

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:	137 (1995)
Heft:	3
Artikel:	Untersuchungen zur Epidemiologie der Lungenseuche in der Schweiz
Autor:	Stärk, D.C. / Vicari, A. / Tontis, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-590482

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: 07.02.2026

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

Untersuchungen zur Epidemiologie der Lungenseuche in der Schweiz

Katharina D.C. Stärk¹, A. Vicari², A. Tontis³, J. Nicolet²

Zusammenfassung

Obwohl die Lungenseuche in der Schweiz seit 1895 nicht mehr aufgetreten ist, wurden bei mehreren aus der Schweiz importierten Rindern in Italien Antikörper gegen Lungenseuche festgestellt. Um die aktuelle Situation in der Schweiz abzuklären, wurden in der Folge umfangreiche epidemiologische Untersuchungen durchgeführt. Diese umfassten die Kontrolle von rund 200 000 Schlachtrindern in 108 Schlachthöfen und serologische Untersuchungen von über 2200 Tieren aus 134 Beständen. Bei den im Schlachthof erhobenen Daten wurde eine Prävalenz von 0,04% verdächtiger Lungenveränderungen festgestellt. Insgesamt wurden 84 Lungen mikrobiologisch untersucht, wobei der Erreger der Lungenseuche *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC in keinem Fall isoliert werden konnte. Die serologischen Untersuchungen lieferten in bis zu 3,5% der Tiere positive Resultate, bei denen es sich jedoch um Kreuzreaktionen mit anderen Mycoplasmen handeln dürfte. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist die Schweiz nach wie vor frei von Lungenseuche. Zur weiteren Überwachung der Rinderpopulation wird jedoch eine Fortsetzung der Untersuchungen im Schlachthof mit konsequenter epidemiologischer Abklärung der Verdachtsfälle empfohlen.

Schlüsselwörter: CBPP – Lungenseuche – Epidemiologie – Schweiz

Epidemiological investigations of contagious bovine pleuropneumonia in Switzerland

Although contagious bovine pleuropneumonia (CBPP) has not been diagnosed in Switzerland since 1895, anti-CBPP antibodies were detected in several cattle that had been imported from Switzerland to Italy. In order to clarify the current disease situation in Switzerland, detailed epidemiological investigations were performed, including the control of 200 000 slaughter cattle in 108 abattoirs and serological testing of more than 2200 animals from 134 farms. The data collected in the slaughterhouses showed a prevalence of suspect lung lesions of 0.04%. Yet, the causing agent of CBPP *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC could not be isolated from any of these 84 microbiologically analysed lungs. On the other hand, up to 3.5% positive results were obtained from the serological tests. These results are most probably caused by cross-reactions of other mycoplasma. Based on these data Switzerland is still to be considered free of CBPP. Nevertheless, a continued surveillance programme including routine checks of all cattle carcasses at the abattoir and subsequent epidemiological investigation of suspect cases are recommended.

Key-words: CBPP – contagious bovine pleuropneumonia – epidemiology – Switzerland

Einleitung

Bei der Lungenseuche oder kontagiösen bovinen Pleuropneumonie (CBPP) handelt es sich um eine ansteckende Erkrankung von Rindern (*Bos taurus*), Zebus (*Bos indicus*) und Wasserbüffeln (*Bubalus bubalis*), hervor-

gerufen durch *Mycoplasma (M.) mycoides* subsp. *mycoides* SC. Der Erreger ist taxonomischer Teil des sogenannten «Mycoplasma Cluster», der 6 Arten umfasst, zwischen denen serologische und/oder genetische Verwandtschaft besteht (Cottew et al., 1987; Poumarat et al., 1992; Taylor et al., 1992; Leach et al., 1993; Tab. 1).

Tabelle 1: Zusammensetzung des «Mycoides Clusters»

Erreger	Spezies	Krankheit
<i>M. mycoides</i> subsp. <i>mycoides</i> SC ^a	Rind Büffel	CBPP/Lungenseuche
<i>M. mycoides</i> subsp. <i>mycoides</i> LC ^b	Ziege Schaf	Pneumonie, Mastitis, Arthritis
<i>M. mycoides</i> subsp. <i>capri</i>	Ziege	Pneumonie
<i>M. capricolum</i> subsp. <i>capripneumoniae</i> (F38)	Ziege	CCPP ^c
<i>M. capricolum</i> subsp. <i>capricolum</i>	Ziege Schaf	Arthritis, Mastitis, Pneumonie
<i>M. sp.</i> Gruppe 7 Leach	Rind	Infektion des Uro-Genitaltraktes, Arthritis

a. SC: small colony type

b. LC: large colony type

c. *Contagious caprine pleuropneumonia*, Lungenseuche der Ziege

Der klassische klinische Verlauf ist unterschiedlich und kann sich akut bis chronisch präsentieren. Die Krankheit wird charakterisiert durch eine schwere, exsudative Pleuropneumonie. Die Hauptsymptome werden durch die typischen Lungenveränderungen verursacht und bestehen in Fieber, schwerer Dyspnoe, Husten und Nasen- ausfluss (ter Laak, 1992). Chronische Formen können aber auch symptomlos verlaufen. Bei Kälbern unter 6 Monaten besteht nur eine schwache Empfänglichkeit, und es kommt meist zu Arthritis (Martel et al., 1985). Die volle Empfänglichkeit wird erst bei einem Alter von über 2 Jahren erreicht. Die Übertragung geschieht durch infektiöse Arosole, die beim Husten freigesetzt werden. Innerhalb eines Bestandes breitet sich die Krankheit nur langsam aus (Losos, 1986). Eine aerogene Übertragung über längere Distanzen scheint ebenfalls möglich (Garrido Abellán et al., 1993).

Die makroskopischen Veränderungen bei Lungenseuche beschränken sich auf die Brusthöhle. Meist ist nur eine Lunge und davon insbesondere der Zwerchfellslappen betroffen. Verbreiterung des interlobulären Gewebes zusammen mit hepatisiertem Parenchym schaffen das Bild der sogenannten bunten Marmorierung. Typisch sind auch vom umliegenden Gewebe abgegrenzte Sequester unterschiedlicher Größe (1–30 cm) und nekrotischen Inhalts. Eine Vergrößerung der Bronchial- und Mediastinallymphknoten tritt bei allen genannten Lungenveränderungen auf. Eine exsudative Pleuritis bei akuten Fällen oder eine trockene Pleuritis mit Verklebungen bei chronischen Fällen werden ebenfalls beob-

achtet (Provost et al., 1987). Insbesondere die bunte Marmorierung und die charakteristischen Sequester werden als typisch für die Lungenseuche betrachtet. Veränderte Lungen weisen meist beide Läsionstypen in verschiedenen Stadien auf.

