

Aborte beim kleinen Wiederkäuer in der Schweiz: Untersuchungen während zwei Ablammperioden (1996–1998) unter besonderer Beachtung des Chlamydien- abortes

H. Chanton-Greutmann¹, R. Thoma³, L. Corboz², N. Borel¹, A. Pospischil¹

¹Institut für Veterinärpathologie* und ²Veterinärbakteriologie der Universität Zürich, ³Graubündner Veterinär-
bakteriologisches Laboratorium, Chur

Zusammenfassung

Während zwei Ablammsaisons (1996/97, 1997/98) wurden 144 Aborte von Ziegen und 86 von Schafen untersucht. Neben einer makroskopischen Beurteilung erfolgten bakteriologische und histopathologische Untersuchungen. Mit immunhistologischen Methoden wurde versucht, folgende Antigene nachzuweisen: *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Chlamydophila abortus* (früher *C. psittaci* serovar 1), *Border Disease Virus*. In Betrieben mit Nachweis von *Cd abortus* wurden betriebsspezifische Daten erhoben. Zu den am häufigsten nachweisbaren Aborterregern gehört *Chlamydophila abortus* (Schaf 39%, Ziege 23%), danach folgt *T. gondii* (Schaf 19%, Ziege 15%). An dritter Stelle folgt *Coxiella burnetii* (Schaf 1%, Ziege 10%). Alle anderen Erreger sind prozentual von untergeordneter Bedeutung. Aufgrund der histopathologischen Veränderung ergab sich ein Verdacht auf infektiöse Abortursache ohne Erreger-/Antigennachweis (Schaf 10%, Ziege 21%). In wenigen Fällen lagen Missbildungen vor (Schaf 2%, Ziege 3%) bzw. wurde ein Vitamin E/Selen Mangel nachgewiesen (Schaf 0%, Ziege 2%). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnte beim Schaf in 75%, bei der Ziege in 59% der Abortfälle eine ätiologische Diagnose gestellt werden.

Schlüsselwörter: Abort – Ziege – Schaf – Chlamydien – Zoonose

Abortion in small ruminants in Switzerland: Investigations during two lambing seasons with special regard to Chlamydiae

Abortion cases of 144 goats and 86 sheep were investigated etiologically during 2 lambing seasons (1996/1997, 1997/1998). Macroscopic inspection of fetus and placenta was completed by histopathology and bacteriological isolation of agents. In addition, immunohistologically the following antigens were labeled in formalin-fixed and paraffin-embedded tissue sections: *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Chlamydophila abortus* (formerly *Chlamydia psittaci* serovar 1) and *Border Disease Virus*. From farms with abortions caused by *Chlamydophila abortus* specific data were recorded. In 75% of abortion cases in sheep and in 59% of cases in goats an etiologic diagnosis could be substantiated. *Chlamydophila abortus* is the most commonly involved agent in the etiology of caprine and ovine abortion (sheep 39%, goats 23%), followed by *Toxoplasma gondii* (sheep 19%, goats 15%) and *Coxiella burnetii* (sheep 1%, goats 10%). All other agents are of minor importance. An infectious cause of abortion based on histopathologic findings without isolation of agents was observed in sheep (10%) and goats (21%). Malformation occurred in sheep (2%) and goats (3%) and lesions suggestive for Vitamin E/Selenium deficiency were seen in goats only (2%).

Key words: abortion – goat – sheep – chlamydia – zoonosis

* Nationales Referenzzentrum für Chlamydien-abort bei Schafen und Ziegen des Bundesamtes für Veterinärwesen.

Einleitung

Der Nutztierhaltung entstehende Reproduktions- und Aufzuchtverluste durch seuchenhaftes Verlammen, Totgeburten und lebensschwache Jungtiere können verschiedene Infektionserreger und zahlenmässig in noch grösserem Umfang nicht-infektiöse Geschehen zugrundeliegen. Zum Vorkommen und Verbreitung der verschiedenen infektiösen als auch nicht-infektiösen Abortursachen in den Schaf- und Ziegenbeständen der Schweiz liegen nur ansatzweise Angaben vor (Thür et al., 1998). Durch die umfangreiche labordiagnostische Untersuchung von Ziegen- und Schafaborten aus den Ablampperioden 1996–1998 sollte diese Lücke geschlossen werden. Durch die Aufarbeitung spezifischer Daten aus Ziegenbetrieben sollen zudem den Chlamydienabort begünstigende Faktoren aufgezeigt werden. Den Ausführungen zur Untersuchung vorausgehend sollen einige Charakteristiken der wichtigsten Aborterreger bei Schaf und Ziege aufgeführt werden.

Der Abort durch Infektion mit *Chlamydophila abortus* (vormals *Chlamydia psittaci* «Serotyp 1»; Everett et al., 1999), beim Schaf auch als «enzootischer Schafabort» bezeichnet, kommt beinahe weltweit vor und zählt zu einer der häufigsten infektiösen Abortursache beim Schaf (Plagemann und von Kruedener, 1984; Plagemann, 1989; Wittenbrink, 1991; Jones, 1997; Mainar-Jaime et al., 1998). Zur Verbreitung dieses Aborterregers bei der Ziege liegen nach Literaturdurchsicht wesentlich weniger Angaben vor. Eine Erklärung dürfte mitunter darin liegen, dass die Bedeutung der Ziegenhaltung derjenigen des Schafes in unseren Breitengraden untergeordnet werden muss. Das Verlammen tritt meist innerhalb der letzten drei Trächtigtkeitswochen auf, Totgeburten und lebensschwache Lämmer sind ebenfalls möglich. Abweichend zum Schaf ist der Chlamydienabort bei der Ziege nicht nur in der Hochträchtigkeit anzutreffen. Die Ziege erweist sich ebenfalls empfindlicher gegenüber den ansonsten selten auftretenden Komplikationen wie Nachgeburtverhalten, Endometritis und Vaginitis (Rodolakis et al., 1998). Die Fruchtbarkeit ist nachfolgend meist nicht beeinträchtigt, und die Infektion führt zu einem belastbaren Immunitätsschutz, welcher das Tier vor weiteren Chlamydienaborten schützt.

