

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: 132 (1990)

Heft: 10

Artikel: Senkung der Inzidenz von puerperaler Mastitis bei der Sau durch Schutz des Gesäuges vor Verschmutzung

Autor: Bertschinger, H.U. / Bürgi, E. / Eng, V.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593726>

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: 06.02.2026

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

SENKUNG DER INZIDENZ VON PUERPERALER MASTITIS BEI DER SAU DURCH SCHUTZ DES GESÄUGES VOR VERSCHMUTZUNG*

H. U. BERTSCHINGER¹, E. BÜRGI², V. ENG¹, P. WEGMANN¹

ZUSAMMENFASSUNG

Je 12 Sauen wurden zum Abferkeln in einer speziell konstruierten Versuchsbucht oder in einem Abferkelkasten aufgestellt, und die Enterobakteriaseenzahlen auf Liegeflächen und Zitzenkuppen sowie die Inzidenz von Mastitiden wurden ermittelt.

In der Versuchsbucht legte sich die Sau praktisch nie in ihren Kot; die Keimzahlen auf Liegeflächen und Zitzenkuppen lagen wesentlich tiefer als im Abferkelkasten. In der Versuchsbucht kam es in 3, im Abferkelkasten in 27 Mammarkomplexen zu einer Coliinfektion. Mehr als die Hälfte dieser Komplexe war schon vor Einsetzen der Geburt infiziert. Im Durchschnitt waren die Keime während 1,3 Tagen nachweisbar. Ferkel, die an Drüsen mit Mastitis saugten, wiesen in den ersten 4 Lebenstagen eine mittlere tägliche Zunahme von 105 g auf, im Vergleich zu 125 g bei Ferkeln an gesunden Drüsen.

Somit ist die puerperale Mastitis in erster Linie eine Folge der Verschmutzung des Gesäuges. Die Belastung der Liegeflächen mit Kot und Harn lässt sich durch Verbesserung der Haltungsbedingungen vermindern.

SCHLÜSSELWÖRTER: Sau — Milchfieber — puerperale Mastitis — Abferkelbucht — Gesäugeverschmutzung

REDUCTION OF THE INCIDENCE OF PUERPERAL MASTITIS IN THE SOW BY PROTECTION OF THE MAMMARY GLAND AGAINST FAECAL CONTAMINATION

Twelve sows each farrowed in an experimental pen designed especially for this study or in a crate. Viable counts of enterobacteriaceae were performed in samples taken from the laying area and from the teats. Secretion from every mammary complex was examined repeatedly for bacteria and for somatic cells.

The sows in the experimental pen did not lay down in their own faeces. The viable counts in samples from the laying area and the teats were much lower than with the sows kept in farrowing crates. Infection with *E. coli* was observed in 3 mammary complexes of the sows in the experimental pen as compared to 27 complexes of the sows in the crate. More than half of the infections was detected in the samples taken before farrowing began. In the average the bacteria persisted for 1.3 days. On the first 4 days of life piglets sucking teats with cytologically defined mastitis had an average daily gain of 105 g as compared to 125 g with piglets sucking healthy teats.

In conclusion puerperal mastitis is a consequence of faecal contamination of the mammary gland. Soiling of the laying area with faeces and urine can be reduced by improvements in the farrowing accommodations.

KEY WORDS: Sow — mastitis-metritis-agalactia — puerperal mastitis — farrowing pen — contamination of mammary gland

* Gekürzte und überarbeitete Fassung der Dissertation von V. Eng

EINLEITUNG

Puerperale Erkrankungen mit meist fieberhafter Allgemeinstörung sind bei der Sau häufig. Sie werden als Milchfieber oder weniger zutreffend als Mastitis-Metritis-Agalaktie (MMA) sowie mit einer Vielzahl weiterer Namen bezeichnet. In einer früheren Arbeit wurde dargelegt, dass dem Milchfieber in den allermeisten Fällen eine akute bakterielle Mastitis mit aufsteigendem Infektionsweg zugrunde liegt (Bertschinger, 1984). In der schweizerischen Schweinezucht werden häufig puerperale Mastitiden beobachtet. In einer Stichprobe von 59 zufällig ausgewählten Sauen aus 15 Betrieben mit Milchfieberproblemen wurden bei 83% der Sauen und bei 16% der Milchdrüsen Mastitiden nachgewiesen (Wegmann et al., 1986).

Eine Literaturübersicht über klinische, pathologisch-anatomische und mikrobiologische Besonderheiten der Colimastitis bei der Sau findet sich bei Bertschinger et al. (1986). Besonders hervorzuheben sind die Schwierigkeiten bei der klinischen Erkennung befallener Gesäugeeile, die aufwendige Probenentnahme aus den meist 14 bis 16 Drüsen einer Sau und die Notwendigkeit einer Laboruntersuchung. Die aus einer Zitze ermolene Milchprobe stellt ein Gemisch aus zwei anatomisch abgegrenzten und auch funktionell getrennten Subkomplexen dar. Je nach der Grösse des Wurfs bleibt ein Teil der Drüsen unbesaugt und ergaltet schon früh in der Laktation, was sich in den zytologischen Befunden niederschlägt (Glawischnig, 1964; Wegmann, 1985).

Als Erreger der puerperalen Mastitis werden hauptsächlich *Escherichia coli* und seltener andere Laktose-positive Enterobakteriaceen identifiziert. Sie dürften in den meisten Fällen aus der körpereigenen Bakterienflora stammen. Über die Pathogenese besteht bisher keine einheitliche Auffassung (Berner, 1988). Neben dem gesicherten galaktogenen Infektionsweg werden auch hämatogene Infektionen ausgehend vom infizierten Urogenitaltrakt oder vom Gastrointestinaltrakt postuliert.

Demgegenüber liegt bei der Kuh eine ganze Anzahl Untersuchungen zur Infektion der Mamma mit *E. coli* vor. Die Invasion erfolgt durch den Strichkanal. Sie ist unter anderem abhängig von der auf die Zitzenkuppe aufgetragenen Keimzahl (Bramley und Neave, 1975) und von der Dauer bis zum nächstfolgenden Melkakt (Bramley et al., 1981). Seit Jahren wird auf die grosse Bedeutung der Kotverschmutzung des Euters hingewiesen (Jackson und Bramley, 1983), und es liegen auch Berichte über den Erfolg entsprechender hygienischer Massnahmen vor (Dodd et al., 1984). Für die Sau hingegen findet sich in der Literatur nur ein einziger Hinweis

auf einen Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und Mastitis (Muirhead, 1976).

