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: 128 (1986)

Artikel: ELISA-Serologie in Blut und Kolostralmilch : eine Möglichkeit zur Überwachung der enzootischen Pneumonie (EP) in Schweine-Beständen

Autor: Zimmermann, W. / Tschudi, P. / Nicolet, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590370

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: 12.07.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. *128*, 299–306, 1986

Aus der Klinik für Nutztiere und Pferde
(Direktor: Prof. Dr. H. Gerber)
Abteilung für Schweinekrankheiten
(Leiter: Dr. W. Zimmermann) und
Abteilung für klinische Pathophysiologie
(Leiter: PD Dr. P. Tschudi)[1]
sowie dem Veterinär-Bakteriologischen Institut
(Direktor: Prof. Dr. H. Fey)[2] der Universität Bern

ELISA-Serologie in Blut und Kolostralmilch: eine Möglichkeit zur Überwachung der enzootischen Pneumonie (EP) in Schweine-Beständen

W. Zimmermann[1], *P. Tschudi*[1] *und J. Nicolet*[2]

1. Einleitung

Seit Jahren bemüht man sich um die Entwicklung einer einfachen und sicheren Methode zur Erfassung des EP-Status in Schweinebeständen. SGD-Betriebe werden bis anhin durch periodische Bestandesbesuche sowie durch Schlachtkontrollen und Sektionen überwacht. Die Aussagekraft dieser Kontrollen nimmt proportional zu ihrer Anzahl zu. Nach wie vor ist jedoch der Wunsch nach einer aussagekräftigen serologischen Bestandesüberwachung berechtigt. Es gibt zahlreiche Arbeiten über die EP-Serologie (*Bommeli und Nicolet,* 1983; *Bruggmann et al.,* 1977; *Hodges und Betts,* 1969; *Holmgren,* 1974; *Keusters-Klasens et al.,* 1974; *Kobisch et al.,* 1978; *Schuller und Swoboda,* 1980).

Armstrong et al. (1978) verglichen verschiedene immunologische Tests für die EP (ELISA, IHA, ind. IF und KBR) und fanden, dass der ELISA der empfindlichste sei.

Der ELISA-Test ist in den letzten Jahren verbessert worden. Mussten *Bruggmann et al.* (1977) mit ihrem zwar sehr sensiblen ELISA-Test noch zu viele unspezifische Reaktionen in Kauf nehmen, ist inzwischen durch *Nicolet et al.* (1980) das Verfahren so verbessert worden, dass nun der ELISA-Test wie er von *Bommeli und Nicolet* (1983) beschrieben wird, als spezifischer und zudem sensibler Test angesehen werden darf.

Armstrong et al. (1978), vor allem *Kobisch et al.* (1978) und *Suter et al.* (1985) zeigten in ihren Arbeiten mit verschiedenen Methoden, dass sich die Serum-Antikörper gegen Mykoplasmen erst etwa einen Monat post infectionem nachweisen lassen. Nach 2–3 Monaten sind die Titer mit grossen individuellen Unterschieden am höchsten. Nach 5 Monaten muss damit gerechnet werden, dass die Antikörper nicht mehr erfasst werden können.

Bommeli und Nicolet (1983) beschrieben, dass nach einem akuten EP-Ausbruch viel mehr Tiere in einem Bestand positiv reagieren als in einem Betrieb mit subklinischem Verlauf. Daher ist immer ein Bestandesprofil zu erarbeiten, und es sind nicht nur Einzeltiere zu untersuchen.

[1, 2] Adresse: Postfach 2735, CH-3001 Bern

Es war das Ziel dieser Arbeit, in grösserem Rahmen und unter Praxisbedingungen zu überprüfen, ob sich die Methode von *Bommeli und Nicolet* (1983) zur Bestandesüberwachung für EP eignet.

Wir gingen zudem der Frage nach, ob die serologischen Untersuchungen auch in Sauenmilch durchgeführt werden können, was die Bestandesüberwachung wesentlich vereinfachen würde. Wir haben deshalb die Befunde von Kolostralmilchproben mit den Resultaten der Blutserologie und den herkömmlichen Kontrollen verglichen.

