

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	141 (1999)
<b>Heft:</b>	8
<b>Artikel:</b>	Chlamydienabort beim Schaf : Möglichkeiten der serologischen Diagnostik mit einem kompetitiven ELISA und Einblick in die epidemiologische Situation in der Schweiz
<b>Autor:</b>	Gut-Zanger, P. / Vretou, E. / Psarrou, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-591903">https://doi.org/10.5169/seals-591903</a>

### 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:** 18.01.2026

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

# **Chlamydienabortal beim Schaf: Möglichkeiten der serologischen Diagnostik mit einem kompetitiven ELISA und Einblick in die epidemiologische Situation in der Schweiz**

P. Gut-Zanger<sup>1</sup>, E. Vretou<sup>2</sup>, E. Psarrou<sup>2</sup>, A. Pospischil<sup>1</sup>, R. Thoma<sup>1</sup>

## **Zusammenfassung**

Aus 19 Betrieben in der Schweiz wurden 466 Schafseren mittels eines kompetitiven enzyme-linked immunosorbent assay (cELISA) auf Antikörper gegen *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1» («enzootischer Schafabortal») untersucht. Aufgrund der hohen Zahl positiver Ergebnisse auch in anamnestisch abortfreien Herden wurden aus zwei dieser Herden insgesamt 30 Kotproben mittels PCR untersucht. In einer dieser Proben konnte DNS von intestinalen *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1» nachgewiesen werden. Diese Resultate lassen vermuten, dass in der Schweiz nicht nur der klinisch manifeste Chlamydienabortal, sondern auch latente intestinale Infektionen mit *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1» weitverbreitet sind. Die Schwierigkeiten, die sich dadurch für die serologische Diagnostik des «enzootischen Schafabortes» ergeben, werden diskutiert und auf dem cELISA basierende Lösungsansätze vorgestellt. Die Komplementbindungsreaktion (KBR), welche nach wie vor als Standardmethode zum Antikörpernachweis auf Chlamydien gilt, wurde in der vorliegenden Studie ebenfalls angewendet.

**Schlüsselwörter:** Abort – Schaf – *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1» – cELISA – KBR

## ***Chlamydial abortion in sheep: Possibilities of serological diagnosis with a competitive ELISA and insight into the epidemiologic situation in Switzerland***

466 sheep sera out of 19 flocks in Switzerland were examined by a competitive enzyme linked immunosorbent assay (cELISA) for antibodies against *Chlamydia psittaci* «serotype 1» («ovine enzootic abortion»). Since numerous positive reactors were found in flocks without abortion history, 30 fecal samples out of two of these flocks were examined by PCR for evidence of chlamydial DNA. One of these samples turned out to contain DNA of *Chlamydia psittaci* «serotype 1». These results suggest, that in Switzerland «serotype 1» of *Chlamydia psittaci* is widespread not only as cause of chlamydial abortion but also as latent intestinal infection in sheep. The resulting difficulties for serological diagnosis of chlamydial abortion and possible solutions based on the cELISA are discussed. The complement fixation test (CFT), still considered as standard method for serological examination for Chlamydiae, has additionally been applied.

**Key words:** abortion – sheep – *Chlamydia psittaci* «serotype 1» – cELISA – CFT

## **Einleitung**

Da der Schafbestand in der Schweiz seit einigen Jahren ständig zunimmt, fallen wirtschaftliche Verluste durch

vermehrte Reproduktions- und Aufzuchtleistungen immer mehr ins Gewicht. Unter der Vielzahl der möglichen infektiösen Abortursachen nehmen Chlamydien beim Schaf eine vorherrschende Stellung ein. Chlamydien

sind gram-negative, sich obligat intrazellulär entwickelnde Bakterien. Von den vier innerhalb des Genus zusammengefassten Spezies kommen beim kleinen Wiederkäuer deren zwei, nämlich *Chlamydia (C.) psittaci* und *C. pecorum*, vor.

