

Nutztiere

Eutergesundheit und Zellzahlen bei Milchschaafen

Jürg Maurer und Walter Schaeren, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH-3003 Bern
Auskünfte: Jürg Maurer, E-Mail: juerg.maurer@alp.admin.ch, Fax +41 31 323 82 27, Tel. +41 31 323 81 72

Zusammenfassung

Die Zellzahl in der Milch wird bei Kühen seit Jahrzehnten als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel für die Erkennung von Euterentzündungen verwendet. Mit unserer in drei Betrieben während einer gesamten Laktation durchgeführten Untersuchung wollten wir abklären, welches die wichtigsten Mastitiserreger bei Milchschaafen sind und ob die Bestimmung des Zellgehaltes als diagnostisches Hilfsmittel für die Erkennung von Euterentzündungen auch bei Schafen geeignet ist.

Bei den 105 untersuchten Milchschaafen fanden wir eine Infektionshäufigkeit von 25 % für die Euterhälften beziehungsweise 35 % für die Tiere. Allerdings waren die Unterschiede zwischen den Betrieben recht deutlich. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Euterinfektionen waren koagulase-negative Staphylokokken beteiligt. *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus spp.* waren nur in einzelnen Fällen die Ursache von Euterinfektionen.

Wir fanden eine gute Korrelation zwischen den Zellzahlen in den Vorgemelkproben und dem Infektionsstatus der Euter. Nicht infektionsbedingte betriebs- und tierindividuelle Unterschiede in den Zellgehalten bewegten sich in einer ähnlichen Grössenordnung wie bei den Kühen.

Im Gegensatz zu den Ziegen ist die Zellzahl bei Milchschaafen ein geeigneter Indikator, um Aussagen über die Eutergesundheit zu machen. Für Schafe dürfte ein Beanstandungsgrenzwert von 500'000 Zellen pro Milliliter sinnvoll sein.

In den letzten Jahren hat die Schafmilchproduktion in der Schweiz an Bedeutung gewonnen. Im Jahr 2005 wurden gemäss der schweizerischen Milchstatistik ca. 8900 Milchschaafe, vorwiegend der Rassen Ostfriesisches Milchschaaf und Lacaune, gehalten. Die Milchleistung lag bei 250 - 350 kg pro Tier. Bei den Milchschaafbetrieben handelt es sich meist um Betriebe mit mehr als 20 und oft sogar mit mehr als 50 Tieren, die als Haupterwerbszweig geführt werden. Von den 3'100 Tonnen Schafmilch wurden gut 1'000 Tonnen zu Schafkäse verarbeitet (Ryffel 2005).

Um den Liebhaberinnen und Liebhabern von Schafmilchprodukten ein hochwertiges und gesundes Nahrungsmittel zur Verfügung zu stellen und die Produktionskosten möglichst tief zu halten, nimmt der Bedarf nach einfachen und zuverlässigen Diagnostikmethoden für die Milchqualität und insbesondere auch für die Eutergesundheit von Milchschaafen zu.

Für die Milch von Kühen wird seit Jahrzehnten der Zellgehalt als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel für die Erkennung von Euterentzündungen verwendet. Heute ist allgemein

anerkannt, dass die Gesamtgemelkzellzahl bei gesunden Kühen unter 100'000 Zellen/ml liegt. Gleichzeitig zeigen Milchproben aus gesunden Eutern eine negative Schalmtestreaktion. Dies im Gegensatz zu Ziegenmilch, wo häufig auch in der Milch aus gesunden Euterhälften recht hohe Zellzahlen zu finden sind (Schaeren und Maurer 2006).

Mit der in drei Milchschaafbetrieben während einer gesamten Laktation durchgeführten Untersuchung wollten wir abklären, ob die Bestimmung des Zellgehaltes als diagnostisches Hilfsmittel für die Erkennung von Euterentzündungen für Milchschaafe geeignet ist. Zusätzlich war es uns möglich, detailliertere Daten über den Zellzahlgehalt in der Milch einzelner Milchschaafe im Verlauf einer gesamten Laktation und über die Häufigkeit und Ursachen von Euterinfektionen unter schweizerischen Produktionsbedingungen zu erhalten.

Was wurde untersucht?