Im folgenden wird über eine starke Reduktion der Mastitisinzidenz bei Sauen berichtet, die in einer Bucht mit sauberer Liegefläche abferkelten. Zum Vergleich wurden Geburten in einem üblichen Abferkelkasten herangezogen.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Versuchsplan

Während Geburt und Säugezeit wurden Sauen entweder in einer speziell entwickelten strukturierten Bucht, die eine Sauberhaltung der Liegefläche gewährleistete, oder in einem üblichen Abferkelkasten gehalten. Die Keimbelastung der Liegefläche und der Zitzenkuppen wurde zur Inzidenz von Mastitis in Beziehung gesetzt.

Versuchssauen

In jedem der beiden Haltungssysteme ferkelten 12 Sauen ab, und zwar je 6 Erstlinge und 6 Mehrfachgebärende. Die Sauen gehörten teils der Rasse Veredeltes Landschwein an, teils handelte es sich um Kreuzungstiere. Zur Ausschaltung saisonaler Einflüsse wurden die Sauen nach Möglichkeit alternierend den beiden Haltungssystemen zugeteilt. Sie erhielten ein handelsübliches Alleinfutter für säugende und trächtige Sauen. Während der Galtzeit und über die Zeit der Geburt hinweg betrug die Tagesration 3 kg. Sie wurde gleichmässig auf Morgen- und Abendfütterung verteilt. In den ersten Tagen nach der Geburt wurde die Futterration auf 5 kg pro Tier und Tag erhöht. Am 112. Trächtigkeitstag wurde zur Geburtsinduktion ein Prostaglandinderivat (2 ml Estrumate®, Coopers Tierarzneimittel GmbH, D-3006 Burgwedel) i. m. injiziert.

Aufstallung

Die strukturierte Bucht bestand aus einer 2,8 × 4,3 m grossen Innenbucht und einem dauernd zugänglichen betonierten Auslauf. Die Innenbucht war durch eine unvollständige, niedrige Trennwand in einen abgedunkelten Liegeplatz und einen Fressplatz unterteilt, in welchem für Probenentnahmen vorübergehend ein Abferkelkasten montiert werden konnte. Der Liegeplatz wurde reichlich mit Langstroh eingestreut. Weitere Einzelheiten sind der Dissertation von Eng (1989) zu entnehmen.

Als Vergleich diente eine mit Festboden ausgestattete Bucht, in welcher die Sau in einem Abferkelkasten von 190 cm Länge und 65–70 cm Breite fixiert war. Die Bucht wurde täglich zweimal entmistet und mit Hobelspänen sowie wenig Langstroh eingestreut.

Beide Buchtentypen wurden vor jeder Neubelegung gründlich gereinigt und desinfiziert. Die Sauen wurden spätestens am 108. Tag nach der ersten Belegung in die Abferkelbucht verbracht.

Keimzahlbestimmung auf Liegeflächen und Zitzenkuppen

Im Hinblick auf die unterschiedliche Beschaffenheit der Liegeflächen hätte die Untersuchung von Einstreue keine aussagefähigen Resultate erbracht. Daher wurden Abklatschproben entnommen. Aus Kartoffeln wurden Stempel mit 10 cm² Stempelfläche geschnitten und sterilisiert. In der strukturierten Bucht wurden an 6 von der Sau offensichtlich benützten Stellen der Liegefläche Abklatschproben entnommen bzw. von 6 im voraus bestimmten Lokalisationen im Abferkelkasten. Die Stempelfläche der Kartoffel wurde abgeschnitten, und es wurde eine homogene Suspension hergestellt. Abklatschproben von den Liegeflächen wurden erstmals am Abend des dritten Tages ante partum und danach jeden Abend bis zum Tag 1 post partum gewonnen.

Zu den gleichen Zeiten wurden auch Proben von allen Zitzenkuppen entnommen. Hiefür wurde die zuvor nicht gereinigte Zitze zwischen Daumen und Zeigefinger fixiert und die Zitzenkuppe mit einem befeuchteten Wattetupfer unter drehenden Bewegungen mit sanftem Druck abgerieben. Der Tupfer wurde sogleich in Pepton-Kochsalzlösung überführt.

Für die Keimzählung wurden von Liegeflächen- und Zitzenproben dezimale Verdünnungsreihen hergestellt. Von jeder Verdünnung wurden 0,1 ml auf Violet Red Bile Agar (Art. 11807, BBL Microbiology Systems, Cockeysville, MD 21030) aufgetropft und während 20 Stunden bei 37 °C anaerob bebrütet. Die anaerobe Bebrütung war unumgänglich, um die viel zahlreicher vorhandenen Pseudomonaden zu unterdrücken.

Entnahme und Untersuchung von Milchproben

Das Einschiessen der Milch wurde durch i. m. Injektion von 30 I.E. Oxytocin (Stricker AG, CH-3000 Bern) ausgelöst. Nach trockener Reinigung des ganzen Gesäuges mit Zellstoff und leichter Massage wurden aus jeder Zitze einige Strahlen auf den Boden gemolken, ehe die Zitzenkuppe mit 70%igem Äthylalkohol desinfiziert wurde. Danach wurden aus jeder Zitze so aseptisch wie möglich einige ml Kolostrum bzw. Milch ermolken. Davon wurden je 20 µl mit der Oese auf Blutagar (Trypticase Soy Agar, Art. 11043, BBL Microbiology Systems, Cockeysville, MD 21030, mit 4% Schafblut) und auf Blauagar (Bromthymolblau-Laktose-Agar, Art. 1639,

Merck, D-6100 Darmstadt) ausgeimpft. Nach 2tägiger Inkubation wurden für Enterobakteriaceen verdächtige Kolonien isoliert und mit dem System API 20 E (API System SA, F-3890 Montalieu, Vercieu) biochemisch identifiziert.