*C. pecorum* tritt weit verbreitet als subklinisch verlaufende intestinale Infektion auf, kann beim Lamm aber auch innerhalb des Arthritis-/Konjunktivitis-Komplexes eine Rolle spielen oder als Erreger von Pneumonien auftreten (Fukushi und Hirai, 1992; Storz und Kaltenböck, 1993). *C. psittaci* «Serotyp 1» ist der Erreger des «enzootischen Schafabortes», wie der Chlamydienabortal beim Schaf auch bezeichnet wird. Der Erreger wird meist durch Neueinstellung eines latent infizierten Tieres in eine immunologisch naive Herde eingeschleppt (Aitken, 1993). Erleidet das neueingestallte Tier einen Abort, werden mit der ausgestossenen Frucht, den Fruchthüllen und Lochialsekreten massenhaft Chlamydien ausgeschieden. Durch die perorale Erregeraufnahme werden weitere Tiere der Herde infiziert. Sind diese Tiere nicht trächtig oder bereits in der zweiten Trächtigkeitshälfte, geht die Infektion nach einer ersten Bakterämie in ein latentes Stadium über (Amin und Wilsmore, 1995). Im Laufe einer zweiten Chlamydiämie kommt es ab dem 60. Tag der nächsten Trächtigkeit zur Besiedlung der Plazenta, welche ab dem 90. Tag Plazentanekrosen und eine thromboembolische Infektion des Feten zur Folge hat (Buxton et al., 1990). Die resultierende Plazentainsuffizienz führt zu einem Abort im letzten Drittel der Trächtigkeit oder zur Geburt von toten oder lebensschwachen Lämmern. Wurde ein Lamm nicht bereits intrauterin infiziert, so wird es den Erreger mit grosser Wahrscheinlichkeit peroral vom mit Geburtsflüssigkeiten verunreinigten Flies oder Euter der Mutter aufnehmen (Wilsmore et al., 1984). In der Milch selber wird der Erreger wahrscheinlich nicht ausgeschieden (Jones und Anderson, 1989; Wilsmore, 1989). Die venerische Übertragung der Chlamydien ist zwar möglich, sie scheint aber eine untergeordnete Rolle zu spielen (Appleyard et al., 1985; Papp und Shewen, 1996). Wird der Erreger erstmals in eine Herde eingeschleppt, können innerhalb der folgenden zwei Ablammperioden 30% und mehr der Auen verwerfen. Die verlammenden Tiere selber erkranken nicht und erlangen durch die Infektion eine meist lebenslang belastbare Immunität. Dadurch sinkt die jährliche Verlustrate in enzootisch durchseuchten Herden auf ca. 5%, da nur noch zugekaufte Tiere und Remonten, welche sich intrauterin oder perinatal infiziert haben, abortieren.

Mit Ausnahme von Australien und Neuseeland kommt der «enzootische Schafabort» weltweit vor. Dass Chlamydien eine der häufigsten infektiösen Abortursachen beim Schaf in Europa darstellen, wird durch verschiedene Studien belegt (Plagemann und von Kruedener, 1984; Plagemann, 1989; Wittenbrink, 1991; Jones, 1997; Mainar-Jaime et al., 1998). Über die Verbreitung dieses Aborterregers beim Schaf in der Schweiz war bislang wenig bekannt. Untersuchungen einer grösseren Anzahl von Abortfällen über zwei Ablammperioden haben jedoch gezeigt, dass Chlamydien auch in der Schweiz zu den

häufigsten Aborterregern beim Schaf gehören (Thoma et al., 1998).

Die Diagnose des Chlamydienabortes kann sowohl durch den mikroskopischen Erregernachweis am gefärbten Plazentaausstrich als auch mit verschiedenen, neueren labordiagnostischen Verfahren (Immunhistologie, Zellkulturen, ELISA) erbracht werden. Bei einem vorliegenden Abortfall haben sich diese Methoden routinemässig bewährt, und der Erregernachweis bereitet im Normalfall keine Probleme (Butty-Favre und Nicolet, 1987; Rodolakis, 1988).

Die sich bei epidemiologischen Untersuchungen aufdrängende serologische Diagnostik von Infektionen mit *C. psittaci* «Serotyp 1» ist hingegen wesentlich schwieriger. Grosse Probleme bereiten Kreuzreaktionen mit den weit verbreiteten intestinalen Infektionen mit *C. pecorum*. Gerade die Komplementbindungsreaktion (KBR), die noch immer als Standardmethode gilt und vom «Office international des epizooties» (O.I.E.) empfohlen wird, weist hauptsächlich Genus-spezifische Antikörper gegen Lipopolysaccharide der Zellmembran von Chlamydien nach. Diese serologische Methode vermag daher nicht zwischen Infektionen mit *C. pecorum* und *C. psittaci* zu unterscheiden (Cevenini et al., 1989; Markey et al., 1993; Donn et al., 1997). Weitere serologische Methoden wie Mikroimmunfluoreszenz und Immunoblotting erlauben zwar einen Serotyp-spezifischen Antikörernachweis, erfordern aber gleichzeitig einen grossen Arbeits- und Kostenaufwand und sind damit für umfangreiche Untersuchungen und die Routinediagnostik nicht geeignet (Wang, 1971; Jones et al., 1997). Den Ansprüchen einer serologischen Diagnostik auf Spezifität und Sensitivität, Standardisierung und der Möglichkeit zur Untersuchung einer grossen Anzahl von Proben mit vertretbarem Aufwand kann der «enzyme linked immunosorbent assay» (ELISA) am ehesten genügen. Bisherige Studien zeigen, dass der ELISA sensitiver als die KBR ist und grundsätzlich die Möglichkeit einer Spezies-spezifischen oder gar Serotyp-spezifischen Diagnostik bietet (Cevenini et al., 1989; Anderson et al., 1995; Jones et al., 1997; Salti-Montesanto et al., 1997).