Die Datenerhebung wurde in drei Betrieben durchgeführt (Tab. 1). Die Betriebsbesuche und die Entnahme von Milchproben fanden monatlich zwischen April 2004 und Mai 2005 statt. Insgesamt wurden 1624 Proben von 105 Milchschaafen untersucht (Betrieb A: 494 Proben, Betrieb B: 468 Proben, Betrieb C: 662 Proben). Die Probenahme und die Beurteilung der Zellzahl mit dem Schalmtest (CMT) erfolgte jeweils unmit-

telbar vor dem Melken am Morgen. Die CMT Resultate wurden als negativ, fraglich \pm (Spuren), + (Schlierenbildung nur während der Bewegung sichtbar), ++ (Gel, portionenweises Ausgiessen noch möglich) oder +++ positiv (Gel, portionenweises Ausgiessen nicht mehr möglich) eingestuft. Anschliessend wurden nach einer Desinfektion der Zitzen mit 70 % Alkohol Milchproben von beiden Hälften gezogen. Wegen der saisonalen Schafmilchproduktion ist die Anzahl der pro Monat untersuchten Proben unterschiedlich.

Die bakteriologischen Untersuchungen wurden gemäss den Richtlinien des National Mastitis Councils (NMC 1999) und die Bestimmung der Zellzahlen mit einem Fossomatic 5000¹ in den Laboratorien der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP) durchgeführt. Alle statistischen Berechnungen wurden mit den zur Basis 10 logarithmierten Werten der Zellzahlen durchgeführt.

Ein Viertel der Euterhälften war infiziert

In 1'215 (74,8 %) der 1624 untersuchten Vorgemelkproben konnten keine Infektionserreger nachgewiesen werden. Koagulasenegative Staphylokokken (CNS) wurden in 359 (22,1 %) Proben gefunden. In 5 (0,3 %) Proben wurden *Staphylococcus aureus* und in 24 (1,5 %) Proben Streptokokken nachgewiesen. Keines der Streptokokkenisolate gehörte zur Spezies *Streptococcus agalactiae*. Tendenziell war die Anzahl Infektionen, vor allem mit CNS, zu Beginn (März – April) und am Ende der Laktation (Oktober – November) etwas höher. Zwischen rechten und linken Euterhälften waren keine Unterschiede zu beobachten.

¹ Foss Electronic, Hillerød, Dänemark

Tab. 1. Eigenschaften der drei für die Datenerhebung ausgewählten Betriebe

Herdendaten

Betrieb A:	130 Milchschafe der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf. Durchschnittliche Milchleistung ca. 250 kg/Tier.
Betrieb B:	110 Milchschafe der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf und einige Lacaune. Durchschnittliche Milchleistung ca. 280 kg/Tier.
Betrieb C:	49 Milchschafe der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf. Durchschnittliche Milchleistung ca. 200 kg/Tier.

Melkanlagen

Betrieb A:	Fullwood Melkstand, 16 Melkplätze. mit 8 Melkaggregaten.
Betrieb B:	Westfalia/Surge Melkstand, 12 Melkplätze mit Metatron mit 6 Melkaggregaten.
Betrieb C:	DeLaval Kannenmelkstand, 18 Melkplätze, 3 Melkkannen mit je 2 Melkaggregaten.

Melkvor- und nachbereitung

Betrieb A:	Euterreinigung mit Desinficin systematisch. Kein Zitzentauchen.
Betrieb B:	Euterreinigung mit Dermisan systematisch. Zitzentauchen mit IO-Shield.
Betrieb C:	Euterreinigung trocken, allerdings nur, wenn Euter offensichtlich schmutzig waren. Kein Zitzentauchen.

Tab. 2. Häufigkeiten der nachgewiesenen Infektionserreger je Euterhälfte

Infektionsstatus Euterhälften	links		rechts		Total	
keine Infektion ¹⁾	619	76,2 %	615	75,7 %	1234	76,0 %
koagulasenegative Staphylokokken ¹⁾	124	15,3 %	143	17,6 %	267	16,4 %
[koagulasenegative Staphylokokken] ²⁾	47	5,8 %	48	5,9 %	95	5,8 %
<i>Staphylococcus aureus</i> ¹⁾			1	0,1 %	1	0,1 %
[<i>S. aureus</i>] ²⁾	16	2,0 %			16	1,0 %
<i>Streptococcus spp.</i>	1	0,1 %	2	0,2 %	3	0,2 %
[<i>Streptococcus spp.</i>] ²⁾	2	0,2 %	1	0,1 %	3	0,2 %
<i>Pasteurella sp.</i>	1	0,1 %			1	0,1 %
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>			1	0,1 %	1	0,1 %
Diverse ³⁾	2	0,2 %	1	0,1 %	3	0,1 %
Total	812	100,0 %	812	100,0 %	1624	100,0 %