Die Zahl der somatischen Zellen wurde mit einem Partec Counter (Partec AG, CH-4144 Arlesheim) bestimmt. Die Methode beruht auf der spezifischen Anfärbung der DNS der Zellkerne durch einen fluoreszierenden Farbstoff und der elektronischen Messung der emittierten Fluoreszenz. Für die mikroskopische Differenzierung der somatischen Zellen wurden mit Vollmilch Giemsapräparate hergestellt. Hiefür bedienen wir uns gebrauchsfertiger, farbbeschichteter Objektträger (Testsimplys®, Boehringer, D-6800 Mannheim). Sofern genug Zellen vorhanden waren, wurden aus jeder Probe 100 Zellen differenziert. In einigen wenigen Proben mit Zellzahlen unter 10⁵ pro ml konnten nur 20 Zellen ausgewertet werden. In Anlehnung an Wegmann (1985) wurden die Grenzwerte für die zytologische Diagnose einer Mastitis wie folgt festgelegt: Zumindest bei einer Probenentnahme mussten die Zellzahl 5 Mio pro ml und der Anteil neutrophiler Granulozyten 70% überschreiten.

Blutuntersuchung

Den mit einer Oberkieferschlinge fixierten Sauen wurden am 111. Trächtigkeitstag sowie einen Tag post partum jeweils morgens ca. 10 ml Blut aus der Vena cava cranialis entnommen. Für hämatologische Bestimmungen wurden 2 ml Blut sofort in ein Kalium-EDTA-Röhrchen (Art. 38.346, Sarstedt, D-5223 Nümbrecht) verbracht. Hämatokrit, Hämoglobin, Erythrozyten- und Leukozytenzahlen wurden mit einem Contraves 80 Autolyzer (Contraves AG, CH-8052 Zürich) gemessen. Das Differentialblutbild wurde mit Hilfe der Färbung May-Grünwald-Giemsa an 200 Zellen ausgezählt.

Mit dem Cobas Mira Analysesystem und angeschlossenen ionenselektivem Elektronenmodul für Natrium- und Kaliumbestimmung (Cobas Mira, Hoffmann-La Roche AG, CH-4002 Basel) wurden im Serum die Konzentrationen von Kalzium, Phosphor, Kalium, Natrium, Chlor, Glukose, Harnstoff, Serumprotein, GOT, GPT, CPK und LDH bestimmt. Die statistische Auswertung wurde bei Paardifferenzen mit dem Wilcoxon Test und bei unabhängigen Werten mit dem Mann-Whitney Test vorgenommen (Signifikanzschwelle $\alpha = 0,05$).

Erhebungen zur Aufzuchtseistung

Die lebend geborenen Ferkel wurden sogleich nach der Geburt tätowiert und einzeln gewogen. Die Einzelgewichte wurden auch am 4. und 21. Lebenstag ermittelt. 4, 7, 14 und 21 Tage post partum wurde durch Beobachtung eines Saugaktes

festgestellt, welches Ferkel an welcher Drüse sog. Bei verendeten Ferkeln bestimmten wir durch eine Sektion die Todesursache.

ERGEBNISSE

Verhalten der Sauen in den beiden Haltungssystemen

Die strukturierte Bucht wurde von allen 12 Sauen akzeptiert. Insbesondere legten sich diese zum Ruhen, für die Geburt und zu Beginn der Säugezeit auch zum Säugen regelmässig auf den hierfür vorgesehenen Liegeplatz. Kot und Harn wurden fast ausschliesslich im Freien abgesetzt; der Liegeplatz wurde kaum je verschmutzt. Im Anschluss an die Geburt wurde er hingegen mit Fruchtwasser und Nachgeburt belastet. Die durchnässte Streue wurde beim nächsten Kontrollgang entfernt. Legte man ein mit Fruchtwasser und Fruchthaut beschmutztes Bündel Stroh auf die Bodenheizplatte, so wählten die Ferkel schon vom ersten Lebenstag an regelmässig die Heizplatte als Nest.

Auf der Liegefläche des Abferkelkastens sammelte sich trotz täglich zweimaliger Kotentfernung eine beachtliche Kotmenge an, und mitunter bildete sich auch eine Hampfütze. Besonders bei Erstlingen mit ihrer geringeren Körpergrösse wurde Kot verhältnismässig weit vorne im Kasten abgesetzt und beim nächsten Niederlegen auf der ganzen Liegefläche breitgedrückt. Eine starke Verschmutzung besonders der mittleren Gesäugeabschnitte war die Folge. Einzelne, unvollständige Elemente des Nestbauverhaltens waren auch im Abferkelkasten erkennbar. Einzelne Sauen im Abferkelkasten zeigten anfänglich Aggressivität gegenüber ihren Ferkeln, was in der strukturierten Bucht nie zu beobachten war.

Enterobakteriazeen-Zahlen auf den Liegeflächen

Vor der Geburt lagen die geometrischen Mittel der Keimzahlen der Laktose-positiven Enterobakteriazeen in der strukturierten Bucht um einen Faktor 100 bis 1000 tiefer als im Abferkelkasten (Abb. 1). Am Abend nach der Geburt und einen Tag danach verkleinerte sich diese Differenz auf etwa einen Faktor 10. Der Rückgang der Keimbelastung der Liegefläche im Abferkelkasten ging parallel mit einem stark reduzierten Kotabsatz. In der Regel lagen die Keimzahlen an den 6 Entnahmepunkten innerhalb einer Zehnerpotenz. Somit war die Kontamination der Liegeflächen recht einheitlich, und die ermittelten Keimzahlen dürfen als repräsentativ betrachtet werden.