In der vorliegenden Arbeit wurden 466 Schafseren aus 10 Herden mit Chlamydienabortionen und 9 Herden ohne Aborte der Schweiz mittels eines kompetitiven ELISAs auf Antikörper gegen *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1» untersucht. Vergleichend wurden die Seren auch mittels KBR untersucht. Ziel war es, einerseits den ELISA in unserem Referenzlabor für Chlamydienabortal beim kleinen Wiederkäuer zu etablieren und andererseits einen weiteren Einblick in die Epidemiologie des Chlamydienabortes beim Schaf in der Schweiz zu erhalten.

## Tiere, Material und Methoden

### Serumproben

Zur Untersuchung gelangten 466 Seren aus insgesamt 19 Schafherden. In 9 dieser Herden (231 Seren) waren

anamnestisch seit Jahren keine Aborte mehr zu verzeichnen, es ist daher zu erwarten, dass hier keine Infektionen mit abortigen Chlamydien vorliegen (= *negative Herden*). Die 10 weiteren Herden (235 Seren) wurden von Thoma et al. (1997) als Herden mit Chlamydien bedingten Abortproblemen identifiziert (= *positive Herden*). 5 der negativen Herden befinden sich im Kanton Graubünden, 4 im Kanton Zürich. Die 10 positiven Herden verteilen sich auf die Kantone St. Gallen (3), Graubünden (2), Zürich (1), Aargau (1), Luzern (2) und Waadt (1).

Die Blutproben wurden mittels Vacutainer® Tubes (Becton Dickinson, Heidelberg, Deutschland) entnommen, das Serum gewonnen und dieses bei -70°C bis zur weiteren Verarbeitung aufbewahrt.

Für die Auswertung der cELISA-Daten auf Herdenbasis wurde zum einen das arithmetische Mittel der Einzelwerte der Tiere innerhalb der Herde gebildet; andererseits wurde ein Serumpool, der alle Seren einer Herde zu gleichen Teilen enthält, direkt mittels des cELISAs untersucht.

### Kompetitiver ELISA (cELISA)

Sowohl das methodische Vorgehen wie auch das Antigen, der monoklonale Antikörper und die Kontrollseren wurden durch das Hellenic Pasteur Institute, Athen (Griechenland), zur Verfügung gestellt. Das genaue Vorgehen wurde durch Salti-Montesanto und Mitarbeiter (1997) beschrieben. Die Auswertung der Seren basiert auf der Ermittlung der prozentualen Hemmung der Farbentwicklung durch das Serum. Positiv ist ein Serum, wenn es eine Hemmung von > 55% zeigt, zwischen 30–55% gilt eine Probe als fraglich und mit < 30% als negativ. Zur Vereinfachung werden im Nachfolgenden die errechneten Hemmungen als «Titer» bezeichnet.

### Komplementbindungsreaktion (KBR)

Die Untersuchung der Seren mittels KBR wurde freundlicherweise durch Herrn Dr. H.-R. Hehnens, Bayer AG, Leverkusen (Deutschland) durchgeführt. Als positiv galt ein Titer  $\geq 1:32$ . Auf die genaueren Angaben zum labortechnischen Vorgehen und den verwendeten Reagenzien soll hier nicht eingegangen werden und auf die weiterführende Literatur verwiesen werden (Gut-Zanger P. et al., in Vorbereitung).

### Molekularbiologische Untersuchung mittels Polymerasekettenreaktion (PCR)

Um die Möglichkeiten einer intestinalen Chlamydieninfektion abzuklären, wurden aus zwei negativen Herden von insgesamt 30 Tieren Kotproben gesammelt und mittels der Polymerasekettenreaktion auf Chlamydien-DNS untersucht. Diese molekularbiologische Untersuchung

wurde in Anlehnung an das kürzlich publizierte Protokoll durchgeführt (Schiller et al., 1997).

