

Abklärung von Aborten und anderen tiergesundheitlichen Problemen beim Rind im Zusammenhang mit der Blauzungenvirus-Impfung 2009

A. C. Tschuor¹, Th. Kaufmann², D. Strabel³, M. Hässig¹

¹Departement für Nutztiere der Universität Zürich, ²Wiederkäuferklinik der Universität Bern,

³Schweizer Rindergesundheitsdienst, Lindau

Zusammenfassung

Durch die Verteilung eines Meldebogens unter allen schweizerischen Nutztierärzten konnten Aborte und tiergesundheitliche Störungen im Zusammenhang mit der Impfung gegen die Blauzungenerkrankung 2009 abgeklärt werden. Der Meldebogen diente dazu, Plausibilität und den zeitlichen Zusammenhang der Ereignisse zu gewährleisten. Insgesamt konnten 58 Rinderaborte sowie verschiedene tiergesundheitliche Störungen auf Bestandesebene abgeklärt werden. Da sich eine Impfung als Abortursache nicht direkt nachweisen lässt, wurden nachgewiesene Abortursachen vor und nach der BT-Impfung mittels klinikinternen Daten miteinander verglichen. Da Abortursachen und Aufklärungsrate vor und nach den BT-Impfungen keine abweichenden Ergebnisse zeigten, kann die BT-Impfung selber nicht dafür verantwortlich gemacht werden. Bestandesdiagnostische Abklärungen verschiedener Krankheitsbilder liessen erkennen, dass die BT-Impfung nicht dafür verantwortlich war oder auf dem Betrieb schon vor den BT-Impfungen Probleme vorhanden waren. Bestandesprobleme sind ein multifaktorielles Geschehen, wobei es nicht in jedem Fall einfach war, den Einfluss der BT-Impfung auf das beklagte tiergesundheitliche Problem einzuschätzen.

Schlüsselwörter: BT-Impfung, Aborte, Bestandesprobleme, Abklärungen

Investigation of abortions and other animal health problems in relation to vaccination against Bluetongue virus in 2009

By the distribution of a questionnaire between all Swiss cattle practitioners it was possible to investigate abortions and other animal health problems related to Bluetongue vaccination 2009. The questionnaire helped to obtain plausibility and timely relation of the reported disorders. 58 abortions in cattle and different herd health problems could be examined. Because there is no possibility to show that a vaccination itself leads to an abortion the results of proven causes of abortions prior and after Bluetongue vaccination were compared regarding their diagnosis. Due to the fact that diagnosis and solving rate of abortions did not differ before and after vaccination, the vaccination itself cannot be responsible for the abortions. Evaluation of different herd health problems showed that Bluetongue vaccination was not responsible for these disorders which often existed already prior to vaccination. Herd health problems generally have multifactorial causes what makes it difficult to assess the effect of Bluetongue vaccination in some cases.

Keywords: Bluetongue vaccination, abortions, herd health problems, investigations

Einleitung

Obwohl anhand von verschiedenen retrospektiven schweizerischen Studien nachgewiesen werden konnte, dass die Impfung gegen die Blauzungenerkrankung (BT-Impfung) beim Rind auf Populationsebene zu keinen gravierenden tiergesundheitlichen Nebenwirkungen bezüglich Eutergesundheit und Fruchtbarkeit geführt

hatte, beklagten Tierhalter weiterhin, dass in vielen Betrieben massive Schäden aufgetreten seien. Um abzuklären, ob die bei der BT-Impfung 2009 gemeldeten Aborte in einem direkten Zusammenhang mit der Impfung stehen, wurde eine Prävalenz-Studie durchgeführt mit dem Ziel, Aborte welche in einen zeitlichen Zusammenhang mit der Impfung gebracht werden, auf alle in der Schweiz bekannten und nachweisbaren

502 Originalarbeiten

Aborterreger beim Rind zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser vorliegenden Studie wurden mit klinikinternen Daten (Abteilung für Bestandesmedizin, Zürich) und solchen aus der Literatur (Sager et al., 2001) verglichen. Insbesondere wurde untersucht, ob es zwischen den Aborten mit und ohne Bezug zur BT-Impfung bezüglich Diagnose und Verteilung von spezifischen Ursachen Unterschiede gibt. Zusätzlich wurden auch andere tiergesundheitsliche Störungen (erhöhte Zellzahlen, Mastitis, Fruchtbarkeitsprobleme, Leistungsdepression, Kälberkrankheiten) registriert und falls sinnvoll, bestandesmedizinisch abgeklärt.