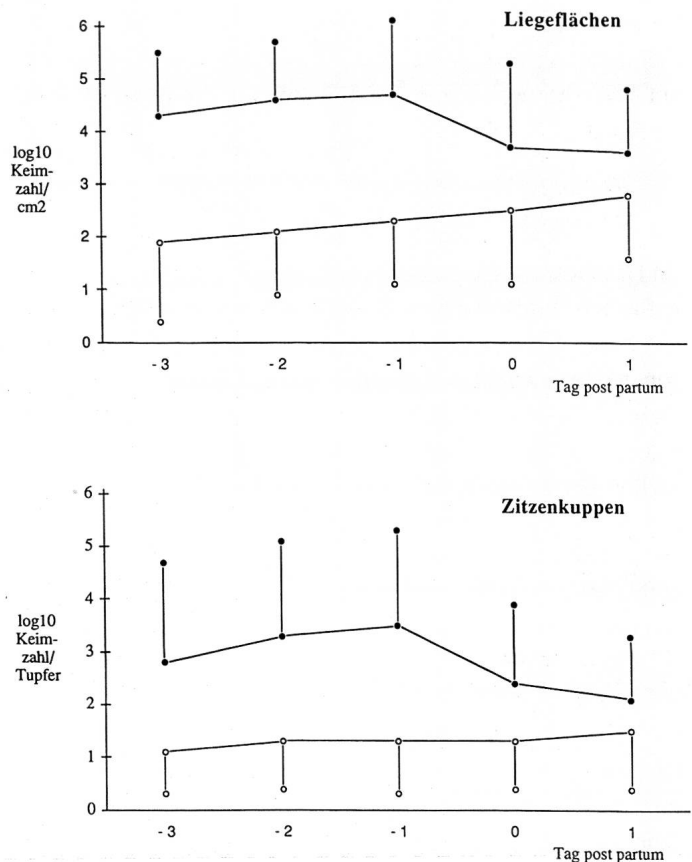


Abb. 1: Keimzahl der Laktose-positiven Enterobakteriazeen in Abklatschproben von den Liegeflächen und in Tupferproben von den Zitzenkuppen. Es wurden je 12 Geburten im Abferkelkasten (•) und in der strukturierten Bucht (◦) untersucht. Für jeden Zeitpunkt sind die Mittelwerte der \log_{10} der koloniebildenden Einheiten (KBE) und die Standardabweichung von 72 Keimzahlen von Liegeflächen und 173 bzw. 175 Keimzahlen von Zitzenkuppen dargestellt.

Keimzahlen auf den Zitzenkuppen

Die Kurven der Keimzahlen auf den Zitzenkuppen nehmen einen ähnlichen Verlauf wie jene der Keimzahlen auf den Liegeflächen (Abb. 1). Auf den Zitzenkuppen fanden sich im Abferkelkasten 100 bis 1000mal höhere Keimzahlen als in der strukturierten Bucht. Auch diese Keimzahlen zeigten im Anschluss an die Geburt einen dramatischen Abfall, der noch ausgeprägter war als der Keimzahlrückgang auf den Liegeflächen. Post partum präsentierten sich die Zitzen auch optisch sauber, was im Zusammenhang mit dem häufigen Säugen der Ferkel und den Probenentnahmen stehen dürfte.

Kolostrum- und Milchbefunde

Nach den zytologischen Befunden entwickelte sich bei 5 der 12 Sauen in der strukturierten Bucht und bei 11 der 12 Sauen im Abferkelkasten in mindestens einer Drüse eine Mastitis. Diese Differenz war statistisch signifikant ($p \leq 0,05$). Bei den im Abferkelkasten gehaltenen Sauen wurden in Kolostrum und Milch 9 mal häufiger *E. coli*-Infektionen festgestellt als in der strukturierten Bucht (Tab. 1). Es entwickelten sich vereinzelt bis massenhaft Kolonien. Andere Enterobakteria-zeen-Arten wurden nicht nachgewiesen. Zu Beginn der Un-

tersuchungsserie waren Proben gelegentlich bakteriell kontaminiert, was i. d. R. aufgrund der Mischflora und des weiteren Schicksals der betreffenden Drüse von einer Infektion zu unterscheiden war.

Rund die Hälfte der Gesäugeinfektionen mit *E. coli* wurde schon in der ersten Probe nachgewiesen, die vor der Geburt entnommen worden war (Abb. 2). Am Morgen des zweiten Tages nach der Geburt trat letztmals eine neue Infektion auf. Die entzündlichen Sekretveränderungen hinkten um rund einen halben Tag hinter den Infektionen her. Zwischen Drüsen mit Nachweis von *E. coli* und Drüsen mit negativem bakte-

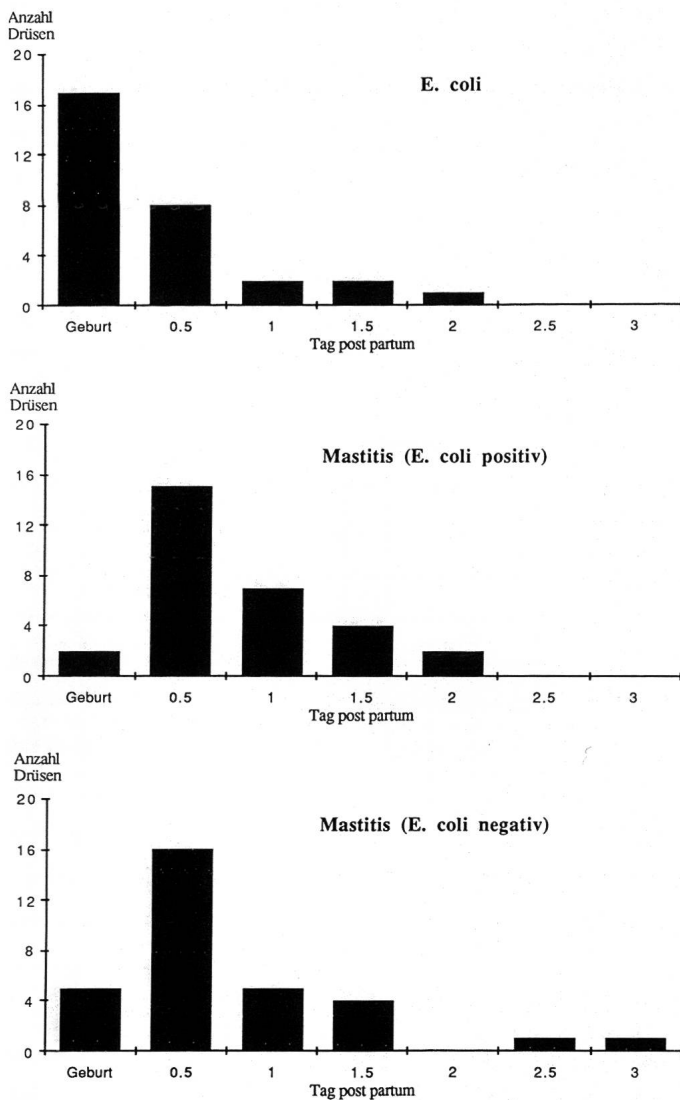


Abb. 2: Zeitpunkt des erstmaligen Nachweises von *E. coli* bzw. der zytologisch diagnostizierten Mastitis in den 62 Drüsen mit Mastitis bei den 16 von Mastitis befallenen Sauen in beiden Haltungssystemen.