## Resultate

### Resultate der serologischen Untersuchung

Im kompetitiven ELISA waren 253 der Seren positiv, 139 negativ und 74 Seren fraglich positiv. Die KBR ergab 408 positive Seren, 48 Proben waren negativ und 10 ergaben kein verwertbares Ergebnis. Die Verteilung der Resultate auf die positiven und negativen Herden ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

Um die Herden als Ganzes zu beurteilen, wurden die durchschnittlichen cELISA-Titer der einzelnen Herden miteinander verglichen. Abbildung 3 zeigt die arithmetischen Mittel der Herden auf, und in Abbildung 4 sind die durchschnittlichen Herdentiter, die anhand der Untersuchung eines Serumpools ermittelt wurden, dargestellt.

### Resultate der Kotuntersuchung

In einer der 30 Kotproben aus 2 abortnegativen Herden konnte molekularbiologisch DNS von *C. psittaci* «Sero-typ 1» nachgewiesen werden.

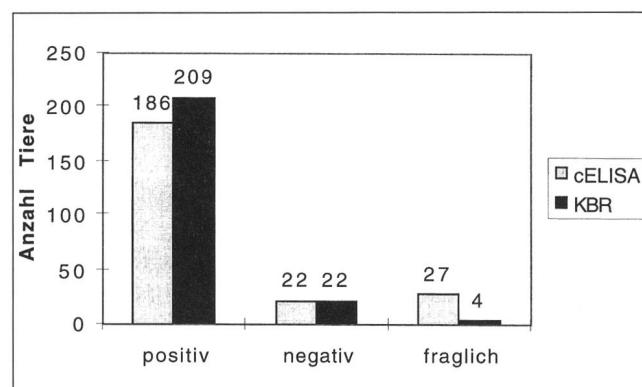


Abb. 1: Ergebnisse der serologischen Untersuchung mittels cELISA und KBR in positiven Herden

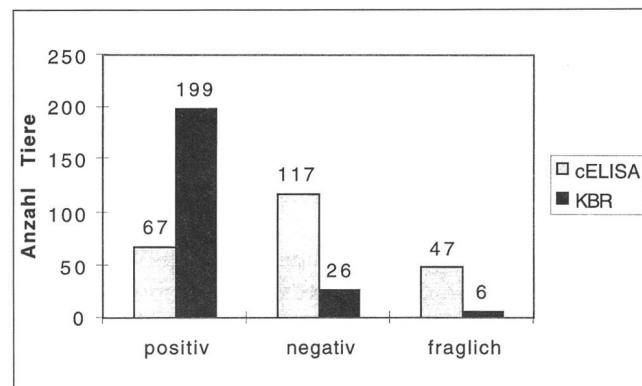


Abb. 2: Ergebnisse der serologischen Untersuchung mittels cELISA und KBR in negativen Herden

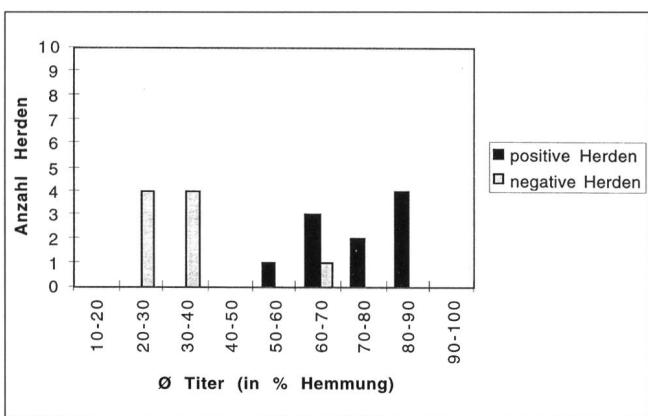


Abb. 3: Arithmetisch gemittelte Titer in den einzelnen positiven und negativen Herden (cELISA)