Bei einer erstmaligen Infektion in einer Herde können ein Drittel und mehr der Muttertiere verwerfen und in enzootisch infizierten Herden abortieren noch 1–5% der Tiere, wobei vorwiegend junge oder neu eingestellte Tiere betroffen sind. Die Einschleppung des Erregers in immunologisch naive Herden kann u.a. gegeben sein durch die Einnistung eines latent infizierten Tieres. Abortiert

dieses Tier in der folgenden Trächtigkeit, kommt es zu einer massiven Chlamydienausscheidung mit Frucht, Fruchthüllen und Lochialsekreten und einer sich daraus ergebenden Kontamination der Umgebung. Durch die perorale Aufnahme kommt es zur Weiterverbreitung in der Herde und bei nicht-trächtigen oder hochträchtigen Tieren zu einer latenten Infektion, welche in der nächsten Trächtigkeit zur Besiedlung der Plazenta mit resultierendem Abort führt. Werden hingegen Tiere erstmalig in der ersten Trächtigkeitshälfte infiziert, kommt es noch in der selben Trächtigkeit zum Abort (Buxton et al., 1990; Aitken, 1993). Die venerische Übertragung der Chlamydien ist zwar möglich, scheint aber epidemiologisch von untergeordneter Bedeutung zu sein wie dies auch der Fall ist bei der laktogenen Übertragung. Allenfalls in Betracht zu ziehen ist die Möglichkeit, dass Jungtiere sich am mit Vaginalsekret kontaminierten Euter infizieren (Appleyard et al., 1985; Wilshire et al., 1990; Papp und Shewen, 1996). Die Diagnose des Chlamydienabortes erfolgt routinemässig durch den Erregernachweis am gefärbten Plazentaausstrich als auch durch weitere labordiagnostische Verfahren wie die Immunhistologie, ELISA und Zellkulturen (Butty-Favre und Nicolet, 1987; Rodolakis, 1988). Das pathomorphologische Bild des Chlamydienabortes ist geprägt durch eine eitrig-plazentale Nekrose mit ausgeprägten Nekrosen des Chorionepithels (Shewen, 1980; Buendia et al., 1998).

Der Abort durch *Coxiella burnetii* tritt gegen Trächtigkeitende auf und die Muttertiere weisen vorausgehend meist keine Symptome auf, ebenfalls möglich ist die Geburt lebensschwacher Lämmer. Die Tiere entwickeln nachfolgend eine lebenslang belastbare Immunität und es darf damit gerechnet werden, dass in der folgenden Ablampperiode in der Herde keine Aborte mehr auftreten, ausser bei immunologisch naiven, allenfalls neu eingestellten Tieren (Behymer und Riemann, 1989; Sanford et al., 1994). Eine Erregerausscheidung findet nicht nur mit den abortierten Früchten und Eihüllen statt, sondern auch über Urin, Kot und Milch. Die Inhalation von erregerhaltigen Aerosolen und orale Aufnahme von kontaminiertem Futter dürfte die häufigste Infektionsquelle darstellen (Nassal, 1982; Marrie, 1990; Zeman et al., 1990). Persistent infizierte Tiere können ebenfalls eine Infektionsquelle darstellen, zumal die Infektion während der Geburt reaktiviert wird und zur Erregerausscheidung führt (Sanford et al., 1994). Zumal der Erreger an der Aussenwelt sehr widerstandsfähig ist, kann sich zudem unter intensiven Haltungsbedingungen und mangelnder Hygiene ein grosser Infektionsdruck aufbauen (Behymer und Riemann, 1989; Nassal, 1982). Stress wie beispielsweise bei Überbelegun-

gen oder Immunsuppression, welche physiologisch bei der Trächtigkeit auftritt, können die Vermehrung von *Coxiella burnetii* in der Plazenta begünstigen (Marrie, 1990). Der Erregernachweis Abortmaterial wird routinemässig durch den nach Gimenez gefärbten Plazentaausstrich erbracht (Zeman et al., 1990).

Unter der Vielzahl weiterer bakterieller Aborterreger beim kleinen Wiederkäuer ist *Listeria monocytogenes* hervorzuheben. Das Serovar 4b oder 5 verursacht sporadische bis multiple Aborte im letzten Drittel der Trächtigkeit. Zum einen sind Listerien an der Aussenwelt sehr widerstandsfähig und zum anderen induzieren sie nur eine geringe Immunantwort und daher können beim selben Tier wiederholt Listerienaborte auftreten. Zumal der Erreger nicht von Tier zu Tier übertragen wird, ist das Hauptaugenmerk auf eine Verbesserung der Umweltbedingungen zu richten, insbesondere hinsichtlich einer sachgerechten Aufarbeitung der Silage, welche in mangelnd angesäuerter Form die häufigste Infektionsquelle darstellt. Den Abort begleitende Symptome beim Muttertier beinhalten einen reduzierten Allgemeinzustand mit Fieber, Nachgeburtsverhalten und purulenten Vaginalausfluss während 2 bis 3 Wochen. Weitere, hier nicht näher abgehandelte bakterielle Infektionen, welche zu sporadischen Aborten Anlass geben können, sind Infektionen mit Streptokokken, Staphylokokken, Pseudomonaden, Campylobacter und andere.

Unter den bei kleinen Wiederkäuern vorkommenden parasitären Aborterregern kommt *Toxoplasma gondii* eine vorherrschende Stellung zu. Zwischenwirte stellen zahlreiche Warmblüter dar, wobei sich unter den landwirtschaftlichen Nutztieren die Ziege als am empfänglichsten erweist (Dubey und Adams, 1990). Infizieren sich Zwischenwirte erstmalig in der Trächtigkeit, kommt es in Abhängigkeit des Trächtigkeitsstadiums und variierender Virulenz des Erregerstammes zu Reproduktionsstörungen verschiedener klinischer Ausprägung. Infektionen im frühen Trächtigkeitsstadium führen beim kleinen Wiederkäuer als auch bei anderen Tierspezies zu Fruchtstod mit Resorption, während Infektionen ab dem 70. Trächtigkeitstag zu Aborten in den letzten vier Trächtigungswochen führen. Infektionen in der Hochträchtigkeit können zu klinisch unauffälligen, infizierten Lämmern führen. Vielfach sind diese Tiere jedoch lebensschwach und verenden in den ersten Lebenstagen (Herbert, 1986; Engeland et al., 1996; Buxton, 1998). Abgesehen von einigen dokumentierten wiederholten Aborten, führt die Toxoplasmeninfektion zu einer protektiven Immunität und daher ist die Diagnosestellung zwingend, da das Tier nachfolgend behalten werden kann.