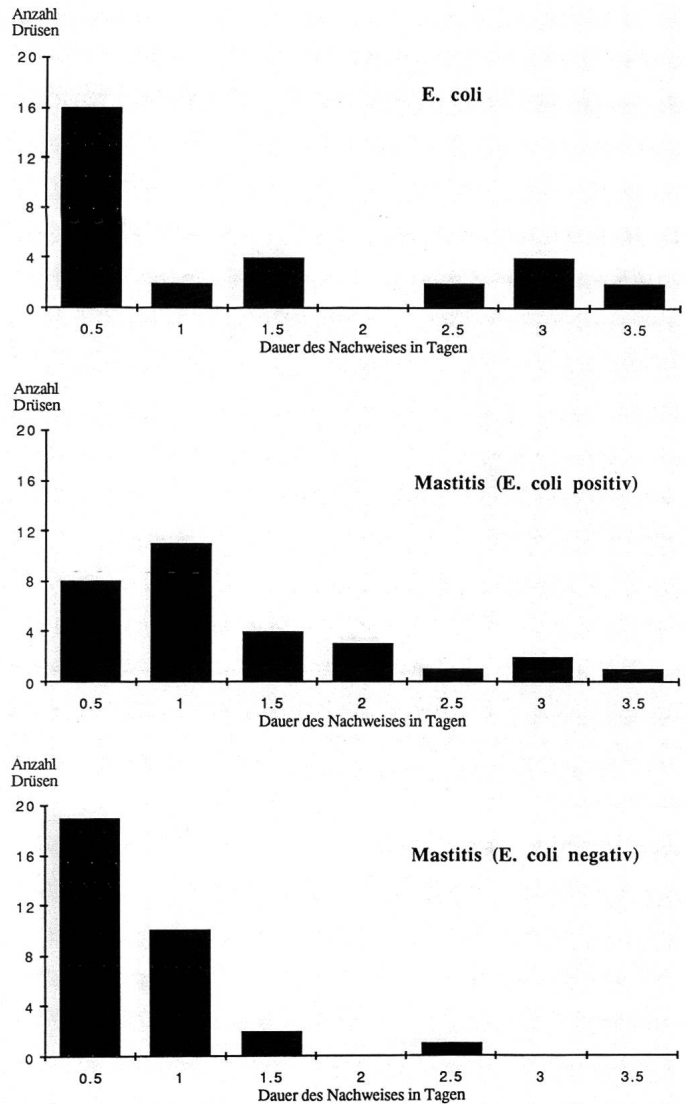


Abb. 3: Dauer des Nachweises einer *E. coli*-Infektion bzw. der zytologisch diagnostizierten Mastitis in den 62 Drüsen mit Mastitis bei den 16 von Mastitis befallenen Sauen in beiden Haltungssystemen.

riologischem Befund bestand hinsichtlich des Beginns der zellulären Reaktion kein Unterschied.

In rund der Hälfte der bakteriologisch positiven Drüsen war *E. coli* nur bei einer einzigen Probenentnahme nachzuweisen (Abb. 3). Im Durchschnitt war die Kultur während 1,3 Tagen positiv. Die entzündlichen Sekretveränderungen liessen sich in Drüsen mit gleichzeitig positivem Colinachweis deutlich länger feststellen als in Drüsen mit negativem bakteriologischem Befund.

Klinische Befunde

Die zweimal täglich ermittelte Rektaltemperatur überstieg bei 6 Sauen in der strukturierten Bucht und bei 9 Sauen im Abferkelkasten den willkürlich festgelegten Grenzwert von 39,5 °C mindestens einmal. Dennoch bestand bei 4 dieser 15

Sauen keine Mastitis. Verminderte Futteraufnahme wurde bei 6 der 12 Sauen im Abferkelkasten am ersten Tag post partum beobachtet. In der strukturierten Bucht war die Fresslust nie reduziert. Unabhängig von den Rektaltemperaturen und der Fresslust wurde am 2. oder 3. Tag post partum bei praktisch allen Sauen Ausfluss aus der Vulva beobachtet. Ein stärker eitrig und vermehrter Ausfluss wurde lediglich bei 1 Sau in der strukturierten Bucht festgestellt, bei der manuelle Geburtshilfe geleistet werden musste. Diese Sau wies 2 Tage post partum eine Rektaltemperatur von 40,2 °C auf, obwohl nie eine Mastitis bestand.

Weder vor noch nach der Geburt wurden bei den Blutparametern signifikante Unterschiede zwischen den in der strukturierten Bucht und den im Abferkelkasten gehaltenen Sauen beobachtet. Am ersten Tag post partum konnte einzig bei der

Tab. 1: Zusammenfassung der bakteriologischen und zytologischen Befunde im Kolostrum von 24 Sauen, die in 2 verschiedenen Haltungssystemen abferkelten. Aus jeder Drüse wurden 7 im Abstand von einem halben Tag entnommene Proben untersucht

Haltung	Drüsen untersucht	E. coli positiv ¹	Mastitis positiv ²		
			E. coli positiv	E. coli negativ	Total
Strukturierte Bucht	175	3	3	12	15
Abferkelkasten	173	27	27	20	47

¹ Nachweisgrenze ca. 10² KBE/ml

² Anzahl Zellen ≥ 5 Mio/ml und Anteil neutrophiler Granulozyten ≥ 70%

Tab. 2: Blutparameter mit signifikantem Unterschied¹ zwischen der 2 Tage vor und der 1 Tag nach der Geburt entnommenen Probe

Parameter		N ²	Mittelwert	
			2 Tage ap	1 Tag pp
Hämatokrit	%	15	39	35
Hämoglobin	g/dl	19	12,8	11,9
Erythrozyten	10 ⁶ /μl	19	6,16	5,66
Glukose	mmol/l	19	4,5	5,4
GOT	U/l	24	31	65
CPK	U/l	24	591	2823
LDH	U/l	24	859	1345
Kalzium	mmol/l	18	2,4	2,6

¹ Paardifferenztest nach Wilcoxon (Signifikanzschwelle α = 0,05)

² N = Anzahl bewertbarer Paardifferenzen

Natriumkonzentration mit 147 mmol/l bei den 8 Sauen ohne und 151 mmol/l bei den 16 Sauen mit Mastitis ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Hingegen ergaben sich für mehrere Parameter signifikante Unterschiede zwischen den 2 Tage vor bzw. 1 Tag nach der Geburt entnommenen Blutproben (Tab. 2).