¹⁾ in mindestens zwei von drei aufeinanderfolgenden Proben nachgewiesen

²⁾ sporadisch nachgewiesen

³⁾ abwechselungsweise verschiedene oder Kombinationen von Infektionserreger nachgewiesen

Auf der Basis der Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen wurde für alle Euterhälften beziehungsweise Milchschafe und Monat der Infektionsstatus definiert. Als bewiesene Infektion wurden nur diejenigen Fälle betrachtet, bei denen in mindestens zwei von drei aufeinander folgenden Proben der gleiche Erreger nachgewiesen werden konnte (Tab. 2). Aufgrund dieser Kriterien er-

gab sich eine Infektionshäufigkeit von 20 bis 25 %. Gesicherte Infektionen mit *S. aureus* oder Streptokokken wurden nur in einem beziehungsweise drei Fällen gefunden. Bei den Euterhälften von zwei Tieren war allerdings die Zuordnung schwierig, da in zwei der sechs bzw. zwei der acht Proben *S. aureus*, in den restlichen Fällen koagulasenegative Staphylokokken nachgewiesen wurden.

Tab. 3. Infektionsstatus der Schafe unterteilt nach Erreger und Betrieb (untersucht wurden je 35 Tiere pro Betrieb)

	Infektionsstatus der Tiere (Anzahl Befunde)							
	Betrieb A		Betrieb B		Betrieb C		Total	
keine Infektion	220	89,1 %	221	94,4 %	158	47,7 %	599	73,8 %
koagulasenegative Staphylokokken	25	10,1 %	6	2,6 %	136	41,1 %	167	20,6 %
[koagulasenegative Staphylokokken] ¹⁾	0	0,0 %	3	1,3 %	27	8,2 %	30	3,7 %
<i>S. aureus</i>	0	0,0 %	1	0,4 %	0	0,0 %	1	0,1 %
[<i>S. aureus</i>] ¹⁾	0	0,0 %	1	0,4 %	7	2,1 %	8	1,0 %
<i>Streptococcus spp.</i>	0	0,0 %	1	0,4 %	3	0,9 %	4	0,5 %
[<i>Streptococcus spp.</i>] ¹⁾	1	0,4 %	1	0,4 %	0	0,0 %	2	0,25 %
<i>Pasteurella sp.</i>	1	0,4 %	0	0,0 %	0	0,0 %	1	0,1 %
Total	247	100,0 %	234	100,0 %	331	100,0 %	812	100,0 %

¹⁾ Infektion unklar, häufigster nachgewiesener Infektionserreger

Bezogen auf die Milchschafe wurden im Durchschnitt 73,8 % als gesund beurteilt (Tab. 3). Allerdings war der Eutergesundheitszustand in den drei Betrieben sehr unterschiedlich. In zwei Betrieben waren die Prozentsätze gesunder Tiere mit 89,1 % bzw. 94,4 % eindeutig höher als

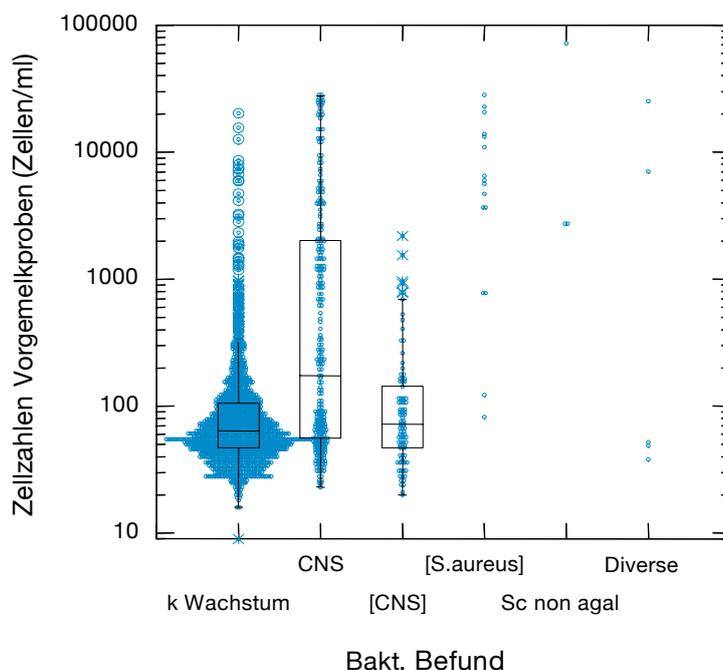
im dritten Betrieb mit 47,7 %. Auch die Anzahl Neuinfektionen während der Laktation war im Betrieb C wesentlich höher als in den Betrieben A und B. In Übereinstimmung mit den meisten Untersuchungen dominierten aber in allen Betrieben ganz klar Infektionen mit koagula-