2. Material und Methoden

Aus 87 Schweinezuchtbetrieben wurden Blut- und/oder Kolostralmilchproben in unseren Labors untersucht. Aufgrund der jeweiligen EP-Situation und der Betriebsüberwachung wurden die Bestände vor den Laboruntersuchungen in zwei Kategorien eingeteilt:

Kategorie A

In der Kategorie A sind ausschliesslich Betriebe eingeteilt, die, seit Jahren durch den SGD streng kontrolliert, klinisch und aufgrund einer repräsentativen Anzahl Negativkontrollen (Schlachtkontrollen, Sektionen) als frei von EP bezeichnet werden dürfen.

Kategorie B

Die Kategorie B umfasst Betriebe, die als akut oder latent mit EP infiziert angesehen werden, in denen also die EP mit den herkömmlichen Kriterien diagnostiziert wurde. Der Kategorie B sind auch 39 Blutproben von Ebern aus zwei KB-Stationen zugeteilt.

Betriebsgrösse

In beiden Kategorien sind Bestände mit 10 bis 120 Muttersauen vertreten.

Alterskategorie

Ein Viertel der Blutproben stammte von Mast- und Aufzuchttieren, der Rest von Muttersauen und Ebern, die Kolostralmilch von Muttersauen aller Alterskategorien.

Blutproben

Es wurde von mindestens 40% der gehaltenen Muttersauen pro Bestand oder der entsprechenden Anzahl Aufzuchttieren, in kleineren Betrieben von allen Muttersauen und vom Eber Blut untersucht. Die Blutproben wurden nach dem Gerinnen zentrifugiert und das Serum für die Untersuchung abgehebert.

Milchproben

Die Kolostralmilch wurde durch die Besitzer selber, meist während der Geburt (Oxytocineinwirkung) gemolken, tiefgefroren und eingeschickt. Die Milchproben wurden im Labor zentrifugiert und der wässrige Teil unten abpippetiert.

ELISA-Test

Sowohl Serum- wie auch Milchproben wurden nach der von *Bommeli und Nicolet* (1983) beschriebenen ELISA-Technik getestet. Dazu wurde ein kommerziell angefertigter Reagentien-Kit verwendet*. Nach einigen Vorversuchen und Verdünnungsreihen stellten wir fest, dass die Milchseren nicht wie das Blutserum 1 : 100, sondern 1 : 50 verdünnt werden müssen, damit die Platten gut ablesbar sind.

---

* Hersteller: Labor Dr. W. Bommeli, Länggassstr. 7, CH-3001 Bern

3. Resultate

Tabelle 1 zeigt einen Überblick über die untersuchten Proben und deren Herkunft aus den beiden Betriebskategorien.

Tabelle 1

	Total	Kat. A	Kat. B
Anzahl Blutproben	1209	575	634
Anzahl Milchproben	1144	672	472
Anzahl Betriebe mit Blutproben	44	24	20
Anzahl Betriebe mit Milchproben	62	32	30
Anzahl Betriebe mit Blut- und Milchproben	19	8	11
Anzahl Betriebe total	87		

In Tabelle 2 sind die Resultate der ELISA-Untersuchungen in Blut- und Milchproben aufgeführt. Zwischen den Kategorien A und B ergeben sich hochsignifikante Unterschiede. Es fällt auf, dass keine falsch positiven Ergebnisse zu verzeichnen gewesen sind, was für die Qualität des Tests spricht, aber auch für die klinisch-epidemiologische Einteilung der Betriebe, wie sie im SGD Bern gehandhabt wird.

Des weitern ist schon hier hervorzuheben, dass in den Milchproben ein höherer Prozentsatz positiver Reaktionen beobachtet worden ist als in den Blutproben.

Tabelle 2

	Kat. A	Kat. B	
Anzahl Blutproben	575	634	
Anzahl positive Blutproben	0	140	22%
Anzahl negative Blutproben	575	494	78%
Anzahl Milchproben	672	472	
Anzahl positive Milchproben	0	202	43%
Anzahl negative Milchproben	672	270	57%

In Tabelle 3 haben wir den durchschnittlichen Stichprobenumfang und die Extremwerte (a = kleinster, b = grösster Stichprobenumfang) angegeben.

Tabelle 3

		Kat. A	Kat. B
Anzahl Blutproben/Betrieb	$\bar{x}$	23,9	31,7
	a	6	10
	b	78	94
Anzahl Milchproben/Betrieb	$\bar{x}$	21,0	15,7
	a	6	4
	b	80	55

Tabelle 4 fasst die Resultate der 19 Betriebe (Kat. A = 8, Kat. B = 11) zusammen, in denen sowohl Blut-, wie Milchproben untersucht worden sind.