Der letzte Fall von Lungenseuche wurde in der Schweiz 1895 diagnostiziert (Anon., 1994a). Auch im übrigen Europa und in Nordamerika wurde die Krankheit gegen Ende des letzten Jahrhunderts ausgerottet (Provost et al., 1987). Auf anderen Kontinenten, insbesondere in einigen Regionen Zentralafrikas und Asiens, blieben jedoch endemische Gebiete bestehen (Anon., 1993a), wo die CBPP nach wie vor grosse Verluste verursacht. Wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutung wird die Lungenseuche vom Office International des Epizooties (O.I.E.) auf der Liste A aufgeführt.

Anfangs der 80er Jahre traten nun auch in einigen europäischen Ländern wieder CBPP-Fälle auf, die auf importierte Rinder zurückgeführt wurden (ter Laak, 1992; Tab. 2). Das in diesen Ländern vorherrschende chronische Krankheitsbild deutet auf eine endemische Situation hin, da während des Verlaufs einer Epidemie beim Erreger ein Virulenzverlust auftreten kann (Provost et al., 1987). Weitere wichtige Faktoren, welche asymptomatische Formen begünstigen, sind der Einsatz von Antibiotika und entzündungshemmenden Medikamenten sowie verbesserte Haltungsbedingungen (Prosperi und Pini, 1991). Gerade die klinisch unauffälligen Verlaufsformen stellen jedoch ein Problem für die Diagnostik dar.

Diese ungünstige Situation innerhalb Europas war im Hinblick auf den zunehmenden freien Tierverkehr für die verantwortlichen Behörden beunruhigend, und es tauchten Fragen bezüglich der Überprüfung des Gesundheitsstatus verschiedener Länder auf. Das O.I.E. hat deshalb 1993 eine Expertenkommission beauftragt, Richtlinien für die Überwachung der Lungenseuche sowie für die Beurteilung des Seuchenstatus einzelner Länder auszuarbeiten. Der Vorschlag dieser Gruppe beruht auf einem schrittweisen Vorgehen und verlangt u.a. ein kontinuierliches Kontrollprogramm auf der Ebene der Schlachthöfe (Anon., 1993b). Der seuchenfreie Status bezüglich CBPP wird nur erteilt, wenn eine kontinuierliche Dokumentation der Überwachungstätigkeit vorliegt.

Im August 1992 wurden nun auch bei zwei Tieren Schweizer Herkunft anlässlich einer Importuntersuchung in Italien positive serologische Reaktionen auf CBPP festgestellt. Dieses Resultat hat Fragen bezüglich des Seuchenstatus der Schweiz hinsichtlich Lungenseuche aufgeworfen. Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb, 1) ein Überwachungssystem für die Lungenseuche in den Schlachthöfen zu organisieren, 2) eine sero-epidemiologische Studie auf nationaler Ebene durchzuführen und 3) Vorschläge für das weitere Vorgehen bezüglich der CBPP Surveillance und Dokumentation für die nächsten Jahre zu machen.

Tabelle 2: Auftreten der Lungenseuche in Europa von 1980 bis 1992 (Anzahl betroffener Betriebe, ter Laak, 1992; Anon., 1993a)

Land	1980–1981	1982–1983	1984–1985	1986–1987	1988–1989	1990–1992
Frankreich	6	7	8	–	–	–
Portugal	–	1609	2053	1233	2046	2729
Spanien	–	–	–	–	4	34
Italien	–	–	–	–	–	84

Material und Methoden

Überwachung in Schlachthöfen

Aus den insgesamt über 1500 Schlachthöfen der Schweiz (Anon., 1992b) wurden alle, die 1991 mehr als 300 Rinder geschlachtet hatten, in die Studie einbezogen. Diese 131 Betriebe verarbeiteten 1991 zusammen über 87% aller in der Schweiz geschlachteten Rinder (Tab. 3). 108 Betriebe (82%) beteiligten sich an der freiwilligen Studie. Vom 1. Juni 1993 bis zum 30. November 1993 wurden in diesen Schlachthöfen alle Lungen von adulten Rindern (>6 Mte.) bezüglich der spezifischen pathologischen Veränderungen bei Lungenseuche kontrolliert.

Alle Verantwortlichen der Schlachthöfe wurden anlässlich einer Informationsveranstaltung über die Methoden zur Diagnose der Lungenseuche am Schlachtband informiert und mit Dokumentationsmaterial ausgestattet. Aufgrund dieser Unterlagen identifizierten sie verdächtige Lungen. Diese wurden zusammen mit einem Lymphknoten und zusätzlichen Angaben über Alter, Herkunft und Anamnese des Tieres an das Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern gesandt. Dort wurde das Material bakteriologisch vollständig untersucht. Zum Nachweis von Mykoplasmen wurden die vom O.I.E. empfohlenen Methoden (Anon., 1992a) angewendet. Das Material wurde weiter am Institut für Tierpathologie der Universität Bern makroskopisch und histologisch untersucht und beschrieben.

Neben den verdächtigen Lungen wurden zudem in 7 Grossschlachthöfen von zufällig ausgewählten Rindern (systematic random sampling; Kahn und Sempos, 1989) ohne typische Lungenveränderungen Proben von Lunge, Lymphknoten und Blut entnommen. Diese wurden analog zu den anderen Proben untersucht.

Serologische Methoden

Alle serologischen Untersuchungen wurden mittels des leicht modifizierten, offiziell vom O.I.E. empfohlenen Tests, der Komplementbindungsreaktion, durchgeführt (Campbell und Turner, 1953). Die Validität der Resultate wurde mit Referenzseren und Nachuntersuchungen durch das Referenzlabor des O.I.E. (C.N.E.V.A., Lyon) kontrolliert. Die Resultate wurden so interpretiert, wie

dies Campbell und Turner (1953) vorgeschlagen hatten, d.h. Reaktionen von 1/10+ und 1/10++ sind fraglich positiv, während Reaktionen von 1/10+++ und mehr als positiv zu beurteilen sind.