Aufgrund ähnlicher klinischer Erscheinung und Erregermorphologie, aber abweichender ultrastruktureller Morphologie, immunologischer und molekularer Unterschiede ist *Neospora caninum* von *Toxoplasma gondii* abzugrenzen. Bis 1988 wurde die Neosporose fälschlicherweise als Toxoplasmose diagnostiziert. Verschiedene Untersuchungen in Mitteleuropa und in Teilen der Vereinigten Staaten, haben gezeigt, dass *N. caninum* beim Rind eine der häufigsten infektiösen Abortursache darstellt. Beim kleinen Wiederkäuer sind nur vereinzelte intrauterine Infektionen mit *N. caninum* beschrieben worden.

Unter den viralen Aborterregern hervorzuheben ist das zu den Pestiviren gehörende *Border Disease Virus* (BDV). Das Krankheitsbild bei einer initialen Infektion während der Trächtigkeit wird hauptsächlich bestimmt durch das Trächtigkeitsstadium in Abhängigkeit mit der Virulenz und Dosis des Virusstammes. Infektionen in der Frühträchtigkeit verursachen fetales Absterben und Resorption und je näher der Infektionszeitpunkt beim Geburtstermin liegt, desto eher kommt es zu Aborten, Totgeburten oder zu lebensschwachen Jungtieren. Bei einer Infektion erkrankt das Muttertier wie auch bei anderen Aborterregern nur mild oder subklinisch. Übertragen werden kann das Virus oro-nasal oder vertikal. Die pathologischen Konsequenzen der Pestiviren für die Trächtigkeit scheinen bei Ziegen bedeutender zu sein als bei Schafen. Die Infektion von tragenden Ziegen führt zu schwerer Plazentitis und hoher fetaler Sterblichkeit (Nettleton et al., 1998)

Tiere, Material und Methoden

Abortfälle

Das Anliegen der Untersuchung wurde durch einen mehrmaligen Aufruf im «Forum Kleinwiederkäuer/Petits Ruminants», dem offiziellen Organ des Beratungs- und Gesundheitsdienstes für Kleinwiederkäuer (BGK; vormals Ziegengesundheitsdienst) an die Schaf- und Ziegenhalter herangetragen. Zur Untersuchung gelangten insgesamt 144 Ziegenabort- und 86 Schafabortfälle, wobei letztere vorwiegend aus der Ablammsaison 1996/97 stammten. Die Verteilung des Untersuchungsmaterials auf die Herkunftskantone zeigt Tabelle 3.

Makroskopische Untersuchung

Die Feten / Plazenta wurden einer Sektion unterzogen und, soweit es der Erhaltungszustand erlaubte, makroskopisch beurteilt und Proben für die weitere diagnostische Aufarbeitung bereitgestellt:

Tabella 1: Nachgewiesene Abortursachen in 144 Ziegen- und 86 Schafabortionen aus den Ablammperioden 1996/97 und 1997/98 (Angaben in absoluten Zahlen und in gerundeten Prozentzahlen)

Abortursache	Abortfälle Ziege		Abortfälle Schaf	
	Anzahl	%	Anzahl	%
<i>Chlamydomphila abortus</i> ¹	33	23	33	39
<i>Coxiella burnetii</i>	14	10	1	1
<i>Toxoplasma gondii</i>	22	15	16	19
<i>Listeria monocytogenes</i>	6	4	0	0
Diverse Bakterien und Pilze (<i>Streptokokken sp.</i> , <i>Salmonella sp.</i> , <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> , <i>E. coli</i> , <i>A. pyogenes</i> , Hefen)	7	5	10	11
<i>Neospora caninum</i>	0	0	0	0
Border Disease Virus	0	0	0	0
Missbildungen	3	3	2	2
Mangel Vitamin E / Selen	2	2	0	0
Verdacht auf infektiöse Abortursache ²	31	21	8	10
Keine Hinweise auf infektiöse ³ Abortursache (KHI)	29	20	13	15

¹ Mischinfektionen mit *T. gondii* (2 Fälle), mit Streptokokken (1 Fall), mit *A. pyogenes* (1 Fall)
² Erregernachweis: negativ; histopathologische Untersuchung: entzündliche Veränderungen = Hinweise auf das Vorliegen einer infektiösen Abortursache
³ Erregernachweis: negativ; histopathologische Untersuchung: keine entzündlichen Veränderungen – kein Hinweis auf das Vorliegen einer infektiösen Abortursache

Weiterführende Untersuchungen

Bakteriologische Untersuchungen

Teile der Plazenta, der fetalen Lunge, Leber und eine Niere wurden nach der von Hässig et al. (1995) beschriebenen Methode bakteriologisch untersucht. Lag die Plazenta nicht vor, so wurde statt dieser der Labmagen untersucht.

Histopathologische Untersuchungen

Für die histopathologische Untersuchung wurden Gewebeprobe von folgenden Organen in normal gepuffertem 4% Formaldehyd fixiert: Gehirn, Lunge, Leber, Niere, Labmagen, Ileum, lymphatisches Gewebe (Thymus, Buglymphknoten, Milz), Herz, Skelettmuskulatur (innere Lenden-, lange Zungenbein- und Adduktorenmuskulatur), Zunge, 3. Augenlid, Nabel und – soweit vorhanden – Plazenta. Nachfolgend wurden die fixierten Organproben in Paraffin eingebettet, zu 4µm Schnitten aufgearbeitet und mit Haemalaun-Eosin (H.E.) angefärbt. Die lichtmikroskopische Beurteilung der Schnitte beinhaltete insbesondere die Untersuchung hinsichtlich Erreger-spezifischer Organ- und Plazentaveränderungen.