senegativen Staphylokokken (Mavrogenis *et al.* 1995, Maisi *et al.* 1987, Kirk *et al.* 1996).

Zellzahlen ähnlich wie bei Kühen

Der geometrische Mittelwert der Zellzahlen der Vorgemelkproben von nicht infizierten Euterhälften lag bei knapp 80'000 Zellen/ml. In ungefähr 95 % der Proben lagen die Zellzahlen unter 350'000 Zellen/ml und in 55 % sogar unter 100'000 Zellen/ml (Abb. 1). Damit fanden wir vergleichbare Werte wie Deutz *et al.* (1990), Regi *et al.* (1991) und Kirk *et al.* (1996). Während Kirk *et al.* (1996) bei den Rassen Dorset und Polyboy Zellgehalte von weniger als 200'000 Zellen/ml feststellten, fanden sie bei den Rassen des Mittelmeerraumes durchschnittliche Gehalte von 1,0 bis 1,5 Mio. Zellen/ml. Regi *et al.* (1991) wiesen in einem Versuch mit bakteriologisch negativen Ostfriesischen Milchschaafen und Tieren der Rasse Lacaune in 95 % aller Proben im Vorgemelk Zellgehalte unter 200'000 Zellen/ml und im Gesamtgemelk unter 300'000 Zellen/ml nach. Deutz *et al.* (1990) definierten einen physiologischen Zellgehalt in Milch gesunder

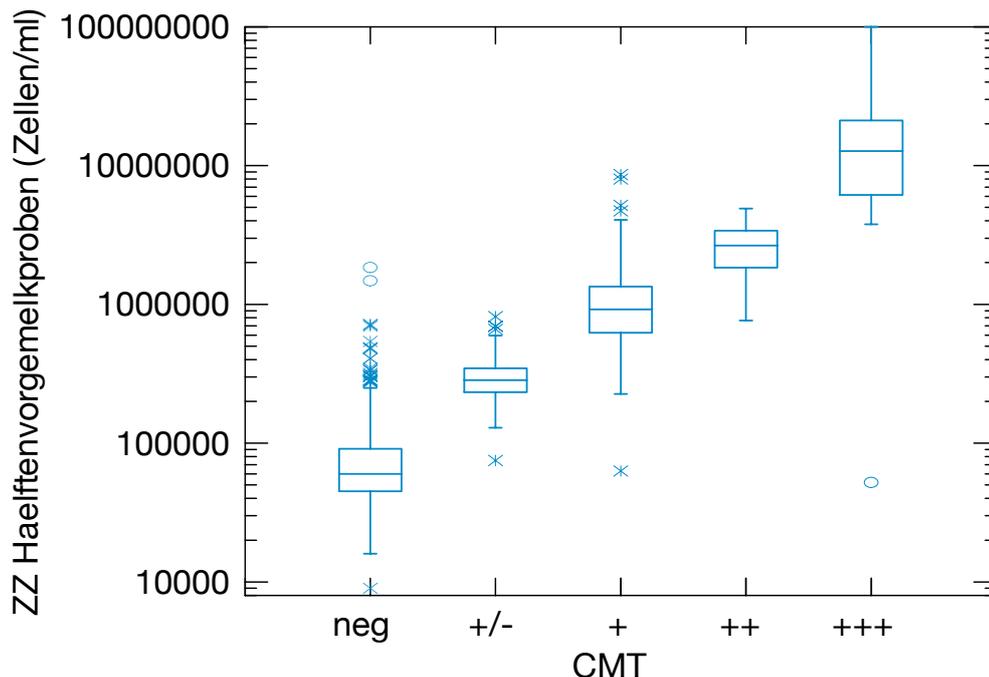
Abb. 1. Zellzahlen in den Vorgemelkproben von Euterhälften in Abhängigkeit der nachgewiesenen Infektionen.



k Wachstum: Euterhälften ohne Infektion. **CNS:** Euterhälften mit koagulasenegativen Staphylokokken infiziert. **[CNS]:** Euterhälften wahrscheinlich mit koagulasenegativen Staphylokokken infiziert. **[S. aureus]:** Euterhälften möglicherweise mit *S. aureus* infiziert. **Sc non agal:** Euterhälften mit Streptokokken infiziert.