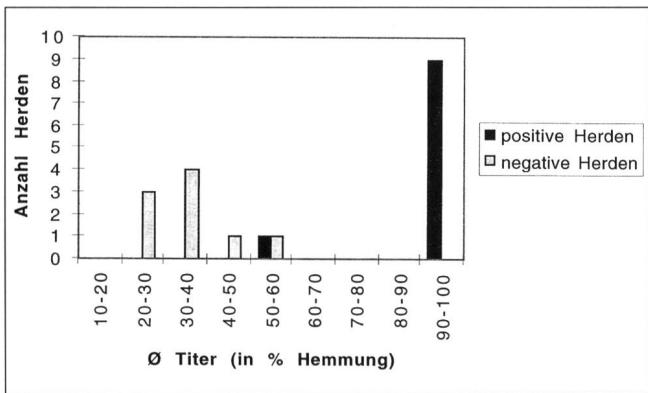


Abb. 4: Durchschnittliche Herdentiter ermittelt durch Untersuchung eines Serum pools (cELISA)

## Diskussion

Im cELISA waren 253 Seren (54,3%) positiv, 139 (29,8%) negativ und 74 (15,9%) fraglich positiv, während die KBR 408 (87,5%) positive, 48 (10,3%) negative und 10 (2,1%) nicht auswertbare Seren aufzeigte. Damit liegt mit beiden Untersuchungsmethoden der Anteil positiver Resultate über den Erwartungen. In jeder der negativen Herden waren seropositive Tiere nachzuweisen. Damit stellt sich die grundsätzliche Frage, ob unsere negativen Herden wirklich frei sind von Chlamydienabortal, zumal sich dieser Status lediglich auf die Aussage des Landwirtes stützt. Im Rahmen der Blutentnahme wurden aber alle Betriebe besucht, und es konnte festgestellt werden, dass ein Grossteil der Schafbesitzer genau Buch führt über die Fertilitäts- und Ablammgeschichte ihrer Schafe. Da diese Aufzeichnungen die Aussage der Landwirte bezüglich der Abortfreiheit ihrer Herden bestätigten, besteht kein Grund mehr, diese Aussage anzuzweifeln.

Bei der Untersuchung mittels der lediglich Genus-spezifischen KBR kann der Nachweis von seropositiven Tieren in «Abort-negativen» Herden durch Kreuzreaktionen mit Antikörpern, die infolge einer intestinalen Infektion mit *C. pecorum* gebildet worden sind, erklärt werden. Gemäss Clarkson und Philips (1997) ist es ausserordentlich schwierig, diesen Erreger beim adulten Tier nachzu-

weisen. Daher spricht die Tatsache, dass in keiner der mittels PCR untersuchten Kotproben DNS von *C. pecorum* gefunden wurde, keinesfalls gegen eine weite Verbreitung dieser Infektion.

Beim hier verwendeten cELISA können Kreuzreaktionen mit Antikörpern gegen *C. pecorum* ausgeschlossen werden. In einer Evaluierung anhand von Schafseren aus experimentellen Infektionen konnte dieser cELISA einwandfrei zwischen Infektionen mit *C. psittaci* und *C. pecorum* unterscheiden (Salti-Montesanto et al., 1997). Die 67 seropositiven Tiere in unseren «Abort-negativen» Herden können hier also nicht auf die Unzulänglichkeit des cELISA zurückgeführt werden. Vielmehr muss in Betracht gezogen werden, dass diesem Antikörernachweis eine intestinale Infektion mit *C. psittaci* «Serotyp 1» zugrunde liegt. Eine naheliegende Erklärung, zumal eine fäkale Ausscheidung von *C. psittaci* «Serotyp 1» bei einem Tier nachgewiesen werden konnte. Intestinale Infektionen mit abortigenen *C. psittaci* bei Schafen aus Herden ohne Abortprobleme wurden bisher erst in England und Griechenland beschrieben (Jones, 1997; Salti-Montesanto et al., 1997). Obwohl mit solchen intestinalen Isolaten experimentell Aborte ausgelöst werden konnten, bleibt die Frage der Bedeutung als mögliche Infektionsquelle in Schafherden offen (Storz, 1963; Rodolakis und Souriau, 1989). Nebst der fraglichen Gefahr für die Herde, stellen diese intestinalen Infektionen eine weitere Hürde für die serologische Diagnostik dar, da selbst bei der Verwendung eines Serotyp-spezifischen Testes ein positives Resultat nicht beweisend ist für eine klinisch relevante Infektion mit *C. psittaci*.

Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass sich die durchschnittliche Titerhöhe mit dem cELISA in den positiven Herden unterscheidet von derjenigen in den negativen Herden. Wird der durchschnittliche Herdentiter aufgrund der Einzeltiter berechnet, so ist bei einer Hemmung von 40–50% eine deutliche Grenze zwischen den positiven und negativen Herden festzustellen. Noch deutlicher kommt dieser Unterschied zum Ausdruck, wenn der Herdendurchschnittstiter mittels Untersuchung eines Serum pools ermittelt wird. Abbildung 4 zeigt, dass alle bis auf eine positive Herde einen durchschnittlichen Titer von > 90% zeigen, während die negativen Herden konstant unter 60% Hemmung bleiben. Bei der einen positiven Herde mit einem Titer < 90% besteht der berechtigte Verdacht, dass die Infektion nicht auf die anderen Tiere der Herde übergegangen ist, da die betroffene Aue zum Zeitpunkt des Abortes von der Herde getrennt gehalten und anschliessend ausgemerzt wurde. Anhand des Vergleiches auf Herdenbasis scheint dieser cELISA also fähig zu sein, zwischen Tieren ohne klinischem Korrelat und Tieren infolge klinisch manifester Infektion mit abortigenen *C. psittaci* zu unterscheiden. Vor allem die Auswertung anhand eines Serum pools ist vielversprechend, da wir damit bei minimalem Zeit- und Kostenaufwand eine klare Unterscheidung zwischen den zwei Herdengruppen erreichen. Eine gezielte Folgestudie, die diese Daten überprüft und die Grenzwerte definiert, ist bereits in Planung.

Die diagnostische Aussagekraft der alleinigen serologischen Untersuchung von Einzeltieren ist gemäss unseren Ergebnissen eingeschränkt. Serotyp-spezifische Antikörper sind auch bei Tieren nachzuweisen, die frei sind von enzootischem Schafabort. Eine serologische Identifizierung der tatsächlich von Chlamydienabortal betroffenen Herden war nur durch eine Auswertung auf Herdenbasis möglich. Deshalb sollten positive Titer von Einzeltieren nur unter Mitberücksichtigung der gesamten Herde interpretiert werden.

Die KBR wurde in dieser Untersuchung mitgeführt, da sie trotz aller Unzulänglichkeiten noch immer als Standardmethode gilt. Wie erwartet konnte keine Korrelation zwischen dem cELISA und der KBR nachgewiesen werden (Daten nicht gezeigt). Zusätzlich war die KBR auch nicht in der Lage, einen Unterschied zwischen den positiven und negativen Herden aufzuzeigen (Abb. 2). Wiederum hat sich bestätigt, dass die KBR eine ungenügende Nachweismethode darstellt, die möglichst schnell durch einen geeigneteren Serotest ersetzt werden sollte. Die Ergebnisse dieser Studie lassen vermuten, dass in der Schweiz nebst klinisch manifesten (= Abort) auch subklinische intestinale Infektionen mit *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1» weitverbreitet sind. Es konnte weiter gezeigt werden, dass der hier verwendete Serotyp-spezifische kompetitive ELISA fähig ist, subklinische und klini-

sche Infektionen auf Herdenbasis serologisch zu unterscheiden. Damit steht uns mit diesem cELISA heute eine vielversprechende Methode zur serologischen Diagnose des Chlamydienaborts zur Verfügung, welche sowohl in der Routinediagnostik als auch in grösser angelegten epidemiologischen Studien zur Anwendung kommen kann.

## Dank

Die Autoren bedanken sich bei Dr. R. Ruppanner, Bundesamt für Veterinärwesen, Bern, und Prof. M. Salman, Center of Veterinary Epidemiology and Animal Disease Surveillance Systems, Colorado State University, Colorado (USA), für die wertvolle Unterstützung bei der Auswertung der Daten; bei Dr. H.-R. Hehnen, Bayer AG, Leverkusen (Deutschland), für die Durchführung der KBR; bei den Besitzern aller in die Untersuchung eingeschlossenen Schafherden für ihre aktive Kooperation. Diese Arbeit wurde freundlicherweise finanziell unterstützt durch das Bundesamt für Veterinärwesen und ist Bestandteil zur Erlangung der Doktorwürde der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich (P. Gut-Zanger).

### **Chlamydoise abortive chez le mouton: Moyens diagnostiques sérologiques par un test ELISA compétitif et aperçu de la situation épidémiologique en Suisse**

Dans 466 sérums de moutons provenant de 19 troupeaux en Suisse des anticorps contre *Chlamydia psittaci* «sérotype 1» («chlamydoise abortive») ont été recherchés au moyen d'un compétitif enzyme linked immuno-sorbent assay (cELISA). Après avoir constaté une forte prévalence d'animaux positifs également dans les troupeaux sans problèmes d'avortement, de l'ADN de Chlamydia a été recherché au moyen de PCR dans 30 échantillons de fèces provenant de 2 de ces troupeaux. Un de ces échantillons se révéla contenir de l'ADN de *Chlamydia psittaci* «sérotype 1». Ces résultats suggèrent qu'en Suisse *Chlamydia psittaci* est très répandu non seulement comme cause d'avortement mais aussi comme infection intestinale sans manifestations cliniques. Il en résulte des problèmes de diagnostic sérologique dont les solutions sont évaluées sur la base de modèles reposant sur le cELISA. Tous les sérums ont également été examinés par la réaction de fixation de complément puisque cette méthode est toujours considérée comme méthode de standard pour rechercher des anticorps contre des Chlamydia.