Immunhistologische Untersuchungen zum Erregernachweis

Ergab die histopathologische Untersuchung für Erreger spezifische Veränderungen, so standen für einen allfälligen immunhistologischen Erregernachweis am Paraffinschnitt die folgenden *mono-*(mAk) und *polyklonalen* (pAk) Antikörper zur Verfügung: *T. gondii* (pAk; DAKO Diagnostics AG, Zug); *N. caninum* (mAk; freundlicherweise überlassen von Herrn Dr. G. Schares, Bundesforschungsanstalt für Viruserkrankungen, Wusterhausen, Deutschland); Chlamydien (genus-spezifischer mAk; Progen, Heidelberg, Germany); zur Typisierung der Chlamydien stand ein mAk auf *Chlamydomphila abortus* (freundlicherweise zur Verfügung gestellt durch das Moredun Research Institute, Edinburgh). In allen zur Untersuchung gelangten Fällen wurde eine immunhistologische Untersuchung am Kryostatschnitt von Zunge, Schilddrüse und Labmagen auf Pestiviren durchgeführt (mAk; Dr. Bommeli AG, Liebefeld, CH). Bei sämtlichen immunhistologischen Untersuchungen gelangte die Labelled Streptavidin Biotin (LSAB)-Methode zur Anwendung.

Datenerhebungen in Ziegenherden mit Chlamydienaborten

In Ziegenherden mit diagnostizierten Chlamydienaborten wurden vor Ort anhand eines umfangreichen Fragekataloges die folgenden betriebs-spezifischen Daten erhoben: Daten zum Betrieb (Anzahl Tiere, andere Tiere auf dem Hof, regionale Lage, Herdenstruktur, Art der Sommer-/Winterhaltung, Art der Aufstallung, Platzverhältnisse, Fremdkontakte, Bestandesprobleme, Management [Fütterung, regelmässige Behandlungen wie Vakzination, Entwurmung]), Fragen zum Abortgeschehen insofern diese Daten nicht schon bekannt waren (Anzahl der Abortfälle, welche Altersgruppe der Tiere betroffen, Vorgehen beim Auftreten von Abortfällen u. a.).

Ergebnisse

Abortursachen

Während den beiden Ablammperioden 1996/97 und 1997/98 gelangten insgesamt 144 Ziegenaborte aus 93 Herden und aus 70 Schafherden 86 Fälle zur Untersuchung. Die durch die labordiagnostische Aufarbeitung nachgewiesenen Abortursachen werden zusammenfassend durch die Tabelle 1 wiedergegeben. Die zur Untersuchung gelangten Fälle stammten aus Betrieben mit einer durchschnittlichen Bestandesgrösse von 24 Muttertieren (2–160 Tiere) bei den Ziegen und 52 Muttertieren (5–320 Tiere) bei den Schafen. Die labordiagnosti-

Tabella 2: Erreger, die beim Kontakt mit Abortmaterial von Schaf und Ziege auf den Menschen übertragen werden können.

Aborterreger	Auswirkungen beim Menschen
Brucellen (<i>B. melitensis</i>)	Die Brucellose äussert sich im akuten Stadium durch Fieberschübe mit undefinierbaren Schmerzen. Komplikationen wie Leberentzündung, Gelenkentzündungen, Hodenentzündung und Entzündungen der Herzinnenhaut sind möglich.
Chlamydien (<i>Chlamydophila abortus</i>)	In den beschriebenen Fällen traten bei schwangeren Frauen zunächst relativ unspezifische Symptome (Fieber, Kopfschmerzen, Erbrechen) während mehreren Tagen auf. Bei einem Grossteil der Patientinnen fand innert weniger Tage nach Auftreten der ersten Symptome ein Spontanabort statt. Eine Patientin starb sogar an den Folgen der Infektion. In allen Fällen leisteten die Patientinnen Geburtshilfe bei Schafen oder hatten anderweitigen Kontakt zu abortierten Lämmern. Wir empfehlen, dass schwangere Frauen den Kontakt zu Ziegen- und Schafherden, insbesondere während der Ablammsaison, unterlassen sollten.
Coxiellen (<i>C. burnetii</i>)	Mit schweren Allgemeinsymptomen behaftete Erkrankung, auch als sog. Q-Fieber bezeichnet. Oft unter dem Bild einer atypischen Lungenentzündung, begleitet von heftigen Kopf- und Muskelschmerzen.

schen Abklärungen führten in 65% der Fälle zu einer ätiologischen Diagnose. Aufgrund der pathomorphologischen Untersuchung konnte in den restlichen Fällen eine Infektion ausgeschlossen (29% der Fälle) bzw. der Verdacht auf eine Infektion mit einem nicht nachweisbaren Erreger geäussert werden (6% der Fälle).

Mit je 33 Fällen war *Chlamydophila abortus* sowohl beim Schaf als auch bei der Ziege als häufigste infektiöse Abortursache nachweisbar. Die Fälle stammten aus 22 Ziegen- und 23 Schafherden und soweit vorliegend wurde in diesen Fällen als Abortzeitpunkt durchwegs das 3. Trächtigkeitsdrittel angegeben. Das pathomorphologische Bild war geprägt durch einerseits eitrig-nekrotische Veränderungen der Plazenta mit einer in der Mehrzahl der Fälle nachweisbaren Vaskulitis. Die Veränderungen in den fetalen Organen waren dominiert durch entzündliche Veränderungen mit Infiltrationen von neutrophilen Granulozyten, in den einzelnen Fällen waren gleichzeitig auch multiple kleinherdige Nekrosen in Milz und Leber nachweisbar. Der am Plazentaausstrich geführte Chlamydiennachweis konnte in allen Fällen durch die immunhistologische Untersuchung bestätigt werden. In 8 Fällen mit negativ verlaufenem Chlamydiennachweis am Plazentaausstrich konnte durch die Immunhistologie der ergänzende Chlamydiennachweis erbracht werden. In einem Fall ohne eingesandte Plazenta konnte der Chlamydiennachweis durch

die immunhistologische Untersuchung des Labmagens erbracht werden. Dem einzigen Schafabort durch Coxiellen stehen deren 14 Fälle bei der Ziege gegenüber. Die Bedeutung des Coxiellenabortes bei der Ziege relativiert sich jedoch, zumal deren 8 Fälle aus lediglich 3 Betrieben stammten. Zur Bemessung der ursächlichen Bedeutung des Nachweises von ubiquitär vorkommenden Keimen wurde einerseits die Anforderung gestellt, dass der Keim in Reinkultur und in hochgradigem Keimgehalt anzüchtbar war bei gleichzeitigem Nachweis von entzündlichen Veränderungen in den fetalen Organen. Insgesamt waren 17 Fälle auf Infektionen mit solchen Keimen zurückzuführen und anamnestisch handelte es sich auf Bestandesebene um Einzelfälle.

