständen eine wichtige Rolle. Aus rationellen und finanziellen Gründen ist die Untersuchung von Viertelmilchproben für diesen Zweck nicht möglich. Die Untersuchung von Lieferanten- resp. Kannenmilchproben ist somit als Kompromisslösung zu betrachten. Trotz aller Vorbehalte kann sie, vor allem wenn sie regelmässig durchgeführt wird, wichtige Informationen liefern.

Die gezielte Untersuchung von Lieferantenmilchproben stellt vorwiegend im Hinblick auf die Erfassung von Gelb-Galt-Beständen ein brauchbares Hilfsmittel dar. Diese Ansicht wird auch von verschiedenen anderen Untersuchern vertreten (Postle, 1968; Elliott et al., 1976; Pearson et al., 1976).

Für die Verfolgungsuntersuchungen, die Abklärung von Therapieerfolgen oder die Überwachung von infektionsgefährdeten Beständen erweist sich nach unserer Erfahrung die regelmässige, in gewissen Abständen durchgeführte Untersuchung von Kannenmilchproben als durchaus brauchbar.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob sich eine breit angelegte Gelb-Galt-Bekämpfung aufgrund bakteriologischer Befunde aus Bestandes- resp. Kannenmilchproben hinsichtlich der Qualitätsverbesserung der Milch lohnen würde.

Bei den von uns untersuchten Proben würde der mittlere Zellzahlwert durch die Elimination der Galtbestände lediglich um 10 000 Zellen pro ml gesenkt. In den Beständen 1 und 6 bewirkte die Behandlung der *Sc. agalactiae*-Infektion nur eine geringe, nicht signifikante Senkung der Zellzahlwerte in der Gesamtmilch. Es scheint also, dass durch die Sanierung von Galtbeständen die Milchqualität *bezüglich Zellzahl* nicht wesentlich verbessert wird.

Andererseits darf nicht vergessen werden, dass *Sc. agalactiae* als Infektionserreger beim Menschen bekannt und verbreitet ist. Obwohl noch unklar ist, welche Rolle die Rohmilch als potentielle Infektionsquelle für B-Streptokokkeninfektionen beim Menschen spielt, ist vom bakteriologisch-hygienischen Standpunkt aus *Sc. agalactiae*-freie Milch sicher ein erstrebenswertes Ziel.

### Zusammenfassung

1120 Lieferantenmilchproben wurden auf das Vorhandensein von *Staph. aureus*, Streptokokken der serologischen Gruppen A, B, C, G, L und Zellgehalt untersucht.

Aus 60% der untersuchten Proben konnte *Staph. aureus* isoliert werden. An zweiter Stelle folgte *Sc. agalactiae* mit 16,5%. Streptokokken der Gruppen C, G und L wurden aus 4,6%, 0,6% und 0,2% der Proben isoliert. A-Streptokokken wurden nie gefunden.

Das geometrische Mittel der Zellzahlen von Proben, aus denen einer der gesuchten Keime isoliert werden konnte, liegt signifikant höher als der mittlere Zellwert der bakteriologisch negativen Proben. Die Erhöhung der Zellzahlmittelwerte bewegt sich jedoch im physiologischen Bereich.

Durch die wiederholte Untersuchung von Einzelkannenproben aus 21 Beständen und Viertelmilchproben aus 4 ausgewählten Beständen konnten die bakteriologischen Befunde der Bestandessmilchproben jeweils bestätigt werden. Die gezielte bakteriologische Untersuchung von Bestandessmilchproben ist für die Erfassung von *Sc. agalactiae*-infizierten Beständen, die Abklärung von Therapieerfolgen oder die Überwachung von sanierten Gelb-Galt-Beständen ein brauchbares Hilfsmittel. Der Nachweis von *Staph. aureus* in Mischmilchproben ist wegen des ubiquitären Vorkommens dieses Keimes nicht schlüssig.

Durch eine breit angelegte Gelb-Galt-Bekämpfung aufgrund bakteriologischer Befunde aus Bestandess- resp. Kannenmilchproben könnte die Milchqualität bezüglich Zellzahl nicht wesentlich verbessert werden. Der mittlere Zellzahlwert würde durch die Sanierung der Galtbestände bei den von uns untersuchten Proben lediglich um 10000 Zellen/ml gesenkt. Aus bakteriologisch-hygienischen Gründen sollte jedoch eine *Sc. agalactiae*-freie Milch angestrebt werden.

### Résumé

1120 échantillons de lait de producteur ont été contrôlés pour déceler la présence de *Staph. aureus*, de streptocoques des groupes sérologiques A, B, C, G, L et de cellules.