Schafe mit 71'000 Zellen/ml. Deutlich höhere Zellzahlen fanden McDougall *et al.* (2001) mit durchschnittlich 500'000 Zellen/ml und Mavrogenis *et al.* (1995) mit $1,5 \times 10^6$ Zellen/ml. Anifantakis *et al.* (1996) stellten fest, dass mehr als 59 % der Milchschafe Griechenlands durchschnittliche Zellgehalte von über 1,0 Mio. aufweisen. Offenbar gibt es neben grossen individuellen auch rassespezifische Unterschiede.

In den Proben aus Euterhälfen, die mit koagulasenegativen Staphylokokken infiziert waren, lag die Zellzahl im Durchschnitt bei knapp 365'000 Zellen/ml. Allerdings waren grosse Unterschiede festzustellen. Während die Zellzahlen bei einem Teil der Proben kaum erhöht waren, waren in anderen Proben auch sehr hohe Werte (über 5'000'000 Zellen/ml) zu beobachten. Diese Unterschiede könnten auf Infektionen mit unterschiedlich virulenten CNS Arten oder Stämmen oder einer



falschen Zuordnung gesund - infiziert zurückzuführen sein. Obschon uns die monatlich durchgeführten Untersuchungen der gleichen Schafe ermöglichen haben, den Infektionsstatus zuverlässiger zu definieren, sind trotzdem falsch negative (vorhandene Infektion nicht

gefunden) und falsch positive Ergebnisse (Infektionserreger nachgewiesen, der nicht aus dem Euter stammt) nicht auszuschliessen.

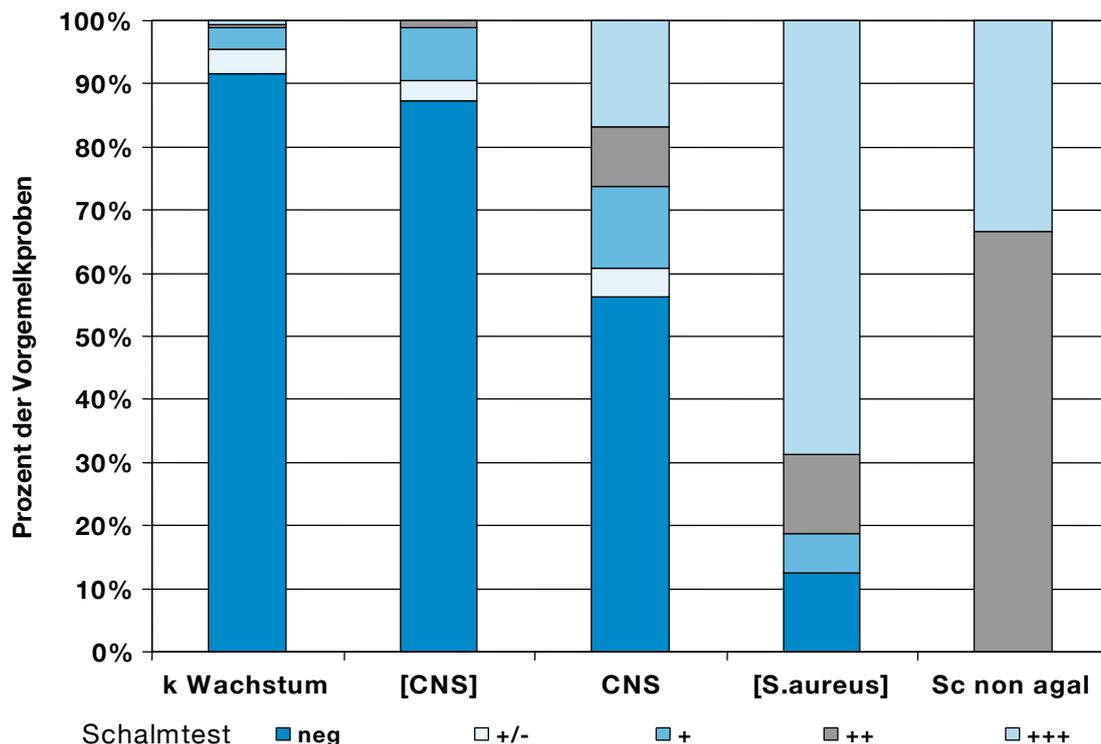
Da wir nur vereinzelt Infektionen mit hochvirulenten Mastitiserregern (*S. aureus*, Strepto-