Vergleichend zwischen den zwei Tierspezies waren ebenfalls übereinstimmend Toxoplasmen als zweithäufigste infektiöse Abortursache nachweisbar. Das pathomorphologische Bild war geprägt durch fokale Nekrosen in Gehirn und nicht-eitrigen Entzündungsherden in Skelett- und Herzmuskulatur. Die in Gehirn und Muskulatur nachweisbaren Protozoenzysten konnten durch die immunhistologische Untersuchung als Toxoplasmenzysten identifiziert werden.

Der Nachweis einer nicht-infektiösen Abortursache durch Missbildungen oder einem Mangel an Vitamin E/Selen wurde in 7 Fällen erbracht.

Betriebsspezifische Daten in Ziegenbeständen mit Chlamydienaborten

Nach der durch die Labordiagnostik gestellten Diagnose Chlamydienabort wurden in 10 Ziegenbeständen betriebsspezifische Daten erhoben. Die Wiedergabe des Datenkataloges zu den Einzelbetrieben würde den Umfang des vorliegenden Manuskriptes sprengen. Daher sollen die erhobenen Daten im Folgenden zusammengefasst aufgeführt werden. Zumal durch die Tierhalter keine lückenlose Buchführung über Ablammung vorgelegt werden konnte, gestaltete sich die Bewertung der erhobenen Daten auch rückwirkend auf die vorangegangene Ablammpériode 1995/96 als schwierig.

Anzahl aufgetretener Abortfälle

Basierend auf den Angaben der Tierhalter waren in erstmalig infizierten Beständen Abortraten von 10 bis 70% zu verzeichnen. Der nachfolgende, für den Chlamydienabort typische enzootische Verlauf zeigte sich in einem Absinken der Abortrate in der nachfolgenden Ablammpériode auf unter 5%.

Vorgehen beim Auftreten von Abortfällen

Die Isolierung und die Beobachtung eines fort-

bestehenden Vaginalausflusses des abortierenden Muttertieres und der Konsequenz einer Isolationsverlängerung für 10–14 Tage wurde nur in einem Betrieb realisiert. Im selben Betrieb wird bei einem Abortfall der betreffende Stallabschnitt mit Natronkalk desinfiziert und nicht mit weiteren Ziegen bestossen. Alle anderen Betriebe gaben an, das abortierende Tier nicht oder nicht immer zu separieren und dass lediglich Fetus und Plazenta, soweit auffindbar, entfernt werden.

Einschleppung von Chlamydien in den Betrieb

In 8 Betrieben musste davon ausgegangen werden, dass die Chlamydien höchstwahrscheinlich durch Zukauf von Muttertieren eingeschleppt wurden. Die Zukäufe wurden entsprechend ohne Einholen von Informationen über eine allfällige Abortproblematik im Herkunftsbestand getätigt. Zusätzliche Möglichkeiten zur Chlamydieneinschleppung bestanden in der Kontaktmöglichkeit zu Fremd- und Nachbarherden (u. a. gemeinsame Alpungen und Ausstellungen). Die mögliche Infektionsquelle im Fremdbock, welcher sich zeitlich befristet zum Decken in der Herde aufhält, wurde in einem Betrieb diskutiert, konnte aber abschliessend nicht belegt werden. Zumal andere Möglichkeiten ausgeschlossen werden konnten, musste in einem weiteren Betrieb davon ausgegangen werden, dass die Chlamydieninfektion durch die Aufzucht eines betriebsfremden, lebensschwachen und möglicherweise Chlamydien infizierten Gitzis eingeschleppt wurde.

Diskussion

Zumal bis anhin in der Schweiz keine Angaben über das in Schaf- und Ziegenpopulation vorkommende Spektrum an Aborterregern vorlagen, konnte diese Lücke durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse geschlossen werden (Tab. 1). Ausgehend von dem eingesandten Abortmaterial konnte gezeigt werden, dass Chlamydien bei Schaf und Ziege (mit 39% bzw. 23%) ursächlich den am häufigsten nachweisbaren Aborterreger darstellten. Diese Befunde decken sich mit Untersuchungen aus anderen Ländern Europas (Plagemann und von Kruedener, 1984; Plagemann, 1989; Wittenbrink, 1991; Jones, 1997; Mainar-Jaime et al., 1998). Die nachgewiesenen Chlamydien waren in allen Fällen immunhistologisch als *Chlamydomphila abortus* zu differenzieren.

Aus der Aufarbeitung der erhobenen Betriebs- und Managementdaten in Ziegenherden mit diagnostizierten Chlamydienaborten lassen sich – wie auch in der Literatur beschrieben – Vorkehrungen ab-

leiten, um einerseits dem Chlamydienabort vorzubeugen oder gegebenenfalls Massnahmen zur Vorbeugung weiterer Fälle zu treffen. Den näheren Ausführungen dazu muss jedoch vorweg genommen werden, dass sich die Datenerhebung in diesen Betrieben als sehr schwierig gestaltete. Dies mag darin gelegen sein, dass die betreffenden Ziegenhalter nur ansatzweise Buch führen über Vorkommnisse im Zusammenhang mit einem Abortgeschehen oder anderweitigen Punkte der Tiergesundheit in der Herde. Womit auch rückwirkend die Ausführungen der Tierhalter für uns nicht mehr objektivierbar waren. Aus den erhobenen Daten können wir entnehmen, dass die Einschleppung der Chlamydien beim Zukauf von Muttertieren durch Einholen von Informationen über die Abortsituation im Herkunftsbestand hätte verhindert werden können. Andererseits dürften die mangelnde Hygiene im Umgang mit Abortmaterial und der Umgang mit abortierenden Tieren seinen Anteil zum seuchenhaften Verlauf des Abortgeschehens beigetragen haben. Auch aus diesen Erfahrungen lassen sich gezielte Vorkehrungen ableiten, die das Auftreten weiterer Chlamydienaborte verhindern.