Le *Staph. aureus* a pu être isolé de 60% des échantillons analysés. Le *Sc. agalactiae* occupa le deuxième rang avec 16,5%. Des streptocoques des groupes C, G et L ont été isolés dans 4,6%, 0,6% et 0,2% des échantillons. Par contre, on n'a pas du tout trouvé des streptocoques du groupe A.

La moyenne géométrique du nombre de cellules contenues dans les échantillons positifs présentant au moins un des germes pathogènes recherchés est significativement plus élevée que la teneur moyenne en cellules des échantillons bactériologiquement négatifs. L'augmentation de la moyenne du nombre de cellules reste cependant dans la zone physiologique.

Plusieurs contrôles ont été effectués sur des échantillons de lait provenant de bidons individuels répartis sur 21 troupeaux ainsi que sur des échantillons de lait de quartier de 4 troupeaux sélectionnés, ce qui a permis de confirmer les résultats bactériologiques des échantillons prélevés dans les laits de troupeau en question. Il s'est avéré que des analyses bactériologiques systématiques contribuent utilement à détecter les cheptels infectés de *Sc. agalactiae*, à vérifier le succès des thérapies appliquées ou à surveiller les troupeaux assainis ayant été atteints de mammite streptococcique. La présence de *Staph. aureus* dans des échantillons de lait de mélange n'est pas concluante puisque ce germe est ubiquitaire.

Un programme d'éradication de la mammite streptococcique basé sur les contrôles bactériologiques d'échantillons de lait de troupeau ou de lait de bidon ne conduirait pas à une amélioration sensible de la qualité du lait pour ce qui est du nombre de cellules. Dans les échantillons que nous avons analysés, la moyenne du nombre de cellules diminuerait de 10 000 cellules/ml seulement, à la suite de l'assainissement de troupeaux atteints de la mammite streptococcique. Cependant, pour des raisons d'hygiène bactériologique, on devrait s'efforcer de produire un lait exempt de *Sc. agalactiae*.

### Riassunto

1120 campioni di latte aziendale sono stati analizzati per verificare la presenza di *Staph. aureus*, di Strettococchi dei gruppi sierologici A, B, C, G, L e il contenuto di cellule.

Dal 60% dei campioni è stato isolato *Staph. aureus*, dal 16,5% *Sc. agalactiae*. Strettococchi dei gruppi C, G e L sono stati isolati nel 4,6%, 0,6% e 0,2% dei campioni. Strettococchi del gruppo A non sono mai stati trovati.

La media geometrica dei numeri di cellule nei campioni, dai quali uno dei germi ricercati è stato isolato, è significativamente più alta della media in campioni batteriologicamente negativi. L'incremento dei valori medi delle cellule si trova però nell'ambito fisiologico.

L'esame ripetuto di campioni provenienti da singoli bidoni di 21 mandrie e di campioni di latte di quartiere provenienti da 4 mandrie selezionate, ha potuto confermare i risultati ottenuti coi campioni di latte aziendale. Dunque, l'esame batteriologico sistematico di campioni di latte aziendale è un valido test per l'individuazione di mandrie infettate da *Sc. agalactiae*, per il controllo del successo terapeutico e per la sorveglianza di mandrie risanate da infezioni di Mastite strettococcica. Isolamento di *Staph. aureus* in campioni di miscele di latte non ha significato, data la onnipresenza di questo germe.

Una lotta generale contro la Mastite strettococcica, basata su esami batteriologici di latte di mandria, o rispettivamente latte di bidoni, non potrà migliorare la qualità del latte per quanto riguarda il numero delle cellule. Il risanamento delle mandrie infettate da Mastite strettococcica avrebbe ridotto il numero delle cellule nei nostri campioni solo di 10 000 cellule/ml. Ci sono però delle ragioni batteriologiche-igieniche che richiedono il postulato di un latte libero di *Sc. agalactiae*.

### Summary

Bulk milk samples from 1120 dairy herds were examined for the presence of *Staphylococcus aureus*, Lancefield group A, B, C, G, L streptococci and somatic cells.

*Staph. aureus* was isolated from 60% of the milk samples. The incidence of streptococci was as follows: *Sc. agalactiae*, 16.5%; group C streptococci, 4.6%; group G streptococci, 0.6% and group L streptococci, 0.2%. Streptococci of the Lancefield group A were never found.

The geometric mean cell count of samples with positive bacteriological findings (i. e. at least one of the pathogens isolated) was significantly higher than the mean cell count of bacteriologically negative samples. The increase of the mean cell counts, however, remained within the physiologic range.