Tabelle 4

	Kat. A	Kat. B	
Anzahl Blutproben total	291	373	
Anzahl positiver Proben	0	69	18,5%
Anzahl negativer Proben	291	304	81,5%
Anzahl Blutproben/Betrieb	36,4	34,0	
a	20	15	
b	78	94	
Anzahl Milchproben total	279	246	
Anzahl positiver Proben	0	101	41 %
Anzahl negativer Proben	279	145	59 %
Anzahl Milchproben/Betrieb	34,9	22,4	
a	8	11	
b	80	55	

Die Ergebnisse bestätigen den aus den Werten der Tabelle 2 gezogenen Schluss, wonach die Untersuchung der Kolostralmilch in verseuchten Beständen zu zuverlässigeren Werten führt als die Blutuntersuchung. Der Prozentsatz positiver Resultate liegt gut doppelt so hoch.

Die Häufigkeit positiver Resultate in Beständen der Kategorie B schwankte erheblich. Der prozentuale Anteil positiver Blutproben variiert von 0–80, derjenige von positiven Milchproben von 5–100.

Dabei fanden wir in 2 Beständen der Kategorie B keine Blutserumtiter, dagegen fielen die Tests in sämtlichen Betrieben der Kategorie B bei mindestens 5% aller Milchproben positiv aus. Der Test hat in Kolostralmilch – jedenfalls im Rahmen dieser Untersuchung – auch keine falsch negativen Ergebnisse geliefert.

Abbildung 1

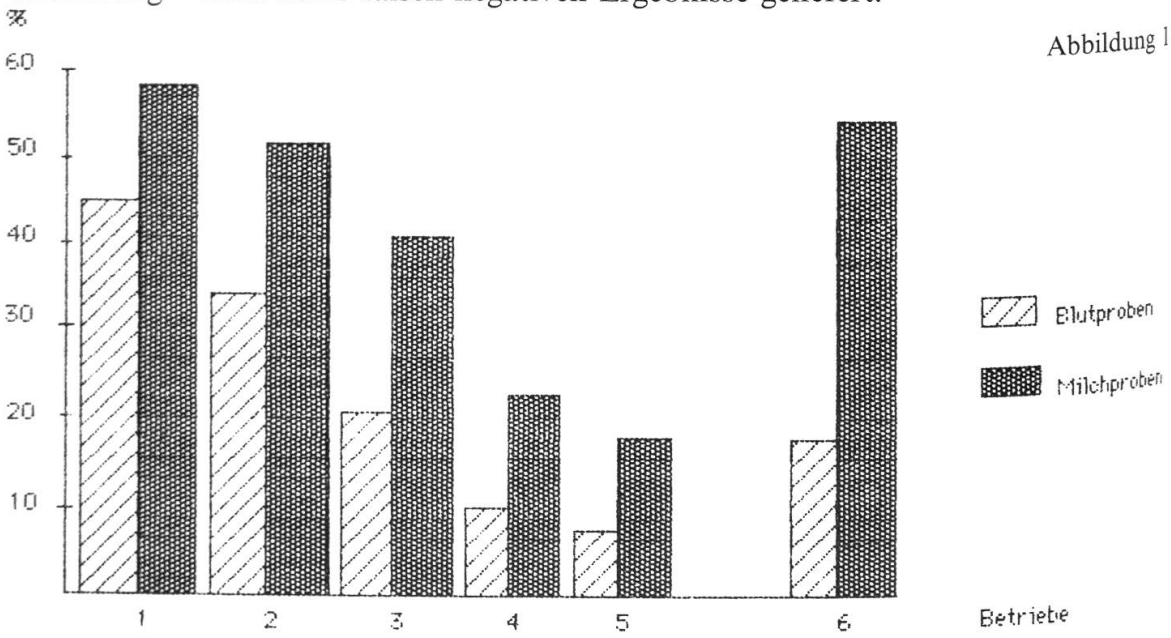

Abbildung 1 vergleicht die prozentuale Verteilung positiver Blut- und Milchproben von Muttersauen aus sechs Betrieben der Kat. B mit unterschiedlicher EP-Situation.