Hygienische Massnahmen und Absonderung der Tiere:

Durch den Besitzer kann die Gefahr der Übertragung auf weitere Tiere vermindert werden, indem die abortierten Feten und Nachgeburten schadlos beseitigt (z.B. in der Kadaversammelstelle) und die abortierenden Tiere mindestens für zwei bis drei Wochen isoliert gehalten werden. Zeigen die Tiere nach dieser Zeit immer noch Vaginalausfluss, müssen die Tiere für weitere 2 Wochen separiert werden. Dies wurde in unserer Untersuchung lediglich in einem Betrieb durchgeführt. Einstreu und Gerätschaft, die mit dem Abortmaterial oder Vaginalsekreten in Kontakt gekommen sind, sollten entfernt und die Stallung entsprechend den Möglichkeiten desinfiziert werden.

Behandlung mit langwirkenden Tetrazyklinen: Zeichnet sich in einer Herde ein seuchenhaftes Verlammen durch Chlamydien ab, können die noch trächtigen Muttertiere antibiotisch mit langwirkenden Tetrazyklinen behandelt werden. Wird eine solche Massnahme in Erwägung gezogen, muss sich der Tierhalter bewusst sein, dass eine solche Behandlung lediglich die Vermehrung von Chlamydien unterdrückt, die Infektion aber nicht eliminiert. Das betreffende Tier stellt somit eine Infektionsquelle für die Weiterverbreitung im Bestand dar. Hinzu kommt, dass eine Infektion möglicherweise schon zu weit fortgeschritten ist und sich somit ein Abort nicht mehr abwenden lässt.

«*Notimpfung*»: Mittels einer «Notimpfung» der noch trächtigen Tiere kann möglicherweise nicht mehr eine rechtzeitige, den Abort abwendende, be-

lastbare Immunität aufgebaut werden. Zur Prophylaxe steht in der Schweiz ein kommerziell erhältlicher Impfstoff zur Verfügung. Nach einer Grundimmunisierung (zweimalige Impfung im Zeitabstand von 4 bis 6 Wochen) erfolgt die jährliche, dem Decken vorausgehende Wiederholung (Boosterung). Obwohl durch die Impfung ein vollumfänglicher Schutz der Herde gegen Chlamydienaborte nicht gewährleistet werden kann, lässt sich der wirtschaftliche Schaden in Grenzen halten. Der Bock sollte ebenfalls geimpft werden.

Der labor diagnostischen Aufarbeitung der Abortfälle im Zusammenhang mit dem Chlamydienabort als auch mit anderen Abortfällen war es der Klärung der Abortursache dienlich, dass in den meisten Fällen sowohl die Frucht als ein möglichst grosses Stück Plazenta zur Untersuchung gelangten. Sei dies einerseits zum möglichst schnellen Nachweis von Chlamydien und Coxiellen im Plazentastrich oder andererseits zum Nachweis weiterer Erreger in den fetalen Organen, wie zum Beispiel der Toxoplasmose oder der Anzuchtung weiterer bakterieller Aborterreger aus den fetalen Organen. Methodisch hat sich die Immunhistologie für den Chlamydiennachweis sehr bewährt. Konnten doch einerseits alle im Plazentastrich nachgewiesenen Chlamydienfälle bestätigt und zusätzlich weitere 8 Fälle nachgewiesen werden,

welche durch den alleinigen Plazentastrich nicht hätten diagnostiziert werden können. Ebenso hat sich die Immunhistologie zur Chlamydien-differenzierung und zur Identifizierung der Toxoplasmen als nützlich erwiesen.

Grundsätzlich muss zur labor diagnostischen Klärung einer Abortursache festgehalten werden, dass aus einem betroffenen Bestand möglichst frühzeitig Material zur Untersuchung gelangt, um einem allenfalls seuchenhaften Verwerfen vorzeitig entgegenwirken zu können. Auch nach geklärter Ursache des einzelnen Falles, sollten weitere auftretende Fälle untersucht werden, da in einer Herde gleichzeitig verschiedene Aborterreger auftreten können, wie wir dies auch in den von uns untersuchten Schaf- und Ziegenherden feststellen mussten.

Die Diagnose Toxoplasmenabort konnte in 22 (15%) resp. 16 (19%) der Ziegen- und Schafabortfälle verifiziert werden, somit stellten Toxoplasmen die zweithäufigste infektiöse Abortursache dar und konnten auch in Form von Mischinfektionen diagnostiziert werden. Zur Vorgeschichte auf Bestandesebene war bei diesen Fällen zu entnehmen, dass es sich nebst den Fällen mit gleichzeitiger Chlamydieninfektion um Einzelfälle handelt. Die Diagnosestellung erachten wir auch in diesen Fällen als zwingend, zumal die Infektion zu einer pro-

Tabelle 3: Abort bei Ziegen: Herkunftskantone des Untersuchungsmaterials, Anzahl der Betriebe, Angaben zur Betriebsgrösse und Ergebnis der Untersuchung auf Chlamydien, Coxiellen und Toxoplasmen