### **Aborto nella pecora causato da clamidie**

In 19 aziende svizzere sono stati analizzati 466 sieri di pecore, tramite cELISA (competitive enzyme-linked immunosorbent assay) alla ricerca di anticorpi contro *Chlamydia psittaci* de «serotipo 1» (aborto della pecora enzootico). A causa dell'alto numero di risultati positivi ricontrati anche presso greggi anamnesticamente privi di aborti, sono state analizzate in 30 casi le feci tramite PCR in due di questi greggi. In un caso si è potuta verificare la presenza di DNA di *Chlamydia psittaci* del «serotipo 1». I risultati lasciano supporre che sia l'aborto causato da clamidiosi, che l'infezione intestinale latente con *Chlamydia psittaci* del «serotipo 1» siano largamente diffuse in Svizzera. Le difficoltà sero-diagnostiche che ne conseguono, vengono discusse e delle possibili soluzioni sulla base della cELISA vengono presentate. Nel lavoro qui presentato è stata anche usata la reazione d'aggregazione del complemento, che tuttora è riconosciuta come il metodo d'uso per l'accertamento di anticorpi contro le clamidie.

## Literatur

- Aitken I.D.* (1993): Ovine chlamydial abortion. Rickettsial and Chlamydial Diseases of Domestic Animals. Ed. Z. Woldehiwet, M. Ristic. Pergamon Press Ltd., Oxford, 349–360.
- Amin J.D., Wilsmore A.J.* (1995): Studies on the early phase of the pathogenesis of ovine enzootic abortion in the non-pregnant ewe. Br. Vet. J. 151, 141–155.
- Anderson I.E., Herring A.J., Jones G.E., Low J.C., Greig A.* (1995): Development and evaluation of an indirect ELISA to detect antibodies to abortion strains of *Chlamydia psittaci* in sheep sera. Veterinary Microbiology 43, 1–12.
- Appleyard W.T., Aitken I.D., Anderson I.E.* (1985): Attempted venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. Vet. Rec. 116, 535–538.
- Butty-Favre B., Nicolet J.* (1987): La chlamydiose en Suisse. Etude comparative des techniques de diagnostic. Schweiz. Arch. Tierheilk. 129, 1–13.
- Buxton D., Barlow R.M., Finlayson J., Anderson I.E., Mackellar A.* (1990): Observations on the pathogenesis of *Chlamydia psittaci* infection of pregnant sheep. J. Comp. Path. 102, 221–236.
- Cevenini R., Moroni A., Sambri V., Perini S., La Placa M.* (1989): Serological response to chlamydial infection in sheep, studied by enzyme-linked immunosorbent assay and immunoblotting. FEMS Microbiology Immunology 47, 459–464.
- Clarkson M.J., Philips H.L.* (1997): Isolation of faecal Chlamydia from sheep in Britain and their characterization by cultural properties. Vet. J. 153, 307–311.
- Donn A., Jones G.E., Ruiu A., Ladu M., Macbell J., Stancanelli A.* (1997): Serological diagnosis of chlamydial abortion in sheep and goats: comparison of the complement fixation test and an enzyme-linked immunosorbent assay employing solubilised proteins as antigen. Veterinary Microbiology 59, 27–36.
- Fukushi H., Hirai K.* (1992): Proposal of *Chlamydia pecorum* sp. nov. for Chlamydia strains derived from ruminants. Int. J. Syst. Bacteriol. 42, 306–308.
- Gut-Zanger P., Thoma R., Vretou E., Psarrou E., Hehnen H.-R., Schiller I., Pospischil A.*: Serological diagnosis of chlamydial abortion in sheep: possibilities and limitations of a serotype-specific competitive ELISA (in Vorbereitung).
- Jones G.E., Anderson I.E.* (1989): Chlamydia psittaci excretion in ovine milk tested. Vet. Rec. 124, 562.
- Jones G.E., Low J.C., Macbell J., Armstrong K.* (1997): Comparison of five tests for the detection of antibodies against chlamydia (enzootic) abortion of ewes. Vet. Rec. 141, 164–168.