Abb. 2. Die Schalmtestergebnisse stimmen sehr gut mit den Zellzahlen überein. Die geometrischen Mittelwerte für Proben mit einem negativen Schalmtestergebnis liegen bei ca. 66'000 Zellen/ml, für schwach positive (± - +) bei 300'000 - 900'000 Zellen/ml und für stark positive (++ - +++) bei 2 - 10 Mio. Zellen/ml.



Abb. 3. Die Zellzahl ist ein gutes Merkmal um Euterentzündungen beziehungsweise Euterinfektionen zu erkennen. (Zellzahlbestimmung im Labor mit einem Fossomaticgerät)

Abb. 4. Schalmtestergebnisse der Euterhälfenvorgemelkproben gruppiert nach Infektionserreger.



kokken, Pasteurellen) fanden und diese Tiere meist rasch ausgemerzt wurden, lassen sich kaum Aussagen zu den Zellzahlen im Zusammenhang mit solchen Euterinfektionen machen.

Schalmtest erlaubt Mastitisiagnostik

Die Schalmtestergebnisse stimmen sehr gut mit dem Zellzahlennachweis überein (Abb. 2). Die geometrischen Mittelwerte für Proben mit einem negativen Schalmtestergebnis lagen bei ca. 66'000 Zellen/ml, für Proben die schwach positiv (\pm - +) reagierten bei 300'000 – 900'000 Zellen/ml und für stark positive (++) - (+++) Proben bei 2 – 10 Mio Zellen/ml. Damit reagierten über 95 % der nicht infizierten Euterhälften im Schalmtest negativ bis maximal leicht positiv (Abb. 4). Proben aus Euterhälften mit einer S. aureus oder Streptokokkeninfektion zeigten praktisch immer eine deutlich positive (++) - (+++) Schalmtestreaktion. Die gute diagnostische Aussagekraft des Schalm-

tests wird auch durch die Ergebnisse von Fthenakis (1996) und Deutz *et al.* (1990) bestätigt. Sie fanden ebenfalls einen engen Zusammenhang zwischen den Schalmtestergebnissen und der An- oder Abwesenheit subklinischer Mastitiden.

Schlussfolgerungen

Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass in ca. 25 % der Euterhälften von Milchschaafen Mastitiserreger nachgewiesen werden können. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um koagulasenegative Staphylokokken. *Staphylococcus aureus* oder *Streptococcus spp.* scheinen nur selten die Ursache von chronischen, subklinischen Euterentzündungen zu sein.

Der Schalmtest ist für die Schafmilchproduzenten, im Gegensatz zu den Ziegenmilchproduzenten, ein geeignetes Diagnostikinstrument, um erhöhte Zellzahlen und eventuelle Euterinfektionen rasch und zuverlässig zu erkennen.

Vorgemelkproben aus gesunden Eutern weisen in der Regel Zellzahlen von unter 300'000 Zellen/ml auf und reagieren im Schalmtest negativ.

Die Beanstandungsgrenze für Schafmilch könnte bei 500'000 Zellen/ml festgelegt werden.

Literatur

■ Anifantakis E.M., Vastardis J.G., Gardika A.A., Giannakopoulou K. & Fiskatoris M., 1996. Somatic cell counts in ewe and goat milk produced in two regions of Greece. EAAP Publication, Somatic cells and milk of small ruminants 77, 381-384.

■ Deutz A., Pernthaler A., Schlerka G. & Baumgartner W., 1990. Untersuchungen über den Zellgehalt der Milch und die Verbreitung bakteriell bedingter Euterentzündungen in niederösterreichischen Schaf- und Ziegenherden. *Wiener tierärztliche Monatsschrift* 77, 70 – 77.