Kanton	Anzahl Betriebe (n)	Anzahl Tiere (n)	Nachgewiesene Erreger		
			Chlamydien (n)	Coxiellen (n)	Toxoplasmen (n)
AG	4	16	0	0	0
AR	3	13	2	0	1
BE	32	368	6	0	6
FR	1	10	0	0	0
GL	1	31	0	0	0
GR	27	809	13	3	2
JU	1	kA	0	0	0
LU	10	42	2	4	2
NW	2	kA	0	2	0
SG	7	55	1	1	2
SZ	5	kA	0	0	0
TI	28	469	6	0	4
TG	1	kA	0	0	1
UR	3	9	0	0	1
VD	4	519	0	2	1
VS	3	38	0	2	0
ZG	1	kA	1	0	0
ZH	9	kA	0	0	0
kA	4	kA	2	0	2
Total	146	2379	33	14	22

kA = keine Angaben

tektiven Immunität führt und das Tier nachfolgend zur Weiterzucht behalten werden kann. Die Fälle mit ungeklärter Ursache – 41% der Ziegen- bzw. 25% der Schafabortfälle – sind nicht als Misserfolg der Untersuchung zu interpretieren, sondern durch die Untersuchung konnte ein infektiöses Geschehen weitgehend ausgeschlossen werden. Solche nicht-infektiöse Ursachen liegen beispielsweise in hormonellen Störungen infolge Verzehr von Östrogenhaltigen Pflanzen, nutritiven Faktoren mit Mangelversorgung an Jod oder Mangan, Stresssituationen zum Beispiel durch extreme Witterungseinflüsse oder allergischen Reaktionen nach Impfungen. Aus Sicht des untersuchenden Labors erweist sich die Bestimmung der Ursache in solchen Fällen als sehr schwierig bis unmöglich.

Jegliche Umstände, die zur Ausschüttung von Prostaglandinen und zur Luteolyse des trächtigkeiterhaltenden Gelbkörpers führen, können bei der Ziege einen Abort nach sich ziehen. Dies erklärt auch, dass Ziegen nach Einwirkung verschiedenster Stressoren wesentlich häufiger als andere Tierarten abortieren (Romero-R et al., 1998). Inwieweit dies den Unterschied der Anzahl Fälle mit keinem Hinweis auf infektiöse Abortursache zwischen den Ziegen- und Schafabortfällen aus dieser Untersuchung (20 resp. 15% der Fälle) zu erklären vermag, muss aufgrund der nicht vergleichbaren Anzahl der untersuchten Fälle offen gelassen werden.

An dieser Stelle möchten wir darauf hinweisen, dass Chlamydien und weitere beim kleinen Wiederkäuer auftretende Aborterreger auf den Menschen übertragen werden können und diese sind teilweise

mit schwerwiegenden Infektionen verbunden. Es ist uns daher ein Anliegen, dass sich die Tierhalter dieser Ansteckungsgefahr bewusst sind und entsprechende Schutzmassnahmen ergreifen. Diese beinhalten zum Mindesten das Tragen von Schutzhandschuhen im Umgang mit Abortmaterial. Eine kleine Auswahl an möglichen Aborterregern, die auf den Menschen übertragen werden können, finden sich in Tabelle 2. Hinsichtlich der Zoonosegefahr von Chlamydien, welche bei schwangeren Frauen zu schwerwiegenden Infektion mit Abort führen können, muss beachtet werden, dass Frauen während der Schwangerschaft keinen Kontakt zu abblammenden oder abortierenden Schafen und Ziegen haben.

Dank

Diese Arbeit wurde freundlicherweise finanziell unterstützt durch das Bundesamt für Veterinärwesen (Projekt Nummer 1.97.2) und ist Bestandteil zur Erlangung der Doktorwürde der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich (H. Chanton-Greutmann). In den Dank miteingeschlossen werden die Labormitarbeiterinnen des Institutes für Veterinärpathologie für die Herstellung der zahlreichen histologischen und immunhistologischen Präparate. Ebenso bedanken wir uns bei den Mitarbeitern des Institutes für Veterinärbakteriologie der Universität Zürich für die Durchführung der bakteriologischen Untersuchungen.

Avortements chez les petits ruminants en Suisse: Examens sur deux périodes (1996–1998) d'agnelage avec attention particulière pour les avortements dus aux chlamydiae

Au cours de deux saisons d'agnelage (1996/97, 1997/98), 144 avortements de chèvres et 86 de moutons ont été examinés. Mis à part un examen macroscopique, des examens bactériologiques et histopathologiques ont été effectués. A l'aide de méthodes immunohistologiques, les antigènes suivants ont été décelés: *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Chlamydomphila abortus* (auparavant *C. psittaci serovar 1*), le virus de *border disease*. Des données spécifiques ont été prélevées dans les exploitations avec des avortements dus à des chlamydiae. Parmi les agents les plus fréquemment rencontrés sont compris *Chlamy-*

Aborti nei piccoli ruminanti in Svizzera: Esami riguardanti due periodi di figliate di agnelli (1996–1998) con attenzione particolare agli aborti causati da Chlamidia

Durante due stagioni di figliate (1996/97, 1997/98) sono stati esaminati 144 aborti di capre e 86 di pecore. Oltre ad un esame macroscopico, sono stati eseguiti esami batteriologici ed istopatologici. Tramite metodi immunostologici si è cercato di dimostrare i seguenti antigeni: *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Chlamydomphila abortus* (precedentemente *C. psittaci serovar 1*), *Border Disease Virus*. Nelle aziende dove è stata dimostrata la presenza di *Cd abortus* sono stati esaminati dati specifici delle aziende. La *Chlamydomphila abortus* è uno fra gli agenti responsabili di aborto riscontrato più frequentemente (pecora 39%, capra 23%),

dophilus abortus (mouton 39%, chèvre 23%), ensuite *T. gondii* (mouton 19%, chèvre 15%). A la troisième place suit *Coxiella burnetii* (mouton 1%, chèvre 10%). Tous les autres agents sont de moindre importance. Sur la base des transformations histopathologiques, un soupçon de l'origine infectieuse d'avortement a été effectuée sans preuves de l'agent ou de l'antigène (mouton 10%, chèvre 21%). Dans peu de cas, des malformations (mouton 2%, chèvre 3%) et une carence en vitamine E et sélénium (mouton 0%, chèvre 2%) ont été observées. Chez le mouton dans 75% des cas d'avortement et chez la chèvre dans 59% des cas, un diagnostic étiologique a été établi à l'aide de ces examens.

quindi segue il *T.gondii* (pecora 19%, capra 15%). Al terzo posto si trova la *Coxiella burnetii* (pecora 1%, capra 10%). Tutti gli altri agenti sono percentualmente d'importanza minore. Basandosi su mutamenti istopatologici è nato il sospetto che la causa degli aborti fosse di origine infettiva, malgrado non sia stato possibile isolare l'agente patogeno o l'antigene (pecora 10%, capra 21%). In alcuni casi sono state riscontrate delle malformazioni (pecora 2%, capra 3%) oppure è stata riscontrata una carenza di vitamina E/selenio (pecora 0%, capra 2%). Nel contesto di questi esami è stato possibile porre una diagnosi eziologica dei casi di aborto nella pecora nell'75% dei casi e nella capra nell'59% dei casi.