Lokale sero-epidemiologische Untersuchungen: Aufgrund der positiven Serologie-Resultate von zwei Export-Rindern wurde eine serologische Abklärung in deren Ursprungsbetrieben eingeleitet. Analoge Untersuchungen wurden aufgrund verdächtiger Lungenbefunde bei den Herkunftsbeständen einiger Schlachtrinder durchgeführt. Als verdächtig galten insbesondere die Isolation von Mykoplasmen aus veränderten Lungen, ein typisches histologisches Bild bei steriler Bakteriologie oder eine makroskopisch ausserordentlich CBPP-verdächtige Lungenveränderung. In diesen Betrieben wurden Blutproben von Rindern entnommen, die älter als ein Jahr waren. Ebenfalls wurde erhoben, ob während der letzten 12 Monate Kontakte mit anderen Rindern oder Ziegen vorgekommen waren, welche die Übertragung von Mykoplasmen erklären könnten. Beim Auftreten von mindestens einem fraglichen Resultat wurde bei der entsprechenden Tiergruppe eine zweite Blutentnahme durchgeführt.

Nationale sero-epidemiologische Untersuchungen: Im Rahmen einer Studie des Institutes für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Statistik eine Stichprobe von 118 Schweizer Milchviehbetrieben gezogen. Es handelt sich dabei um eine geographisch und nach Bestandesgrösse stratifizierte Stichprobe, die für den Schweizer Milchviehbestand repräsentativ ist (Stärk et al., 1994). Im Mai/Juni 1993 wurden von den 1 786 adulten Rindern dieser Betriebe Blutproben genommen. Beim Auftreten von mindestens drei fraglich positiven Resultaten wurde eine zweite Probenentnahme organisiert, begleitet von einer detaillierten Datenerhebung.

Aufgrund der Resultate der sero-epidemiologischen Studien wurden Prävalenzen mit den zugehörigen Konfidenzintervallen berechnet (Kahn und Sempos, 1989).

Tabelle 3: Struktur der Schweizer Schlachthöfe (Anon., 1992b)

Schlachthofgrösse ^a	Anzahl Schlachthöfe (Anzahl in der Studie)	Anzahl geschlachteter Rinder in dieser Gruppe ^b	% (kumulativ)
$\geq 20\ 000$	12 (12)	410 831	49,9
5000-19 999	21 (17)	225 738	77,4
1000- 4 999	21 (17)	43 412	82,6
300- 999	77 (62)	42 778	87,7
1- 299	1452 (0)	100 169	100
Total	1583	822 928	

a. Anzahl geschlachteter Rinder inkl. Kälber (1991)

b. inkl. Kälber (1991)

Resultate

Überwachung in Schlachthöfen

Aus den Schlachthöfen wurden insgesamt 84 Lungen mit für CBPP pathologisch verdächtigen Veränderungen eingesandt. Während der Zeit der Probenentnahme wurden in den Studienbetrieben rund 200 000 Rinder > 2 Jahre geschlachtet. Dies bedeutet eine Prävalenz der verdächtigen Lungenveränderungen von 0,04% oder 1 Fall pro 2381 kontrollierte Lungen. Diese Schlachttiere stammten aus der ganzen Schweiz (Abb. 1). Die meisten eingesandten Proben wiesen mindestens eine der für CBPP typischen Veränderungen auf (Abb. 2). Die Resultate der bakteriologischen Untersuchung sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Die Untersuchung bezüglich *M. mycoides* subsp. *mycoides* SC fiel in allen Fällen negativ aus. Bei 13 Lungen bestanden Anzeichen für den Einsatz von Antibiotika, jedoch konnten bei diesen weder makroskopisch noch mikroskopisch typische Veränderungen für Lungenseuche festgestellt werden.

Bei den 72 Kontrollungen waren 6 mit verschiedenen Bakterien kontaminiert, der Rest war steril. Mykoplas-

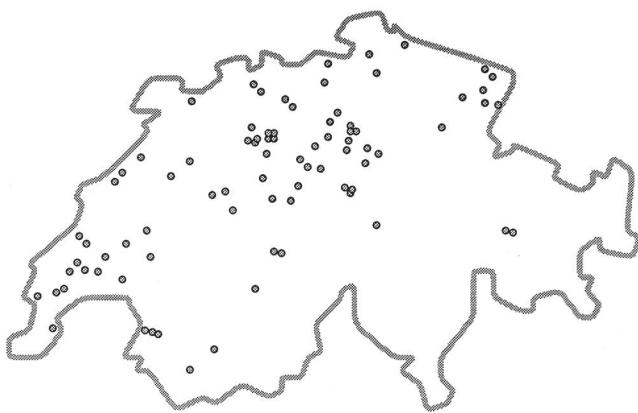


Abbildung 1: Herkunft der Schlachtrinder mit veränderten Lungen nach Herkunftskanton, 83 Tiere (eine Lunge ohne Herkunftsangabe)

men konnten keine isoliert werden. Allerdings reagierte eines von 67 Blutseren positiv bezüglich CBPP-Antikörpern mit einem Titer von 1/20++.