Anzahl Blutproben/Betrieb	$\bar{x}$	28,3
	a	24
	b	32
Anzahl Milchproben/Betrieb	$\bar{x}$	28,2
	a	15
	b	56

In den Betrieben 1–3 hatte man innert Jahresfrist vor unserer Untersuchung einen akuten EP-Ausbruch festgestellt.

In den Betrieben 4 und 5 lag der EP-Ausbruch mehr als ein Jahr zurück.

Betrieb 6 ist seit Jahren chronisch mit EP infiziert.

In den Betrieben 1–5 war während der Periode der Probeentnahmen, nach innerbetrieblichen Sanierungsmassnahmen, klinisch keine EP mehr feststellbar. Im Betrieb 6 husten die Absetzjager und Masttiere, Saugferkel und Muttersauen aber nicht.

Abbildung 1 zeigt deutlich, wie die Anzahl positiver Tiere in klinisch EP-freien Beständen abnimmt, in chronisch infizierten Betrieben dagegen vor allem der Anteil positiver Milchproben hoch bleibt.

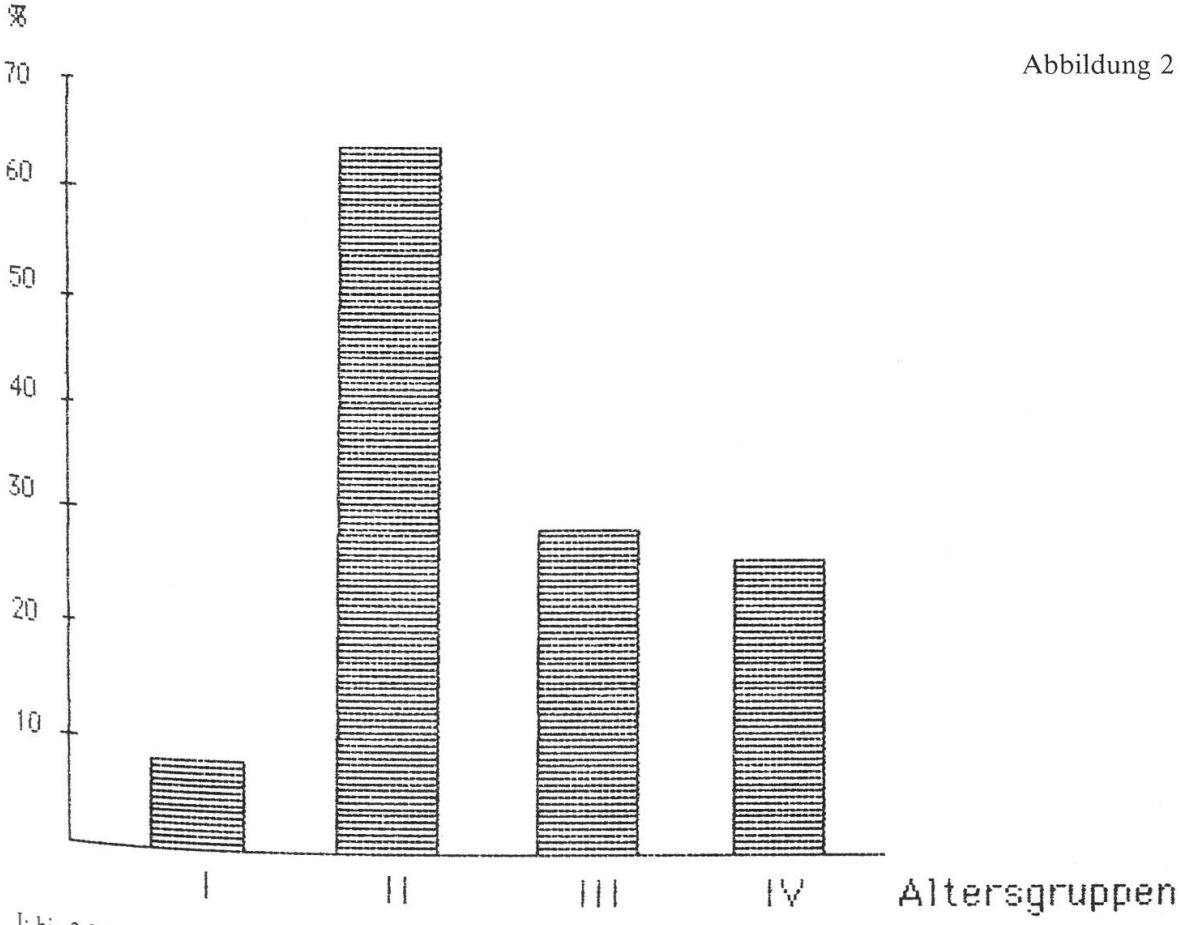

Abbildung 2

I: bis 3 Mo, II: 4–8 Mo, III: 8–12 Mo, IV: mehr als 12 Mo

In Abbildung 2 ist der Anteil positiver Blutproben, nach Alterskategorien abgestuft, aufgeführt. Die Proben stammten aus zwei Betrieben, in denen sechs Monate zuvor ein akuter EP-Ausbruch festgestellt wurde. (Anzahl Proben, n = 119)