Repeated examinations of single can milk samples from 21 herds and quarter milk samples from 4 selected herds confirmed the findings of the corresponding bulk milk samples. Selective bacteriological examination of bulk milk samples proved to be suitable for the detection of *Sc. agalactiae* infected herds, the control of treatment or the surveillance of eradication programs. Because of the ubiquitous occurrence of *Staph. aureus* the interpretation of its isolation from bulk milk samples is not conclusive.

Eradication programs for *Sc. agalactiae* on a large scale on the basis of bacteriological examination of bulk or bucket milk samples alone would not lead to an improvement in milk quality to a great extent as regards the somatic cell count. By elimination of the *Sc. agalactiae* infection the mean somatic cell count of the samples we have examined would be reduced only by approximately 10,000 cells per ml. For hygienic and epidemiologic reasons, however, a *Sc. agalactiae*-free milk should be strived for.

### Dank

Wir möchten Frl. E. Reist für ihre technische Mitarbeit herzlich danken.

### Literatur

- Beerwerth W.: Die Eignung der bakteriologischen Untersuchung von Kannenmilchproben als Grundlage eines Eutergesundheitsdienstes. Archiv für Lebensmittelhygiene 6, 123–124 (1963). – Beerwerth W., Köser A.: Streptokokken verschiedener serologischer Gruppen als Mastitiserreger und ihr Vorkommen außerhalb des Rindereuters. Milchwissenschaft 20, 590–593 (1965). – Davidson I.: The epidemiology of staphylococcal Mastitis. Vet. Rec. 73, 1015–1018 (1961). – Elliott R.E.W., Tattersfield J.G., Brookbanks E.O.: The microflora of composite milk samples. New Zealand Veterinary Journal 5, 80–84 (1976). – Hamilton C.A., Stark D.M.: Occurrence and characterization of Lancefield Group G Streptococci in bovine mastitis. Am. J. Vet. Res. 31, 397–398 (1970). – Heeschen W., Tolle A., Zeidler H.: Die selektive Züchtung und Anreicherung Koagulase-positiver Staphylocokken und euterpathogener Streptokokken in flüssigen Nährmedien. Archiv für Lebensmittelhygiene 8, 184–189 (1968). – Jensen R.S., Klastrup O., Romer O., Sorensen B., Terp P.: Mastitisundersøgelse i 8 bornholmske mejerikredse. Nord. Vet. Med. 10, 361 (1958). – Klastrup O.: Mastitis control in Denmark. Bull. off. int. Epiz. 50, 501–511 (1963). – Little R.B.: Streptococci other than *Streptococcus agalactiae* found in the cows udder. Cornell Vet. 30, 482–494 (1940). – Lorenzen P.: Zum Vorkommen von Streptokokken verschiedener serologischer Gruppen als Mastitiserreger unter besonderer Berücksichtigung der Gruppe L. Archiv für Lebensmittelhygiene 2, 57–60 (1968). – McDonald T.J., McDonald J.S.: Streptococci isolated from bovine intramammary infections. Am. J. Vet. Res. 37, 377–381 (1976). – Munch-Peterson E., Gardiner M.R.: Staphylococci in secretions from bovine udders in Western Australia. Aust. Vet. J. 41, 5–13 (1965). – Pearson J.K.L., Greer D.O., Pollock D.A.: *Streptococcus agalactiae* in the smaller herd. Its incidence in relationship to somatic cell

counts. Br. Vet. J. 132, 588–594 (1976). – *Postle D.S.*: Evaluation of a selective medium for screening bulk milk samples for *Streptococcus agalactiae*. Am. J. Vet. Res. 29, 669–678 (1968). – *Rømer O.*: On the role of C, G and L Streptococci in bovine mastitis. Proceedings Part I, Vol. II, 841–845 (XV. Tierärztlicher Kongress, Stockholm 1953). – *Stvolbaek-Pedersen P., Lange M.*: Diagnostik af gr. B-C-, G- og L-streptokokker i leverandormaelk. Nord. Vet. Med. 10, 664 (1958). – *Templin G.*: Über die Rolle Beta-hämolytischer Streptokokken bei Mastitiden der Rinder. Monatshefte für Veterinärmedizin 15, 588–590 (1960). – *Wiesner H.-U., Hübler C.*: Anforderung an die Beschaffenheit von Rohmilch. Frei sein von B-Streptokokken. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 82, 17–21 (1975).

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Canine Neurology.** Diagnosis and Treatment, von B. F. Hoerlein. 3. Auflage, 791 Seiten, 700 Abbildungen, 65 Tabellen, geb. W. B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1978. Preis Fr. 157.70.