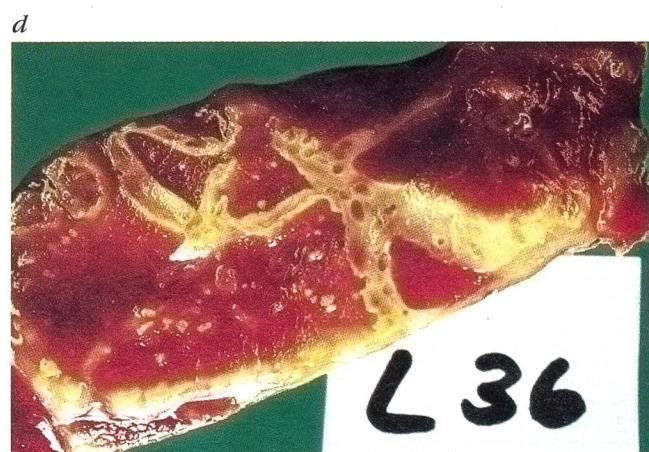
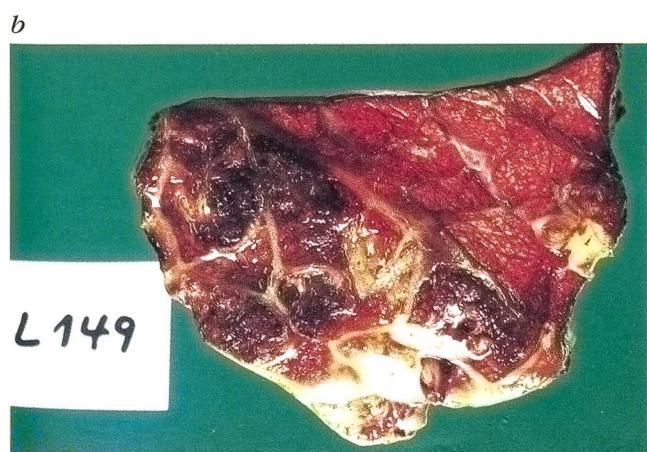
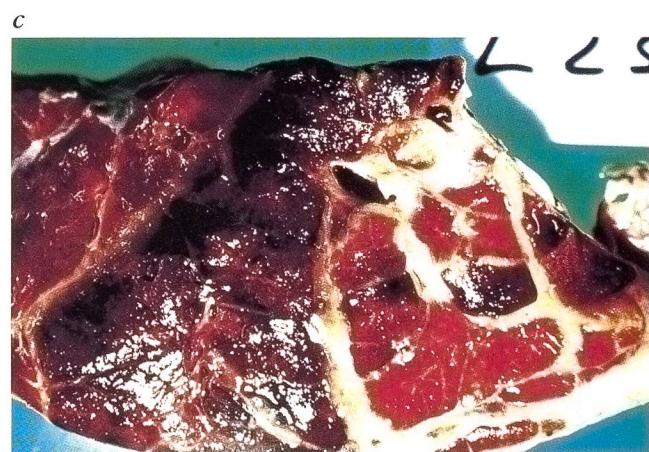
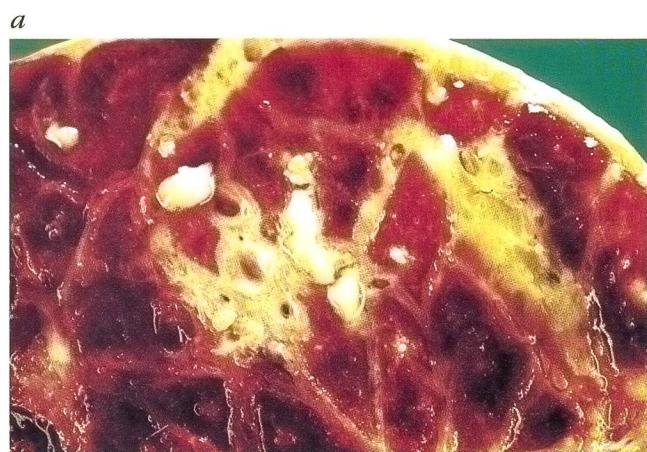


Abbildung 2: Beispiele CBPP-typischer Lungenveränderungen verursacht durch folgende Mikroorganismen:
a) *Haemophilus somnus*, b) *Fusobacterium necrophorum*, c) *Pasteurella haemolytica*, d) *Mycoplasma bovis*

Tabelle 4: Bakteriologische Diagnosen von veränderten Lungen aus den Schlachthöfen

Bakteriologische Diagnose	Isolierungen (%)
<i>Actinomyces pyogenes</i> , <i>Fusobacterium necrophorum</i> und/oder anaerobe Mischflora	43 (45,2)
<i>Pasteurella haemolytica</i>	6 (6,3)
<i>Mycoplasma bovis</i>	7 (7,4)
andere Mycoplasmen ^a	5 (5,3)
andere Bakterien	10 (10,5)
steril oder negativ	24 (25,3)
Total	95 ^b

^a *Mycoplasma bovirhinis* (4), *Mycoplasma arginini* (1)^b mehr als eine Diagnose in 11 Fällen (n = 84)

Sero-epidemiologische Untersuchungen

Lokale Untersuchungen:

Im Laufe der Abklärungen im Zusammenhang mit den Exporttieren nach Italien wurden zwei Bestände (A und B) und vier Kontaktbetriebe (I, II, III und IV) epidemiologisch abgeklärt. Im Bestand A reagierten insgesamt 7 von 50 Tieren positiv mit KBR-Titern zwischen 1/10+ und 1/160++. Bei der wiederholten Untersuchung waren sie jedoch alle negativ geworden (Tab. 5). Einige der Seren reagierten ebenfalls positiv gegenüber *M. capricolum* (Daten nicht gezeigt). Alle positiv reagierenden Tiere waren auf dem Betrieb geboren, und die einzige Kontakt-

Tabelle 5: Serologische Resultate der Herkunfts- und Kontaktbestände von 2 CBPP-positiven Exporttieren

Zeitraum der Blutentnahme	Anzahl Seroreagenter (Anzahl untersuchte Tiere)	Titer (Anzahl Beobachtungen)
<i>Betrieb A</i>		
September 1992	7 (50)	1/ 10+ (2) 1/ 20++ (2) 1/ 40++ (1) 1/ 80++ (1) 1/160++ (1)
Dezember 1992	1 (37)	1/ 20+
März 1993	0 (46)	-
<i>Betrieb B</i>		
September 1992	1 (13)	1/ 40+
Dezember 1992	0 (39)	-
März 1993	0 (28)	-
<i>Betrieb I</i>		
April 1993	4 (57)	1/ 10+ (3) 1/ 20+ (1)
August 1993	1 (35)	1/ 20+++ (1)
<i>Betrieb II</i>		
April 1993	1 (28)	1/ 20++ (1)
Juni 1993	1 (18)	1/ 10+ (1)
<i>Betrieb III</i>		
April 1993	0 (7)	-
<i>Betrieb IV</i>		
April 1993	1 (34)	1/ 20++ (1)
Juni 1993	1 (14)	1/ 20++ (1)

Tabelle 6: Serologische Resultate der Herkunftsbestände von 6 Schlachttieren mit typischen Lungenveränderungen

Betrieb	Anzahl Seroreagenter (Anzahl untersuchte Tiere)	Titer
K	0 (19)	-
L	0 (23)	-
M	0 (9)	-
N	0 (37)	-
O	1 (21)	1/10+++
P	1 (15)	1/10++
Total	2 (124)	

möglichkeit zu anderen Rindern bestand während der gemeinsamen Alpung mit Tieren der Bestände I und III. Auf dieser Alp wurden ebenfalls Ziegen gehalten, die allerdings zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits geschlachtet worden waren und deshalb nicht untersucht werden konnten.