- Jones G.E.* (1997): Chlamydia disease – More than just abortion. Vet. J. 153, 249–251.
- Mainar-Jaime R.C., de la Cruz C., Vázquez-Boland J.A.* (1998): Epidemiologic study of chlamydial infection in sheep farms in Madrid, Spain. Small Ruminant Research 28, 131–138.
- Markey B.K., McNulty M.S., Todd D.* (1993): Comparison of serological tests for the diagnosis of *Chlamydia psittaci* infection of sheep. Veterinary Microbiology 36, 233–252.
- Papp J.R., Shewen P.E.* (1996): Pregnancy failure following vaginal infection of sheep with *Chlamydia psittaci* prior to breeding. Infect. Immun. 64, 1116–1125.
- Plagemann O., von Kruegner R.* (1984): Untersuchung über nicht virusbedingte Abortursachen beim Schaf in Nordbayern. Der praktische Tierarzt 10, 848–856.
- Plagemann O.* (1989): Die häufigsten infektiösen Abortursachen beim Schaf in Nordbayern unter besonderer Berücksichtigung der Chlamydien- und Salmonelleninfektionen. Tierärztl. Prax. 17, 145–148.
- Rodolakis A.* (1988): Diagnostic de la chlamydiose abortive. Ann. Rech. Vet. 19, 213–220.
- Rodolakis A., Souriau A.* (1989): Variations in the virulence of strains of *Chlamydia psittaci* for pregnant ewes. Vet. Rec. 125, 87–90.
- Salti-Montesanto V., Tsoli E., Papavassiliou P., Psarrou E., Markey B.K., Jones G.E., Vretou E.* (1997): Diagnosis of ovine enzootic abortion, using a competitive ELISA based on monoclonal antibodies against variable segments 1 and 2 of the major outer membrane protein of *Chlamydia psittaci* serotype 1. Amer. J. Vet. Res. 58, 228–235.
- Schiller I., Koesters R., Weilenmann R., Thoma R., Kaltenboeck B., Heitz P., Pospischil A.* (1997): Mixed infections with porcine *Chlamydia trachomatis / pecorum* and infections with ruminant *Chlamydia psittaci* serovar 1 associated with abortions in swine. Veterinary Microbiology 58, 251–260.
- Storz J.* (1963): Superinfection of pregnant ewes latently infected with a Psittacosis-Lymphogranuloma Agent. Cornell Vet. 53, 469–480.
- Storz J., Kaltenböck B.* (1993): Diversity of Chlamydia-induced diseases. Rickettsial and Chlamydial Diseases of Domestic Animals. Ed. Z. Woldehiwet, M. Ristic. Pergamon Press Ltd., Oxford, 363–393.
- Thoma R., Corboz L., Pospischil A.* (1997): Chlamydial and Toxoplasma infections: Chief infectious causes in sheep and goat abortion in Switzerland. Proceedings from the 15th meeting of the European Society of Veterinary Pathology. Sassari-Alghero (Sardinia), September 16–19.
- Thoma R., Gut-Zanger P., Greutmann H., Corboz L., Pospischil A.* (1998): Abortions in small ruminants in Switzerland: Incidence of Chlamydiae and preliminary results of a seroepidemiologic study for abortigenic Chlamydiae. Proceedings from the 16th Meeting of the European Society of Veterinary Pathology. Lillehammer (Norway), September 23–27.
- Wang S.P.* (1971): A micro immunofluorescence method. Study of antibody response to TRIC organisms in mice. Excerpta Medica, 273–288.
- Wilsmore A.J., Parsons V., Dawson M.* (1984): Experiments to demonstrate routes of transmission of ovine enzootic abortion. Brit. Vet. J. 140, 380–391.
- Wilsmore A.J.* (1989): Chlamydia in ovine milk. Vet. Rec. June 10, 618–619.
- Wittenbrink M.M.* (1991): Bakteriologische Untersuchung abortierter Schaffeten unter besonderer Berücksichtigung der Chlamydien. Tierärztl. Prax. 19, 475–479.

Korrespondenzadresse: Dr. Rudolf Thoma, Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich,  
Winterthurerstrasse 268, CH-8057 Zürich  
E-mail: rtbom@vetpath.unizh.ch

Manuskripteingang: 11. Dezember 1998  
In vorliegender Form angenommen: 18. Februar 1999