Aufzuchtleistung

Der grösste Teil der Ferkel besaugte nur eine einzige Zitze. In diesen Fällen liess sich ermitteln, ob Drüsen mit gesundem Sekret von den Ferkeln bevorzugt werden. Von insgesamt 285 Drüsen ohne entzündliche Sekretveränderungen waren 185 (64%) besaugt, im Vergleich zu 27 (44%) von 62 Drüsen mit zytologisch nachgewiesener Mastitis.

Die Sauen in der strukturierten Bucht gebaren durchschnittlich 11,0 lebende Ferkel im Vergleich zu 9,3 Ferkeln im Abferkelkasten. Erwartungsgemäss lagen die Ferkelverluste in der strukturierten Bucht mit 14,4% etwas höher als mit 11,6% im Abferkelkasten, wobei der Unterschied hauptsächlich aber nicht ausschliesslich durch häufigeres Erdrücken von Ferkeln bedingt war (Tab. 3).

Die 185 Ferkel, die an einer gesunden Drüse saugten, erzielten vom 1. bis 4. Lebenstag einen durchschnittlichen Tageszu-

wachs von 125 g, im Vergleich zu 105 g bei den 27 Ferkeln an Drüsen mit Mastitis (Tab. 4). Für die Wiegeperiode vom 5. bis 21. Tag ergab sich kein Unterschied in der mittleren Tageszunahme der Einzeltiere. Hingegen lagen die durchschnittlichen Wurfgewichte nach 21 Tagen bei den 8 Sauen ohne Mastitis mit 51,3 kg deutlich über den Wurfgewichten von 46,0 kg bei den 16 Sauen mit Mastitis. Diese Differenz relativiert sich allerdings, wenn man berücksichtigt, dass die Würfe der Sauen ohne Mastitis am Tag 0 durchschnittlich 12,4 kg, jene der Sauen mit Mastitis 10,9 kg wogen.

DISKUSSION

Die vorgelegten Daten lassen klar erkennen, dass eine geringere Kotverschmutzung der Liegeflächen zu tieferen Enterobakteriazen-Zahlen auf Liegeflächen und Zitzenkuppen führte und mit einer markant geringeren Inzidenz intramamärer Coliinfektionen einherging. Die häufig unter der Nachweisgrenze liegenden Keimzahlen der Enterobakteriazen auf den Zitzenkuppen in der sauberen Haltung dokumentieren, dass *E. coli* nicht zur normalen Hautflora der Zitze gehört. Wir halten es für unwahrscheinlich, dass die höhere Mastitisinzidenz im Abferkelkasten eine Folge der zusätzlichen Belastung durch die Einschränkung der Bewegungsfrei-

Tab. 3: Verluste bei den Ferkeln von Sauen, die in der strukturierten Bucht bzw. im Abferkelkasten abferkelten

Haltung	Anzahl Sauen	Lebend geborene Ferkel	Ferkelverluste	
			Erdrückt	Andere
Strukturierte Bucht	12	132	11,4%	3,0%
Abferkelkasten	12	112	9,8%	1,8%

Tab. 4: Gewichtsentwicklung von Ferkeln, die an gesunden Drüsen bzw. an Drüsen mit Mastitis (positive Zytologie) saugten

Ferkel säugend an Drüse ¹	Anzahl Ferkel	Durchschnittliche Tageszunahme	
		Tag 1–4	Tag 5–21
Ohne Mastitis	185	125 g (100%)	214 g (100%)
Mit Mastitis	27	105 g (84%)	216 g (101%)

¹ 64% der gesunden Drüsen und 44% der Drüsen mit Mastitis wurden besaugt.

heit war. Im Schrifttum hat bisher nur *Muirhead* (1976) auf die enorme Bedeutung der Gesäugeverschmutzung hingewiesen. Er beobachtete in 4 grossen Schweinezuchten nach Umstellung von Hobelspan- auf Stroheinstreue einen starken Rückgang der Mastitiden.

In unserem Versuch zeigten die Sauen mit Mastitis nur relativ milde Störungen des Allgemeinbefindens. Die Mittelwerte der Rektaltemperaturen waren am 1. Tag post partum nicht erhöht. Die im Vergleich zu einer früheren Untersuchungsreihe unter gleichen Umweltbedingungen (*Wegmann*, 1985) weniger schweren Erkrankungen könnten eine Folge der reduzierten Keimbelastung der Zitzenkuppen infolge der regelmässigen Probenentnahmen darstellen. Die nur mässige Übereinstimmung zwischen der zweimal täglich gemessenen Rektaltemperatur und der Schwere bzw. Ausdehnung der Mastitis weckt Zweifel an der Zuverlässigkeit der Körpertemperatur als Massstab für das Auftreten von Mastitis. Zahlreiche Untersuchungen zur Prophylaxe des Milchfiebers stützen sich auf eine Erhöhung der Körpertemperatur als einzigen messbaren Parameter (*Göransson*, 1989).

Nachreiner und *Ginther* (1972a) fanden einen Tag post partum bei Sauen mit Agalaktie und Mastitis Leukopenie, Neutropenie, Eosinopenie sowie erhöhte Hämoglobin- und Harnstoffwerte. Die erkrankten Tiere zeigten signifikant erhöhte Rektaltemperaturen (40 °C). Dass bei unserer Untersuchung keine derartigen Unterschiede aufgetreten sind, hängt wohl mit dem milden Grad der Mastitis bei unseren Sauen zusammen. Wie auch in der Arbeit von *Nachreiner* und *Ginther* (1972b) konnte nach der Geburt generell ein signifikanter Anstieg der Enzyme GOT, CPK und LDH sowie der Glukose festgestellt werden. Zusätzlich stieg das Serumkalzium an. Die Erythrozytenzahl, das Hämoglobin und der Hämatokrit waren 1 Tag nach der Geburt tiefer als ante partum. Tendenziell gleiche, aber teilweise nicht gesicherte Differenzen beobachtete auch *Bostedt* (1978) an klinisch gesunden Sauen 3 Tage ante partum und 1 Tag post partum.