Dieses Werk, das seit 1965 bereits seine dritte und stark erweiterte Auflage erlebt, braucht weder vorgestellt noch empfohlen zu werden; jeder, der die vorangehenden Auflagen gekannt und benutzt hat, weiss, dass es **das** Standardwerk der klinischen Neurologie des Hundes ist und dass es – weder für den Hund noch für andere Tierarten – etwas Ebenbürtiges gibt. Der Herausgeber, Prof. B. F. Hoerlein, Direktor der Klinik für Innere Medizin und Chirurgie der kleinen Haustiere der Auburn University in Auburn, Alabama, USA, hat sein persönliches Hauptinteresse seit Jahrzehnten auf die Neurologie fokussiert und eine Schule aufgebaut, die ihresgleichen sucht. Das vorliegende Werk von Hoerlein und seinen 14 Mitauteuren widerspiegelt denn auch in weitgehendem Masse Doktrin (in den USA würde man sagen: «philosophy») und Erfahrung des Ortes, allerdings unter einer für amerikanische Verhältnisse geradezu erstaunlichen Berücksichtigung der internationalen Literatur. Die Literaturverzeichnisse der 21 Kapitel umfassen über 1800 Nummern (ohne Mehrfachzitierungen Rechnung zu tragen), wobei durch die ausgiebige Heranziehung humanneurologischer Arbeiten das Werk einen betont vergleichenden Charakter erhält. Dies gilt ebenso für den Text, wo es allerdings als Nachteil empfunden werden muss, dass vor allem der Uneingeweihte oft lange nicht merken wird, was im einzelnen human- und was tiermedizinische Verhältnisse anvisiert.

Das Werk ist in 6 Unterabschnitte und im ganzen in 21 Kapitel gegliedert. I. Neurologische Untersuchung: 1. Einführung 2. Anatomie und Physiologie (Redding) 3. Neurologischer Untersuchungsgang (Redding und Braund) 4. Lokalisation (Oliver) 5. Neuroradiologie (Bartels, Hoerlein und Boring) 6. Laboratoriumsmethoden (Spano und Hoerlein) 7. Elektroenzephalographie (Redding). II. Allgemeine Neurochirurgie: 8. Allgemeine Betrachtungen. III. Peripherie Nerven: 9. Peripheres Nervensystem, 1. Sektion: Anatomie und Funktion (Hoerlein) 2. Sektion: Elektrodiagnostik peripherer Nerven, Elektromyographie, Messung der Leitungsgeschwindigkeit (Bowen) 3. Sektion: Klinik der Erkrankungen peripherer Nerven und Muskeln (Hoerlein und Bowen) 10. Chirurgie peripherer Nerven (Swaim). IV. Das Zentralnervensystem im allgemeinen: 11. Primäre Erkrankungen des Zentralnervensystems (Hoerlein und Vandevelde) 12. Akute Traumen des ZNS. V. Wirbelsäule: 13. Allgemeine spinale Störungen 14. Diskopathien 15. Wirbelbrüche, Luxationen und Fusionen. VI. Gehirn: 16. Parakraniale Läsionen (Auge, Ohr, Nase) 17. Gehirn und damit verbundene Störungen (hier sind die Anfallskrankheiten, metabolische und endokrine Störungen untergebracht) 18. Neuroophthalmologie (Bistner) 19. Verhaltensstörungen (Voith und Hart; Redding) 20. Hirnchirurgie (Hoerlein und Oliver) 21. Hydrozephalus (Hoerlein und Gage).

Den Abschluss bilden ein Index und ein Glossar zur neurologischen Terminologie, dem zum Trotz sich auf S. 668 eine Verdrehung von Polyphagie und Aphagie (wobei erst noch eher Anorexie gemeint sein dürfte) in Poly- und Aphasie eingeschlichen hat.

Das Werk ist im wesentlichen von Klinikern für die Kliniker geschrieben und dementsprechend sind die Akzente gesetzt. Trotzdem werden die Aspekte der pathologischen Anatomie – die ja zur Entwicklung unserer Kenntnis der neurologischen Erkrankungen beim Tier unentbehrlich sind – mit überzeugender Kompetenz behandelt. Es ist ausgeschlossen, den Inhalt des Bandes im einzelnen zu besprechen, ohne den Rahmen einer Rezension zu sprengen. Wir möchten lediglich auf ein paar Schwerpunkte hinweisen, die für sich allein den Erwerb des Buches rechtfertigen würden: es sind in