Im Bestand B reagierte ein 1992 zugekauftes Rind positiv (Tab. 5), jedoch ebenfalls nur ein Mal. Weiter bestand während der Alpung Kontakt zu Rindern verschiedener Herkunft. Die Jungrinder wurden in einem Stall zusammen mit Ziegen aufgestallt. Leider erklärte sich der Besitzer dieser Ziegen nicht bereit, an der Studie teilzunehmen.

Die Bestände I, II, III und IV hatten zwischen August 1990 und August 1992 Tiere nach A und/oder B verkauft. Auch diese Rinderbestände wurden serologisch untersucht (Tab. 5). Es wurden dabei mehrere Tiere mit Titern zwischen 1/10+ und 1/20+++ entdeckt.

Sero-epidemiologische Abklärungen auf der Betriebs-ebene wurden ebenfalls bei den Herkunftsbeständen von 6 Tieren mit besonders verdächtigen Lungen aus dem Schlachthof durchgeführt (Betriebe K-P, Tab. 6). Es reagierten 2 von 124 untersuchten Tieren bezüglich anti-CBPP-Antikörpern mit Titern von 1/10+++ bzw. 1/10++.

Nationale Untersuchungen:

Die Prävalenz positiver Resultate betrug auf nationaler Ebene 3,5% (C.I.95: 2,65, 4,35, Tab. 7). Dabei wurde kein Titer >1/20+++ gemessen. Auf Betriebsebene betrug die Prävalenz 33,9% (C.I.95: 25,4, 42,4). In den vier Betrieben 1, 2, 3 und 4 mit mehreren positiven und/oder fragli-

Tabelle 7: Serologische Resultate einer Zufallsstichprobe von Milchviehbeständen in der Schweiz

	n	negativ (%)	fraglich (%)	positiv (%)
Tiere	1786	1652 (92,5)	72 (4,0)	62 (3,5)
Bestände	118	54 (45,8)	24 ^a (20,3)	40 ^b (33,9)

^a mindestens ein fraglich positives Resultat im Betrieb^b mindestens ein positives Resultat im Bestand

chen Resultaten wurden 3 Monate später serologische Nachuntersuchungen durchgeführt (Tab. 8). Während bei der ersten Untersuchung 21 von 89 Tieren (23.5%) entweder fraglich positiv oder positiv reagierten, waren es bei der Folgeuntersuchung nur noch 3 von 95 (3.2%). Mit Ausnahme einer einzigen Kuh reagierten nun alle Tiere negativ. Hingegen waren zwei ehemals negative Rinder nun fraglich positive, bzw. positive Reagente geworden.

Diskussion

Seit dem letzten Auftreten der Lungenseuche in der Schweiz ist das mögliche Vorkommen der Krankheit nie systematisch untersucht worden. Aufgrund der aktuellen Entwicklung der Seuchenlage und infolge neuer Richtlinien des O.I.E. zum Erlangen eines seuchenfreien Status (Anon., 1993b) ist aber eine systematische und kontinuierliche Dokumentation unumgänglich geworden. Ziel dieser Arbeit war es deshalb, ein System zur zuverlässigen Überwachung der Lungenseuche in der Schweiz vorzuschlagen und gleichzeitig Daten über das eventuelle Vorhandensein der Krankheit zu erheben.

Aufgrund der während der letzten Jahre in Europa gemachten Erfahrungen ist unter den gegenwärtigen Bedingungen in der Schweiz vorwiegend mit dem Auftreten chronischer Fälle zu rechnen (ter Laak, 1992). Klinische Symptome sind deshalb in dieser Situation für die Überwachung des Seuchengeschehens bei CBPP wenig geeignet (Martel et al., 1985). Beim lebenden Tier kommt dann nur die Serologie in Frage. Als Referenztest wird vom O.I.E. die Komplementbindungsreaktion empfohlen (Anon., 1992a). Dieser Test verfügt über eine Sensitivität von praktisch 100% bei akuten Erkrankungen. Besonders bei chronischem Verlauf sind jedoch falsch-negative Resultate häufig (Sensitivität 72%, Gourlay, 1965). Wegen dieser technischen Schwierigkeiten empfiehlt das O.I.E. ein System, welches auf der routinemässigen Untersuchung der Schlachtkörper beruht (Anon., 1993b). Die Veränderungen, welche *M. mycoides* subsp. *mycoides* SC verursacht, gelten als auffällig und typisch. Dieses vom O.I.E. empfohlene System zur Überwachung der Lungenseuche wurde während 6 Monaten in 108

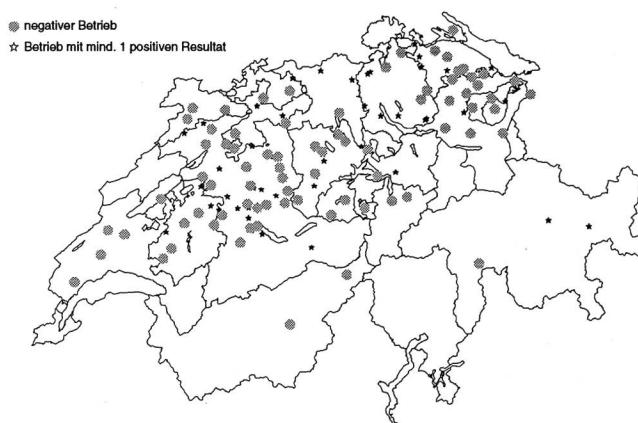


Abbildung 3: Serologische Resultate und Verteilung der untersuchten Betriebe

Schweizer Schlachthöfen getestet. Diese Betriebe deckten mehr als 87% aller in der Schweiz geschlachteten Rinder ab. Deshalb und aufgrund der hohen Beteiligungsrate an der Studie (82%) werden diese als repräsentativ beurteilt. Die meisten der 84 veränderten Lungen wiesen Lungenseuche-verdächtige Veränderungen auf, wie sie zuvor den Inspektoren und Inspektorinnen beschrieben worden waren. Nicht festgestellt werden konnten jedoch die CBPP-typischen Sequester, d.h. fibröse Kapseln mit nekrotischem Gewebeinhalt und perivasculäre Organisationsherde. Hingegen waren ein verbreitertes interlobuläres Bindegewebe und das Bild der bunten Marmorierung häufig.