Dank wiederholter Probenentnahmen war es möglich, eine Aussage zum Zeitpunkt der bakteriellen Invasion zu machen. Mehr als die Hälfte der Drüsen erwies sich schon vor der Geburt des ersten Ferkels als infiziert. Weitere Neuinfektionen beschränkten sich auf die ersten 2 Tage post partum. Auffällig ist, dass Neuinfektionen etwa zu dem Zeitpunkt aufhörten, als die Zitzenordnung der Ferkel hergestellt war. *Wegmann* (1985) hatte seinerzeit festgestellt, dass die Beschränkung von Neuinfektionen auf einen kurzen postpartalen Zeitraum nicht durch spätere Hemmwirkungen der Milch auf die Mastitiserreger bedingt ist. *Bramley* et al. (1981) haben bei der Kuh gezeigt, dass äusserliche Kontamination

der Zitzen kurz nach der Melkzeit wesentlich häufiger zu einer Colimastitis führt als eine gleichartige Kontamination eine Stunde vor dem nächsten Melken. Diese Beobachtung spricht für eine Elimination der Erreger, solange sie sich im untersten Abschnitt des milchführenden Systems befinden. Bei der Sau werden die Drüsen nach Ausbildung der Zitzenordnung im Abstand von 3/4 Stunden regelmässig entleert (*Hartman* et al., 1962). Dies dürfte das Angehen von Infektionen wesentlich erschweren.

Unsere Versuchsanordnung erlaubt auch eine beschränkte Aussage über den frühest möglichen Eintritt der Gesäugeinvasion. Würde diese schon zur Zeit des Absetzens oder während der Galtzeit ablaufen, so hätten die Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen nicht so klar ausfallen können. Unsere Ergebnisse sprechen somit für einen Beginn der Invasion frühestens am 108. Trächtigkeitstag. Die in unserem Material im Vergleich zur Untersuchung von *Wegmann* (1985) kürzere Dauer der Nachweisbarkeit von *E. coli* im Drüsensekret könnte mit der effizienteren Entleerung der Drüsen dank grösseren Ferkelzahlen zu erklären sein.

Während mit *E. coli* infizierte Drüsen praktisch immer auch eine entzündliche Reaktion entwickelten, wurden zahlreiche zytologisch positive Drüsen ohne nachweisbare bakterielle Infektion entdeckt. Wir nehmen an, dass in diesen Fällen die Infektion der Drüse so kurz gedauert hat, dass die Erreger dem Nachweis entgingen. Für diese Erklärung sprechen einerseits die vielfach nur während einer einzigen Probenentnahme positiven bakteriologischen Befunde und andererseits das zeitlich genau gleiche Auftreten der zytologisch positiven Befunde in Drüsen mit und ohne Coli-Nachweis. *Persson* et al. (1983) hingegen vermuteten eine Beeinflussung von entzündeten Gesäugebezirken her. Die Festsetzung eines Grenzwertes für eine positive zytologische Reaktion ist nicht unproblematisch. Wir haben für vorliegende Untersuchung den von *Wegmann* (1985) vorgeschlagenen Grenzwert übernommen, im vollen Wissen darum, dass dieser Grenzwert sehr willkürlich festgelegt worden war. Verfälschungen des zytologischen Befundes können einerseits durch das Ergalten und andererseits durch ungleiche Mischung von Sekret aus den beiden Subkomplexen der Milchdrüse, die unabhängig voneinander erkranken, bedingt sein.

Der Einfluss der in unserer Untersuchung meist milden Colimastitiden auf die Entwicklung der Ferkel war unerwartet gering. Er beschränkte sich im wesentlichen auf die Gewichtszunahmen während der ersten 4 Lebenstage. Die unterschiedliche Entwicklung der ganzen Würfe, die an sich durch eine Leistungseinbusse der Sau als Ganzes bedingt sein könnten, liessen sich der kleinen Zahlen wegen nicht auswerten.

Subklinische Colimastitiden, die vermutlich sehr häufig vorkommen, führen demnach nicht zu wesentlichen wirtschaftlichen Schäden. Diese unerwartete Beobachtung dürfte dadurch zu erklären sein, dass in den meisten Fällen nur ein Teil des Drüsengewebes nur des einen Subkomplexes befallen ist, so dass genug gesundes Drüsengewebe für die Milchproduktion übrig bleibt.

Die Vermeidung von Gesäugeverschmutzungen mit Kot und Harn in den Tagen kurz vor und während der Geburt führt zu einer starken Senkung der Inzidenz von puerperaler Mastitis. Die Gesäugeverschmutzung ist weitgehend eine Folge der Aufstallungsart. Die in vorliegender Untersuchung verwendete strukturierte Bucht hat sich zwar ausgezeichnet bewährt, doch betrachten wir sie wegen des baulichen und arbeitswirtschaftlichen Aufwandes nicht als ökonomisch vertretbare Lösung. In dieser Richtung sind weitere Untersuchungen dringend erforderlich.

LITERATUR

Berner H. (1988): Cystitis in der MMA-Diagnostik. Prakt. Tierarzt 69, 124–130. — Bertschinger H. U. (1984): Neue Aspekte der Pathogenese der puerperalen Mastitis. Tierärztl. Umschau 39, 458–461. — Bertschinger H. U., Pohlenz J., Ross R. F. (1986): Coliform mastitis. In: Leman A. D., Straw B., Glock R. D., Mengeling W. L., Penny R. H. C., Scholl E. (eds): Diseases of Swine, 6th edition. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, pp 541–546. — Bostedt H. (1978): Das Schwein in der peripartalen Periode. III. Mitteilung: Hämatologische Studien. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 91, 84–87. — Bramley A. J., Neave F. K. (1975): Studies on the control of coliform mastitis in dairy cows. Brit. Vet. J. 131, 160–169. — Bramley A. J., Godinho K. S., Grindal R. J. (1981): Evidence of penetration of the bovine teat duct by *Escherichia coli* in the interval between milkings. J. Dairy Res. 48, 379–386. — Dodd F. H., Higgs T. M., Bramley A. J. (1984): Cubicle management and coliform mastitis. Vet. Rec. 114, 522–523. — Eng V. (1989): Fäkale Verschmutzung des Gesäuges und Inzidenz von puerperaler Mastitis bei der Sau. Inaug. Diss. Zürich. — Glawischnig E. (1964): Das puerperale Schweineeuter und seine klinischen Veränderungen während der Laktation. Wien. Tierärztl. Mschr. 51, 576–596 und 675–702. — Göransson L. (1989): The effect of feed allowance in late pregnancy on the occurrence of agalactia post partum in the sow. J. Vet. Med. A 36, 505–513. — Hartman D. A., Ludwick T. M., Wilson R. F. (1962): Certain aspects of lactation performance in sows. J. Anim. Sci. 21, 883–886. — Jackson E., Bramley J. (1983): Coliform mastitis. Vet. Rec.