Literatur

- Aitken I.D.: Ovine chlamydial abortion. In: Rickettsial and Chlamydial Diseases of Domestic Animals. Ed. Z. Woldehiwet, M. Ristic. Pergamon Press Ltd., Oxford, 1993, 349–360.
- Appleyard W.T., Aitken I.D., Anderson I.E.: Attempted venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. Vet. Rec. 1985, 116:535–538.
- Behymer D., Riemann H.P.: *Coxiella burnetii* infection (Q fever). J. Am. Med. Assoc. 1989, 194:764–767.
- Buendia A.J., Sánchez J., Martínez M.C., Camara P., Navarro J.A., Rodolakis A., Salinas J.: Kinetics of infection and effects on placental cell populations in a murine model of *Chlamydia psittaci*-induced abortion. Infect. Immun. 1998, 66:2128–2134.
- Butty-Favre B., Nicolet J.: La chlamydie en Suisse. Etude comparative des techniques de diagnostic. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1987, 129:1–13.
- Buxton D.: Protozoan infections (*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* spp.) in sheep and goats: recent advances. Vet. Res. 1998, 29:289–310.
- Buxton D., Barlow R.M., Finlayson J., Anderson I.E., Mackellar A.: Observations on the pathogenesis of *Chlamydia psittaci* infection of pregnant sheep. J. Comp. Pathol. 1990, 102: 221–237.
- Dubey J.P., Adams D.S.: Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1990, 196:295–296.
- Engeland I.V., Waldeland H., Kindahl H., Ropstad E., Andresen O.: Effect of *Toxoplasma gondii* infection on the development of pregnancy and on endocrine foetal-placental function in the goat. Vet. Parasitol. 1996, 67:61–74.
- Everett K.D.E., Bush R.M., Andersen A.A.: Emended description of the order Chlamydiales, proposal of Parachlamydiaceae fam. nov. and Simkaniaceae fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. Int. J. Syst. Bacteriol. 1999, 49:415–440.
- Hässig M., Waldvogel A., Corboz L., Strickler L., Zanoni R., Weiss M., Regi G., Peterhans E., Zerobin K., Rüsch P.: Untersuchungen in Betrieben mit gehäuftem Verwerfen beim Rind Schweiz. Arch. Tierheilk. 1995, 137: 445–453.
- Herbert I.V.: Sarcocystosis and Toxoplasmosis in goats. Goat Veterinary Society Journal 1986, 7: 25–31.
- Jones G.E.: Chlamydial disease – More than just abortion. Vet. Journal 1997, 153: 249–251.
- Mainar-Jaime R.C., de la Cruz C., Vázquez-Boland J.A.: Epidemiologic study of chlamydial infection in sheep farms in Madrid, Spain. Small Rumin. Res. 1998, 28:131–138.
- Marrie T.J.: Q fever – A review. Can. Vet. J. 1990, 31:555–563.
- Nassal J.: Q-Fieber: Eine klassische Zooanthroponose. Tierärztl. Umsch. 1982, 37:109–114.
- Nettleton P.F., Gilray J.A., Russo P., Dliissi E.: Border disease of sheep and goats. Vet. Res. 1998, 29: 327–340.
- Papp J.R., Shewen P.E.: Pregnancy failure following vaginal infection of sheep with *Chlamydia psittaci* prior to breeding. Infect. Immun. 1996, 64:1116–1125.
- Plagemann O.: Die häufigsten infektiösen Abortursachen beim Schaf in Nordbayern unter besonderer Berücksichtigung der Chlamydien- und Salmonelleninfektionen. Tierärztl. Prax. 1989, 17:145–148.

Plagemann O., von Kruedener R.: Untersuchung über nicht virusbedingte Abortursachen beim Schaf in Nordbayern. *Prakt. Tierarzt* 1984, 10:848–856.

Rodolakis A.: Diagnostic de la chlamydie abortive. *Ann. Rech. Vet.* 1988, 19: 213–220.

Rodolakis A., Salinas J., Papp J.: Recent advances on ovine chlamydial abortion. *Vet. Res.* 1998, 29:275–288.

Romero-R C.M., Lopez G., Luna-M M.: Abortion in goats associated with increased maternal cortisol. *Small Rumin. Res.* 1998, 30:–12.

Sanford S.E., Josephson G.K., MacDonald A.: *Coxiella burnetii* (Q fever) abortion storms in goat herds after attendance at an annual fair. *can. Vet. J.* 1994, 35: 376–378.

Shewen P.E.: Chlamydial infection in animals: a review. *can. Vet. J.* 1980, 21:2–11.

Thür B., Caplazi P., Hilbe M., Zlinsky K., Strasser M., Corboz L., Ehrensperger F.: Ursächliche Beteiligung von Pestiviren an Aborten und perinatalen Todesfällen bei Rindern und Schafen in der Schweiz. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 1998, 105:145–148.

Wilsmore A.J., Izzard K.A., Wilsmore B.C., Dagnall G.J.: Breeding performance of sheep infected with *Chlamydia psittaci* (ovis) during their preceding pregnancy. *Vet. Rec.* 1990, 126:40–41.

Wittenbrink M.M.: Bakteriologische Untersuchung abortierter Schaffeten unter besonderer Berücksichtigung der Chlamydien. *Tierärztl. Prax.* 1991, 19: 475–479.

Zeman D.H., Leslie-Steen P., Peacock M.G.: Ovine abortion caused by *Coxiella burnetii*. In: *Laboratory diagnosis of livestock abortion*. Hrsg. C.A. Kirkbride, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1990, 175–185.

Korrespondenzadresse:

Andreas Pospischil, Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 268, CH-8057 Zürich, E-mail: apos@vetpath.unizh.ch

Manuskripteingang: 8. März 2002

In vorliegender Form angenommen: 10. Mai 2002