Zur definitiven Diagnose der Lungenseuche ist jedoch in jedem Fall eine bakteriologische und histologische Untersuchung notwendig. *M. mycoides* subsp. *mycoides* SC konnte aus keiner der Schlachthoflungen isoliert werden. Vorherrschend waren Keime, die in Lungenveränderungen von Rindern häufig vorkommen. Überraschend war dagegen die Isolation von *M. bovis* aus 7 Lungen. In den letzten Jahren wurde *M. bovis* mit zunehmender Häufigkeit isoliert, jedoch noch nie aus Lungengewebe (Nicolet, 1994). Wegen seiner hohen Pathogenität als Mastitiserreger verlangt dieser Keim in Zukunft besonders grosse Aufmerksamkeit. Die ebenfalls isolierten *M. bovisbini* und *M. arginini* werden häufig im oberen Respirationstrakt von gesunden Rindern gefunden (Thomas und Smith, 1972; Springer et al., 1982). Einzig *M. bovisbini* scheint auch regelmässig an Lungenerkrankungen beteiligt zu sein (Friis und Krogh, 1982). Die histologische Untersuchung konnte die Diagnose Lungenseuche bei den 84 Lungenproben ebenfalls nicht stützen.

Neben den Laboruntersuchungen verlangt das Auffinden von CBPP-verdächtigen Lungenveränderungen weitergehende epidemiologische Abklärungen in den Herkunftsbeständen. Dies wurde in 6 Fällen durchgeführt. Es zeigte sich, dass Lungenseuche-ähnliche respiratorische Erkrankungen in diesen Beständen ausgeschlossen werden konnten. Dies konnte ebenfalls durch serologische Untersuchungen bestätigt werden.

Tabelle 8: Serologische Resultate zweier Untersuchungen von 4 Beständen aus der Stichprobe mit überdurchschnittlich vielen positiven Reagenteren

Betrieb	Anzahl Seroreagenter (Anzahl untersuchte Tiere)			
	positiv		fraglich	
	Mai 1993	Nov. 1993	Mai 1993	Nov. 1993
1	4 (24)	1 (21)	3 (24)	1 (21)
2	3 (30)	0 (38)	2 (30)	1 (38)
3	1 (16)	0 (19)	2 (16)	0 (19)
4	2 (19)	0 (17)	4 (19)	0 (17)
Total	10 (89)	1 (95)	11 (89)	2 (95)

Aufgrund dieser Resultate bestehen zur Zeit keine Anzeichen, dass Lungenseuche in der Schweiz vorkommt. Hingegen sind im Lauf der sero-epidemiologischen Studien bei bis zu 3,5% der Einzeltiere und bei 34% der Betriebe positive Serumreaktionen aufgetreten. Obwohl die Komplementbindungsreaktion als sehr spezifisch gilt (<1% falsch positive Resultate, Etheridge et al., 1976), sind doch in der Literatur Fälle von unspezifischen Reaktionen beschrieben und diskutiert worden. Als Erklärung für diese Reaktionen wurden verschiedene Hypothesen vorgeschlagen. Insbesondere konnte gezeigt werden, dass Kreuzreaktionen zwischen verschiedenen Mykoplasmen aus dem sogenannten «Mycoplasma cluster» vorkommen (Poumarat et al., 1989). Insbesondere Kreuzreaktionen mit *M. capricolum* und mit der Gruppe 7 von Leach scheinen häufig zu sein (Regalla et al., 1990; Etheridge et al., 1976). Untersuchungen von positiven Seren der vorliegenden Studie haben ebenfalls gezeigt, dass hohe Titer von anti-*M. capricolum*-Antikörpern vorkommen (Regalla, persönliche Mitteilungen).

In infizierten Herden kommen außerdem typischerweise hohe Titer von mindestens 1:160 vor (Santini, persönliche Mitteilungen). Derart hohe Serumtitre konnten in dieser Studie nur in einem Fall gefunden werden. Zudem waren die meisten positiven Reaktionen bei Nachuntersuchungen nach wenigen Wochen verschwunden. Dieses Verhalten ist ebenfalls als typisch für unspezifische Reaktionen beschrieben worden (Regalla et al., 1990).

Bei den relativ vielen positiven Reaktionen deutet also vieles darauf hin, dass es sich um falsch-positive Resultate handelt. Das Vorkommen unspezifischer Reaktionen ist ein wichtiges Argument gegen grossangelegte Screeningprogramme. Weiterentwicklungen der diagnostischen Methoden (Brocchi et al., 1993; De Mia et al., 1993; Bashiruddin et al., 1994) und bessere Kenntnisse der immunologischen Vorgänge bei chronischer Lungenseuche werden sero-epidemiologische Untersuchungen in Zukunft sicher erleichtern.

Empfehlungen zur weiteren Überwachung der Lungenseuche in der Schweiz

Während des Pilotversuchs hat sich das vorgeschlagene System als durchaus realisierbar erwiesen. Die Mitarbeit der Schlachthoftierärzte und -tierärztinnen konnte dank sorgfältiger Information und mittels anschaulicher Unterlagen gesichert werden. Für eine kontinuierliche gute Zusammenarbeit muss auf die Rahmenbedingungen im Schlachthof Rücksicht genommen werden. Die spezifischen Kontrollmassnahmen müssen sich in den Routinebetrieb integrieren lassen. Da bei der vorschriftsgemässen Schlachtkörperkontrolle die Lunge ohnehin einer eingehenden Untersuchung unterzogen wird, bedeutet die Suche nach spezifisch CBPP-verdächtigen Läsionen keinen Mehraufwand. Hingegen sind die Probenentnahme und der Versand sowie die zusätzlich notwendige Datenerhebung Zusatzaufgaben. Durch gute Organisation, praxisgerechte Fragebogen und zur Verfügung ge-

stelltes Versandmaterial lassen sich diese optimieren. Die Resultate der Laboruntersuchungen sind ferner umgehend an die Verantwortlichen zurückzumelden. Die systematische, zufällige Auswahl von Schlachttieren hat gegenüber diesem System keine zusätzlichen Informationen geliefert und ist zudem viel schwieriger in den Schlachtablauf integrierbar.