■ Fthenakis G.C., 1996. Use of somatic cell count or of indirect tests in milk for the diagnosis of subclinical mastitis in ewes. EAAP Publi-

cation, Somatic cells and milk of the small ruminants **77**, 27-105.

■ Kirk J.H., Glenn J.S. & Maas J.P., 1996. Mastitis in a flock of milking sheep. *Small Ruminant Research* **22**, 187-191.

■ Maisi P., Junttila J. & Seppänen J., 1987. Detection of subclinical mastitis in ewes. *British Veterinary Journal* **143**, 402 – 409.

■ Mavrogenis A.P., Koumas A., Kakoyiannis C.K. & Taliotis C.H., 1995. Use of somatic cell counts for the detection of subclinical mastitis in sheep. *Small Ruminant Research* **17**, 79 - 84.

■ McDougall S., Murdough P., Pankey W., Delaney C., Barlow J. & Scruton D., 2001. Relationship among somatic cell counts, California mastitis test, impedance

and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. *Small Ruminant Research* **40**, 245 – 254.

■ National Mastitis Council, 1999. Laboratory Handbook on Bovine Mastitis (Revised Edition)

■ Regi G., Honegger R., Büchi S., Segessmann V. & Rüschi P., 1991. Zellzahlen und Schalmtestbefunde von Milch eutergesunder Milchschafe im Verlaufe einer ganzen Laktation. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* **133**, 75 - 80.

■ Ryffel S., 2005. Erhebung zur Schafmilchverarbeitung in der Schweiz. *ALP intern* **161**, 1 – 13.

■ Schaeren W. & Maurer J., 2006. Häufigkeiten subklinischer Euterinfektionen und individuelle Zellzahlen in drei Ziegenherden im Verlauf

einer gesamten Laktation. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* **148**, 641 – 648.

RÉSUMÉ

Santé de la mamelle et nombre de germes chez la brebis laitière

Le dénombrement des cellules dans le lait des vaches est utilisé depuis des décennies comme outil de diagnostic important pour dépister les mammites. Notre étude réalisée dans trois exploitations de brebis laitières pendant une période de lactation complète avait pour but de définir quels sont les principaux agents pathogènes responsables et si la détermination du nombre de cellules est appropriée en tant qu'outil de diagnostic pour le dépistage de mammites.

Pour les 105 brebis laitières examinées, un taux d'infection de 25 % a été enregistré au niveau des demi-mamelles et de 35 % au niveau des animaux. Les différences entre les exploitations étaient toutefois nettement marquées. La majorité des mammites ont été causées par des staphylocoques à coagulase négative. *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus spp.* n'étaient quant à eux impliqués que dans quelques-unes des infections de la mamelle.

Nous avons observé une bonne corrélation entre le nombre de cellules des échantillons des premiers jets et le statut infectieux de la mamelle. Les différences entre exploitations ou entre animaux qui ne sont pas dues à une infection étaient de l'ordre de grandeur de celles enregistrées chez les vaches.

Contrairement aux chèvres, le nombre de cellules constitue un indicateur approprié pour les brebis laitières afin de se prononcer au sujet de l'hygiène de la mamelle. Un seuil de contestation de 500'000 cellules par millilitre paraît être raisonnable pour les brebis.

SUMMARY

Udder health and somatic cell counts in ewes

For decades, somatic cells counts in milk are used as an important measure for the diagnosis of udder infections in cows. The objectives of our investigation, performed on three farms during an entire lactation, was to get some data about the most important bacteria causing intramammary infections in milk sheep and to evaluate whether the determination of the cell content is a suitable diagnostic aid for the diagnosis of bovine udder inflammations.

For the 105 examined ewes, the prevalence of intramammary infections was 25 % for the udder halves and 35 % for the animals. However the differences between the three herds were quite large. The vast majority of the intramammary infections were caused by coagulase negative staphylococci. *Staphylococcus aureus* and *streptococcus spp.* were isolated only in individual cases.

Cell counts of foremilk samples were highly correlated with the infectious status of the udder halves. The influence of non infectious, management and individual differences on somatic cell counts showed to be of a similar magnitude as for cows. As opposed to goats, the cell count in ewe's milk is a suitable indicator for the udder health. For ewe's milk, an objection limit of 500'000 cells per mL might be reasonable.

Key words: Mastitis diagnosis, etiology, somatic cell counts, California Mastitis Test, ewe's milk