Abbildung 2 bestätigt die Befunde von *Kobisch et al.* (1978), *Kobisch* (1983) und *Suter et al.* (1985), wonach sich frühestens einen Monat p.i. Serumantikörper nachweisen lassen. Meistens sind es ja auch Absetzferkel, die klinisch an EP erkranken. Jedenfalls kann man, wie Abbildung 2 zeigt, bei Jungtieren im Alter von vier bis acht Monaten mit den meisten positiven Proben rechnen.

4. Diskussion

Die in der vorliegenden Arbeit erzielten Resultate der EP-Serologie bestätigen diejenigen von *Bommeli und Nicolet* (1983), ergänzen sie aber durch die Untersuchung von Kolostralmilchproben. Die Stichprobenmenge von über 2300 aus 87 Betrieben rechtfertigt den Schluss, dass beide Methoden als einfache und taugliche Mittel für die EP-Diagnostik und die Bestandesüberwachung angesehen werden dürfen. Die Überlegenheit der Milchuntersuchung liegt allerdings auf der Hand. Unsere Resultate zeigen deutlich, dass in Beständen mit manifester EP mehr Tiere positiv reagieren, als in Beständen mit subklinischem EP-Verlauf. In chronisch infizierten Betrieben bleibt der Prozentsatz positiver Proben hoch, vor allem bei den Jungtieren von vier bis acht Monaten (*Kobisch et al.* 1978) und im Kolostrum der Muttersauen. Wir stellen auch fest, dass einzelne Mutterschweine blutserologisch negativ reagierten, im Kolostrum aber immer noch Antikörper nachgewiesen werden konnten.

Die Tatsache, dass blutserologisch durchschnittlich 20% aller Proben positiv ausfielen, milchserologisch aber über 40% der Proben positiv reagierten, deutet, wie gesagt, darauf hin, dass die Untersuchung von Kolostralmilchproben aussagekräftiger ist als diejenige von Serum. Im übrigen beobachteten wir, dass Muttersauen mit positiv reagierendem Kolostrum ihren Ferkeln einen Antikörperschutz über das Kolostrum mitgaben, die negativen Tiere dagegen nicht. Spätestens drei Wochen nach der Geburt konnte bei keinem der Ferkel mehr ein positiver Titer nachgewiesen werden. *Wu et al.* (1980) wiesen bei Saugferkeln drei Stunden nach Kolostrumaufnahme schon Serumantikörper nach. Dass die Kolostralantikörper im Serum der Ferkel recht schnell verschwinden, ist ebenfalls bekannt.

Nach unseren Ergebnissen ist es möglich, einerseits bei EP-Verdacht serologisch eine Diagnose zu stellen, anderseits mit Kolostralmilchproben einen Bestand auf EP-Freiheit zu prüfen und zu überwachen. In latent infizierten Beständen, in denen die klinischen Symptome z. B. wegen Antibiotikaeinsatz überdeckt werden, bringt eine genügend umfangreiche Stichprobe im Kolostrum eine durchgemachte EP-Infektion an den Tag. Dem SGD als Kontrollorgan und den praktizierenden Tierärzten können Blutproben von bis zu einer Woche alten Ferkeln, von Jungtieren zwischen vier und acht Monaten und Kolostralmilchproben von Muttersauen ein wertvolles Hilfsmittel für die EP-Diagnostik sein. Sie erlauben die kontinuierliche Überwachung der SGD-Remontierungsbetriebe durch Kolostralmilchuntersuchungen; die Blutentnahmen lassen sich