Aufgrund der beschriebenen Schwierigkeiten bei der Erkennung von Lungenseuche in einer Rinderpopulation stellt der Schlachthof die Schlüsselstelle für die ständige Überwachung der Krankheit dar. Gemäss Art. 26 der Tierseuchenverordnung vom 15. Dezember 1967 sind Fleischschauer zur Meldung und Abklärung von Seuchenverdachtsfällen verpflichtet. Da beim Auftreten von typischen Lungenveränderungen die CBPP nur mittels mikrobiologischer und histologischer Untersuchungen ausgeschlossen werden kann, müssen in jedem Fall Proben entnommen und weitere epidemiologisch wichtige Daten bezüglich der Herkunft des Tieres erfasst werden. Nach den Grundsätzen des O.I.E. (Anon., 1993b) muss ein Land künftig eine genaue Dokumentation über die durchgeführten Abklärungen vorlegen, um international als Lungenseuche-frei anerkannt zu werden. Es wird nicht mehr genügen, die Krankheit nicht festgestellt zu haben, sondern es muss der Nachweis erbracht werden, dass aktiv danach gesucht wurde. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Fleischschauorgane im Rahmen ihrer Aufgaben den Veränderungen der Lungenseuche ebenso wie den übrigen Liste-A-Seuchen die gebührende Aufmerksamkeit schenken. Zusätzlich sind spezifische Ausbildungsveranstaltungen zur Information und zur Vereinheitlichung des Vorgehens und der zu erhebenden Daten bei der Abklärung von Verdachtsfällen notwendig. Dies umfasst folgende Punkte: Probenahme, Versand, zusätzlich zu erhebende Daten, Status des Schlachtkörpers bis zum Eintreffen des Laborresultats, epidemiologische Abklärungen auf dem Herkunftsbetrieb, Entschädigungspraxis. Diese Empfehlungen sind bereits in einem Aufruf des Bundesamtes für Veterinärwesen an die Fleischschauer (Anon., 1994b) und im Entwurf zur Revision der Tierseuchenverordnung Art. 103–108 (Anon., 1994c) berücksichtigt worden.

Literatur

- Anon. (1992a): Manual of standards for diagnostic tests and vaccines for List A and B diseases of mammals, birds and bees. Office International des Epizooties, Paris.
- Anon. (1992b): Fleischschaustatistik 1991. Bundesamt für Veterinärwesen, Bern-Liebefeld.
- Anon. (1993a): Bulletins de l'Office international des épizooties 104, 942, und 105, 240–241, Paris.
- Anon. (1993b): Report of the ad hoc group on contagious bovine pleuropneumonia (CBPP) surveillance systems. Office International des Epizooties, Paris (unveröffentlicht).
- Anon. (1994a): Bulletin des Bundesamtes für Veterinärwesen, 1, Bern-Liebefeld.

- Anon.* (1994b): Bulletin des Bundesamtes für Veterinärwesen, 9, Bern-Liebefeld.
- Anon.* (1994c): Revision Tierseuchenverordnung, Entwurf zur Vernehmlassung. Bundesamt für Veterinärwesen, Bern-Liebefeld.
- Bashiruddin J.B., Nicholas R.A., Santini F.G., Ready R.A., Woodward M.J., Taylor T.K.* (1994): Use of polymerase chain reaction to detect mycoplasma DNA in cattle with contagious bovine pleuropneumonia. *Vet. Rec.* 134, 240-241.
- Brocchi E., Gamba D., Poumarat F., Martel J.L., de Simone F.* (1993): Improvements in the diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia through the use of monoclonal antibodies. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 12, 559-570.
- Campbell A.D., Turner A.W.* (1953): Studies of contagious pleuropneumonia of cattle. IV. An improved complement-fixation test. *Austral. Vet. J.* 29, 145-163.
- Cottew G.S., Bréard A., Da Massa A.J., Ernø H., Leach R.H., Lefèvre P.C., Rodwell A.W., Smith G.R.* (1987): Taxonomy of the *Mycoplasma mycoides* cluster. *Isr. J. med. Sci.* 23, 293-296.
- De Mia G.M., Marini C., Vitelli B.T., Battistacci L., Fortunati M., Frescura T.* (1993): Uso degli anticorpi monoclonali per la diagnosi sierologica della pleuropolmonite contagiosa dei bovini. *Sel. Vet.* 34, 867-874.
- Etheridge J.R., Cottew S.D., Lloyd L.C.* (1976): Studies on the origin of false positive reactions to the complement fixation test for contagious bovine pleuropneumonia. *Austral. Vet. J.* 52, 299-304.
- Friis N.E., Krogd H.V.* (1983): Isolation of mycoplasmas from Danish cattle. *Nord. Vet. Med.* 35, 74-81.
- Garrido Abellan F., Legoff C., Martel J.L., Regalla J., Santini F.G.* (1993): Rapport du sous-groupe du Comité scientifique vétérinaire sur l'épidémiologie et les méthodes de diagnostiques de la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) harmonisée au niveau communautaire. CEC publications, Luxembourg.
- Gourlay R.N.* (1965): Comparison between some diagnostic tests for contagious bovine pleuropneumonia. *J. Comp. Path.* 75, 97-109.
- Kahn H.A., Sempos C.T.* (1989): Statistical methods in epidemiology. Oxford University Press, Oxford.
- Leach R.H., Ernø H., MacOwan K.J.* (1993): Proposal for designation of F38-type caprine mycoplasmas as *Mycoplasma capricolum* subsp. *capripneumoniae* subsp. nov. and consequent obligatory relegation of strains currently classified as *M. capricolum* (Tully, Barile, Edward, Theodore, and Ernø 1974) to an additional new subspecies, *M. capricolum* subsp. *capricolum* subsp. nov. *Intern. J. syst. Bact.* 43, 603-605.
- Losos G.J.* (1986): Contagious bovine and caprine pleuropneumonia. In: Infectious tropical diseases of domestic animals. Longman Scientific & Technical, Harlow Essex, England, 654-692.
- Martel J.L., Belli P., Perrin M., Dannacher G., Poumarat F.* (1985): La péripneumonie bovine contagieuse (1). *Rec. Méd. Vét.* 161, 1105-1113.
- Nicolet J.* (1994): *Mycoplasma bovis*. Ausbreitung eines neuen pathogenen Erregers beim Rindvieh in der Schweiz? *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 136, 81-82.
- Poumarat F., Perrin M., Belli P., Longchambon D., Legoff C., Martel J.L.* (1989): Recherche sur l'origine des fausses réactions positives dans le diagnostic sérologique de la péripneumonie contagieuse bovine. *Revue Elev. Méd. vet. Pays trop.* 42, 371-378.