Suppl.: In Practice 5, 135–146. — Muirhead M. R. (1976): Veterinary problems of intensive pig husbandry. Vet. Rec. 99, 288–292. — Nachreiner R. F., Ginther O. J. (1972a): Porcine agalactia: Hematologic, serum chemical, and clinical changes during preceding gestation. Am. J. Vet. Res. 33, 799–809. — Nachreiner R. F., Ginther O. J. (1972b): Gestational and periparturient periods of sows: Serum chemical, hematologic, and clinical changes during the preparturient period. Am. J. Vet. Res. 33, 2233–2238. — Persson A., Pedersen A., Göransson L. (1983): Udder status during the postpartum period in sows. Somatic cell content in the milk. Proc. ICPD, 220–223. — Wegmann P. (1985): Zur Pathogenese der Colimastitis beim Mutterschwein. Inaug. Diss. Zürich. — Wegmann P., Bertschinger H. U., Jecklin H. (1986): A field study on the prevalence of coliform mastitis (MMA) in Switzerland and the antimicrobial susceptibility of the coliform bacteria isolated from the milk. Proc. 9th Congr. Intern. Pig. Vet. Soc., Barcelona, p. 92.

Abaissement de l'incidence de la mammites puerpérale de la truie grâce à la protection de la mamelle contre les souillures

24 truies réparties en 2 groupes de 12 ont été placées pour mettre bas soit dans un enclos expérimental spécialement conçu à cet effet, soit dans un box de mise bas. Le nombre d'entérobactéries souillant la couche et les tétons a été dénombré.

Dans l'enclos expérimental, la truie ne se coucha pratiquement jamais dans ses excréments. Le nombre de bactéries souillant la couche et les tétons était nettement moins élevé là que dans le box de mise bas. Dans l'enclos expérimental, seuls 3 complexes mammaires ont présenté une mammites due à *E. coli*, par comparaison à 27 dans le box de mise bas. Plus de la moitié des glandes mammaires étaient infectées déjà avant la mise bas. Les agents infectieux ont pu être mis en évidence pendant 1,3 jours en moyenne. L'augmentation moyenne journalière de poids pendant les 4 premiers jours fut de 105 g pour les porcelets tétant une glande atteinte de mammites, par comparaison à 125 g pour les porcelets tétant une glande saine.

Ce travail démontre que la mammites puerpérale est due en premier lieu à une souillure de la mamelle. La souillure des couches par les excréments et l'urine peut être diminuée en améliorant les conditions d'exploitation.

Riduzione dell'incidenza della mastite puerperale nella scrofa tramite protezione della mammella da insudiciamento

Due gruppi di 12 scrofe ciascuno furono distribuiti per il parto in stabbioli da esperimento specialmente concepiti o, rispettivamente, in una gabbia da parto, e il numero di Enterobacteriacee al suolo e sulle punte dei capezzoli, così come l'incidenza delle mastiti furono registrati.

Negli stabbioli da esperimento la scrofa madre non si sdraiò praticamente mai nei suoi escrementi, e il numero di germi al suolo e sulle punte dei capezzoli era molto più basso che nelle gabbie da parto. Una infezione da E. coli si verificò negli stabbioli sperimentali in tre, nelle gabbie da parto invece in 27 complessi mammari. Più della metà delle complessi risultò essere già infetta prima dell'inizio del parto. In media i germi poterono essere isolati durante 1,3 giorni. I suinetti che succhiavano le ghiandole con mastite mostrarono nei primi 4 giorni una crescita giornaliera media di 105 g contro 125 g dei suinetti che succhiavano ghiandole sane.

Così la mastite puerperale si è dimostrata essere in primo luogo conseguenza dell'insudiciamento della mammella. Il carico del suolo con escrementi può essere ridotto attraverso il miglioramento delle condizioni di contenzione.

VERDANKUNGEN

Dem Bundesamt für Veterinärwesen danken wir für die finanzielle Unterstützung des Projektes unter Projekt-Nr. 012.87.5, Herrn Prof. Dr. H. Keller, Medizinische Klinik, für die Überlassung der Versuchsstallungen, Herrn PD Dr. A. Stolba † für die wertvolle Beratung bei der Gestaltung der strukturierten Bucht, dem Institut für Tierärztliche Lebensmittelhygiene für die Durchführung der elektronischen Zellzahlbestimmungen und dem Labor der Medizinischen Klinik für die Blutuntersuchungen.

Adresse: H. U. Bertschinger
Institut für Veterinärbakteriologie
Universität Zürich
Winterthurerstrasse 270
CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 9. Januar 1990

REFERATESAMMLUNG

Von den SVK-Jahresversammlungen und Tierarztgehilfen-Seminarien stehen zur Zeit noch die folgenden Referatesammlungen zur Verfügung:

1987	Labor in der Kleintierpraxis/Zoonosen	
	181 Seiten	Fr. 30.–
1989	Polyurie-Polydipsie, 274 S.	Fr. 40.–
1990	Gelenkerkrankungen, 244 S.	Fr. 40.–
1990	Tierarzt-Geh. Seminar, 60 S.	Fr. 20.–
	(Vögel, kl. Heimtiere, Welpengeburt usw.)	
1988	Tierarzt-Geh. Seminar, 66 S.	Fr. 15.–
	(Durchfall, Erbrechen, Impfungen, Pharmakologie, Ernährung)	

Bestellungen sind zu richten an den Sekretär der SVK:

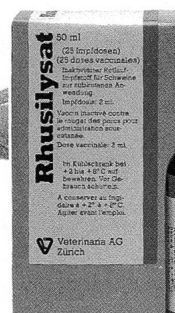
Dr. Heinz Heinemann
Kuhnweg 8
CH-3006 Bern/Schweiz
Telefon 031 43 30 11

Rhusilysat®
Schweinerotlauf?

Ohne mich!

Inaktivierter
Rotlauf-Impfstoff
für Schweine

Zusammensetzung:
Aufgeschlossene Antigene
(Lysat) von Erysipelothrix
rhusiopathiae



VETERINARIA V AG
CH-8045 Zürich Grubenstrasse 40 Tel. 01 462 16 20