für die serologische HPP- und EP-Diagnostik in Vorprüfbetrieben verwenden; die Blut- und Milchserologie bei Tieren aus verdächtigen Beständen gestatten eine rasche Abklärung. Die serologischen Untersuchungen können als Ersatz für einen Teil der Schlachtkontrollen aus Mischmastversuchen dienen. Im Zusammenhang mit dieser Arbeit bleibt noch abzuklären, ob andere Mykoplasmen, vor allem ist an M. flocculare zu denken, durch Kreuzreaktionen die Abklärungen stören.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt einen breit angelegten Feldversuch, in dem die EP-Serologie mit der ELISA-Technik in Blut- und Kolostralmilchproben durchgeführt worden ist (Stichprobenumfang über 2300 in 87 Beständen). Die zuverlässigen Resultate der Blut- und vor allem der Milchserologie erlauben den SGD-Organen eine bessere und vereinfachte Betriebskontrolle. Die EP-Serologie darf allerdings nicht als Einzeltierdiagnostik verstanden werden. Sie muss vielmehr immer an einer repräsentativen Anzahl Schweinen im Bestand durchgeführt werden.

Résumé

Le travail présent décrit une expérience à grande échelle sur le terrain, dans laquelle la sérologie de la Pneumonie enzootique a été réalisée avec la technique ELISA sur des échantillons de sang et de colostrum (plus de 2300 échantillons dans 87 exploitations). Les résultats fiables de la sérologie du sang et surtout de celle du lait permettent aux organes du Service sanitaire porcin une simplification et un perfectionnement du contrôle des exploitations. La sérologie PE ne doit toutefois pas être considérée comme une méthode de diagnostic individuelle. Elle doit plutôt être appliquée à un nombre représentatif de porcs dans une exploitation.

Riassunto

Il presente lavoro descrive uno studio effettuato su larga base nel terreno con la sierologia secondo la tecnica ELISA con campioni di siero e colostro per la polmonite enzootica (oltre 2300 prove a sondaggio in 87 porcili). Gli attendibili risultati della sierologia ematica e specialmente del latte permettono agli organi del Servizio sanitario porcino un migliore e semplificato controllo delle aziende. La sierologia della PE non deve valere quale controllo individuale. Essa deve esser effettuata primariamente su un numero rappresentativo di suini nella azienda.

Summary

This paper describes a broadly based field experiment in which the Enzootic Pneumonia-serology was carried out in samples of blood and colostral milk, using the ELISA technique. The samples totalled more than 2300 from 87 herds. The reliable results obtained from the blood serology, and even more from the milk serology make it possible for the Pig Health Service-organs to carry out better and simplified herd controls. But the EP-serology should not be understood as a means of diagnosis for the individual animal. On the contrary, it must always be carried out on a representative number of the pigs in any one herd.

Literatur

Armstrong C. H., Freeman M. J., Sands L. L. and Farrington D. O.: The enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for diagnosing mycoplasmal pneumonia of swine. Amer. Ass. Vet. Lab. Diagn. 21st Ann. Proc. 377–390, (1978). – *Bommeli W. R. and Nicolet J.:* A method for the evaluation of enzyme linked immunoassay results for diagnosing enzootic pneumonia in pig herds. Proc. Third Internat. Symp. of the World Assoc. Vet. Lab. Diagnost. Vol. *2,* 439–442, (1983). – *Bruggmann S., Keller H., Bertschinger H. U. and Engberg B.:* Quantitative detection of antibodies to mycoplasma suipneumoniae in pigs sera by an enzyme-linked immunosorbent assay. Vet. Rec., *101,* 109–111, (1977). – *Hodges*