Etude épidémiologique sur la péripneumonie contagieuse bovine en Suisse

Bien que la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) ne se soit plus manifestée en Suisse depuis 1895, des anticorps anti-PPCB ont été constatés chez plusieurs bovins importés de Suisse en Italie. En conséquence, une vaste étude épidémiologique a été effectuée aux fins de connaître la situation actuelle en Suisse. Les poumons d'environ 200 000 bovins provenant de 108 abattoirs ont été contrôlés et plus de 2200 animaux provenant de 134 exploitations ont été examinés sérologiquement. En ce qui concerne les analyses de poumons provenant des abattoirs, une prévalence d'environ 0,04% a été constatée dans le matériel présumé suspect. L'agent infectieux de la PPCB, *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC n'a pu être isolé dans aucun des 84 poumons analysés microbiologiquement. En ce qui concerne les résultats sérologiques, 3,5% étaient positifs. Il s'agirait probablement d'une réaction croisée contre d'autres mycoplasmes. Sur la base des résultats de cette étude, la Suisse est toujours indemne de PPCB. Toutefois, un programme de surveillance au niveau des abattoirs, avec élucidation conséquente des cas suspects, est recommandé pour confirmation du statut.

Studio epidemiologico sulla pleuropolmonite contagiosa dei bovini in Svizzera

Malgrado la pleuropolmonite contagiosa dei bovini (PPCB) non si sia manifestata in Svizzera dal 1895, sono stati rilevati degli anticorpi anti-PPCB in diversi bovini esportati in Italia dalla Svizzera. Di conseguenza, per valutare la situazione attuale in Svizzera, è stata eseguita una vasta indagine epidemiologica. Sono stati controllati i polmoni di ca. 200 000 bovini in 108 macelli e sottoposti ad esame sierologico oltre 2200 animali distribuiti in 134 aziende. I dati raccolti nei macelli hanno evidenziato una prevalenza di lesioni polmonari sospette dello 0,04%. L'agente causale della PPCB, *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* SC, non ha potuto essere isolato in nessuno degli 84 polmoni sottoposti ad analisi microbiologica. Le analisi sierologiche hanno fornito nel 3,5% degli animali dei risultati positivi, imputabili presumibilmente a reazioni incrociate con altri micoplasmi. In base ai risultati di questo studio, la Svizzera rimane un paese indenne da PPCB. Tuttavia, allo scopo di confermare lo stato di esenzione, è raccomandabile un programma di sorveglianza a livello di macelli, con conseguente chiarimento dei casi sospetti.

Poumarat F, Longchambon D, Martel J.L. (1992): Application of dot immunobinding on membrane filtration (MF dot) to the study of relationships within "M. mycoides cluster" and within "glucose and arginine-negative cluster" of ruminant mycoplasmas. *Vet. Microb.* 32, 375-390.

Provost A, Perreau M, Bréard A, Legoff C, Martel J.L, Cotteu G.S. (1987): Péripneumonie contagieuse bovine. *Rev. sci. tsch. Off. int. Epiz.* 6, 565-624.

Prosperi S, Pini A. (1991): Pleuropolmonite contagiosa del bovino. *Veterinaria italiana - Collana di monografie*, 13, Ediz. Pegaso, Teramo.

Regalla J, Tavares A, Albuquerque T, Cruz E, Sereno R, Oliveira J. (1990): Some epidemiological aspects of contagious bovine pleuropneumonia in Portugal (1983-1988) with reference to the incidence of cross-reactions due to other *Mycoplasma* species isolated from bovines. CEC publication EUR 12065 EN, Luxembourg.

Springer W.T, Fulton R.W, Hagstad H.V, Nicholson S.S, Diehl Garton G. (1982): Prevalence of mycoplasma and chlamydia in the nasal flora of dairy calves. *Vet. Microbiol.* 7, 351-357.

Stärk K.D.C, Frei P.P, Frei-Stäheli C. (1994): The health profile of Swiss dairy cows - a contribution to integrated animal health information. *Int. Symp. Vet. Epid. Econ. Nairobi* (in press).

Taylor T.K, Basbiruddin J.B, Gould A.R. (1992): Relationships between members of the *Mycoplasma mycoides* cluster as shown by DNA probes and sequence analysis. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 42, 593-601.

ter Laak, E.A. (1992): Contagious bovine pleuropneumonia: a review. *Vet. Quart.* 14, 104-110.

Thomas L.H, Smith G.S. (1972): Distribution of mycoplasmas in the non-pneumonic bovine respiratory tract. *J. Comp. Path.* 84, 1-4.

Tierseuchenverordnung vom 15. Dezember 1967 (TSV; SR 916.401)

Dank

Diese Arbeit wurde unterstützt durch das Bundesamt für Veterinärwesen. Wir danken ganz besonders Herrn Dr. J.L. Martel, Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires, Lyon, Herrn Prof. J. Regalla, Laboratorio Nacional de Investigação Veterinaria, Lissabon, und Herrn Dr. F.G. Santini, Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Molise e dell' Abruzzo, Teramo, für ihre aktive Unterstützung und Mithilfe bei der Durchführung der Studie, sowie Herrn A. Thomann für die Photographien. Ebenfalls danken möchten wir Herrn Dr. Ch. Rigganbach für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. J. Nicolet, Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern, Länggassstrasse 122, Postfach 8466, CH-3001 Bern

Manuskripteingang: 7. August 1994