R. T. and Betts A. O.: Complement fixation test in the diagnosis of Enzootic Pneumonia of pigs. Vet. Rec., *85,* 452–458, (1969). – *Holmgren N.:* An indirect haemagglutination test for detection of antibodies against Mycoplasma hyopneumoniae using formalinized swine erythrocytes. Res. vet. Sci., *16,* 341–346, (1974). – *Keusters-Klasens M., Hill W. K. W. and Akkermans J. P. W. M.:* The use of a rapid serum plate test (RSPT) antigen for the detection of Mycoplasma hyopneumoniae antibodies in pig serum. Proc. 3rd I.P.V.S. Congress, Lyon (1974). – *Kobisch M., Tillon J. P. et Vannier Ph.:* Pneumonie enzootique à mycoplasma suipneumoniae chez le porc: Diagnostic rapide et recherches d'anticorps. Rec. Méd. vét., *154,* 847–852, (1978). – *Kobisch M.:* Infection à Mycoplasmes chez le Porc. Proc. Journées Vétérinaires Suisses, Genève, 59–61, (1983). – *Nicolet J., Paroz P. and Bruggmann S.:* Tween 20 soluble proteins of Mycoplasma hyopneumoniae as antigen for an enzyme linked immunosorbent assay. Res. Vet. Sci., *29,* 305–309, (1980). – *Schuller W. and Swoboda R.:* comparative serology on diagnosis of mycoplasma pneumonia. Proc. 6th. I. P. V. S. Congress, Copenhagen, *226,* (1980). – *Suter M., Kobisch M. and Nicolet J.:* Stimulation of immunoglobulin-containing cells and isotype-specific antibody response in experimental Mycoplasma hyopneumoniae infection in specific pathogen-free pigs. Infection and Immunity, *49,* 615–620, (1985). – *Wu F. M., Wang J. T. and Chang T. J.:* Antibody contents in the colostrum collected from different teats in sows. Proc. 6th. I. P. V. S. Congress, Copenhagen, *187,* (1980).

Manuskripteingang: 25. Februar 1986

BUCHBESPRECHUNG

Grundriss der speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere. Band I: Infektionskrankheiten. *Konrad Ullrich, Walter Jaksch, Erich Glawischnig.* 11. Auflage, 1985. 203 Seiten, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. Geb. DM 58.–.

Die letzte Auflage des 1912 von Prof. E. Fröhner begründeten «Kompendiums der speziellen Pathologie und Therapie für Tierärzte» wurde 1966 unter dem neuen Titel «Grundriss der speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere» von Prof. Dr. Konrad Ullrich, München, herausgegeben (SAT *109,* S. 298, 1967). Als Autoren dieser 11. Auflage zeichnen Prof. Dr. Dr. h.c. Konrad Ullrich, emer. Vorstand der Medizinischen Tierklinik München, sowie der in diesem Januar leider allzu früh verstorbene Prof. Dr. Walter Jaksch, Vorstand der I. Medizinischen Klinik und Prof. Dr. Erich Glawischnig, Vorstand der II. Medizinischen Klinik der Tierärztlichen Universität Wien.

Aus Gründen der Aktualität aber auch der Praktikabilität erscheint der Grundriss erstmals in 2 Teilen. Der vorliegende erste Teil umfasst die Infektionskrankheiten, der zweite Teil wird später erscheinen. Das Werk ist völlig neu bearbeitet und wird dem heutigen Wissensstand gerecht. Die Kapiteleinteilung erfolgt nicht mehr, wie in den vorhergehenden Auflagen, nach Tierart, sondern nach Erreger-Familie bzw. -Gattung.

Bei jedem Kapitel geht der Beschreibung der betreffenden Infektionskrankheiten von Pferd, Rind, Schwein, Hund und Katze eine allgemeine Charakterisierung der Erregergruppe voraus. Nicht mehr berücksichtigt werden die Infektionskrankheiten des Kaninchens. Das Buch ist wie aus einem Guss geschrieben. Bei jeder Krankheit folgt nach einer kurzen Definition, Aetiologie, Vorkommen und Epizootologie, Pathogenese, Symptome, Sektion, Diagnose, Bekämpfung, bzw. Therapie und Prophylaxe. Besonderes Gewicht wird auf die Pathogenese, das klinische Bild und soweit notwendig auch auf die seuchenpolizeilichen Massnahmen gelegt. Kurz gehalten sind Angaben über die Behandlung und die Differentialdiagnose. Dosisangaben fehlen meistens. Nicht ganz zu Unrecht begründen die Autoren dies im Vorwort, dass «das Auswendiglernen von Dosen für eine Prüfung uns – mit wenigen Ausnahmen – nicht sehr sinnvoll zu sein scheint». Da das Buch aber nicht nur Studenten, sondern auch praktizierende Tierärzte anspricht, wäre es bei einer Neuauflage doch erwünscht, dass auch die Therapie und die Differentialdiagnose eingehender besprochen würden, zumal es sich z.Z. um das einzige deutschsprachige Werk handelt, das nicht Tierart-, sondern Fachgebiet-orientiert ist.

Das vorzüglich gelungene Werk kann den Studierenden wie auch den praktizierenden Tierärzten, vor allem aber den Allgemeinpraktikern bestens empfohlen werden. *U. Freudiger,* Bern