Material und Methoden

Datensammlung

Allen kantonalen Veterinärämtern wurden Meldebogen für die Nutztierpraktiker zur Verfügung gestellt. Sofort nach Eingang einer Meldung wurde mit dem Hoftierarzt und dem Tierhalter das weitere Vorgehen abgesprochen. Die Ergebnisse der jeweiligen Untersuchung eines Abortes oder eines Bestandesproblems wurden jeweils dem Tierhalter, dem Hoftierarzt und dem entsprechenden Veterinäramt in schriftlicher Form zugestellt.

Abortuntersuchungen

Im Falle einer Abortmeldung wurde veranlasst, dass die entsprechenden Proben (Vollblutprobe des Muttertieres, Plazenta und abortierter Fetus) eingesandt oder überbracht wurden. Dieses Material wurde nach dem Routineprotokoll der Abteilung für Bestandesmedizin untersucht. Dadurch wurde gewährleistet, dass die Untersuchungsergebnisse der Aborten, ob vor oder nach der BT-Impfung miteinander verglichen werden konnten. Tabelle 1 zeigt die infektiösen Aborterreger, welche im Routineprotokoll untersucht wurden. Zusätzlich wurden Fetus und Plazenta pathologisch untersucht und allfällige makroskopische Veränderungen histologisch abgeklärt. Um die Kosten pro Abortuntersuchung im Rahmen zu halten, sollte nur bei begründetem Verdacht eine allgemeine bakteriologische oder mykotoxikologische Untersuchung von Organanteilen der Feten oder der Plazenta durchgeführt werden. Von jedem Fetus wurden Bauch-

höhlenflüssigkeit und Milzgewebe auf das Blauzungen-virus-Genom Typ 8 und deren Antikörper untersucht.

Abortklassifizierung

Abort durch *Neospora caninum* wurde erst dann bestätigt, wenn mindestens zwei von drei möglichen Untersuchungsmethoden (Serologie Muttertier, Histologie von Gehirn und Herz des Fetus, PCR vom Gehirn des Fetus) eindeutig positiv ausfielen und die Befunde den Tod der Frucht erklären konnten (Sager et al., 2001). Bei alleiniger positiver Serologie des Muttertieres ohne entsprechende Veränderungen am Fetus wurde dies als Abort ohne Diagnose bezeichnet (Hässig und Gottstein, 2002). «Keine Diagnose» wurde auch bei einer Abortuntersuchung gestellt, wenn die Untersuchungen am Fetus, der Plazenta und im Blut des Muttertieres negativ verliefen oder die makroskopisch und histologisch gefundenen Veränderungen den Abort nicht erklären konnten. Gleiches galt für Untersuchungen auf *Chlamydia abortus*, *Coxiella burnetti* und *Brucella abortus*.

Bestandesprobleme

Im Falle von Bestandesproblemen wurden entweder direkt ein Betriebsbesuch durchgeführt oder durch den Hoftierarzt entsprechende Proben zur Untersuchung eingesandt. Bei Betriebsbesuchen wurden bewährte Protokolle (Hässig et al., 2000) angewendet. Im Falle von Eutergesundheits- und Fruchtbarkeitsproblemen wurde bei den entsprechenden Zuchtverbänden oder Milchkontrolllabors Daten eingeholt und diese anhand eines etablierten Bestandesbetreuungsprogramms (Interherd®, Interagri, Reading UK) einer retrospektiven Analyse unterzogen. Der Zeitraum für die retrospektive Analyse betrug 2 Jahre. Zudem wurden die zur Abklärung des gemeldeten Problems nötigen Proben (z.B. Milchproben für bakteriologische Untersuchungen, Blutproben für serologische oder metabolische Untersuchungen, Kotproben für parasitologische Untersuchungen und Futtermittelproben für inhaltliche und toxikologische Untersuchungen) entnommen und untersucht.

Statistik

Aufgrund der für die jeweilige tiergesundheitsliche Störung beschränkte Anzahl Fälle werden die Ergebnisse und die Diskussion rein deskriptiv formuliert.

Ergebnisse

Untersuchung von Aborten bei Rindern

Innerhalb der ersten 14 Tage nach der Impfung wurden insgesamt 55 Aborten gemeldet. In Einzelfällen wurden bei spezifischen Fragestellungen auch Aborten ($n = 3$) in die

Tabelle 1: Untersuchte Aborterreger.

Bakterien	<i>Coxiella burnetti</i>
	<i>Brucella abortus</i>
	<i>Chlamydia abortus</i>
	<i>Leptospira</i> ssp.
Viren	IBR, BVDV, BTV
Parasiten	<i>Neospora caninum</i>

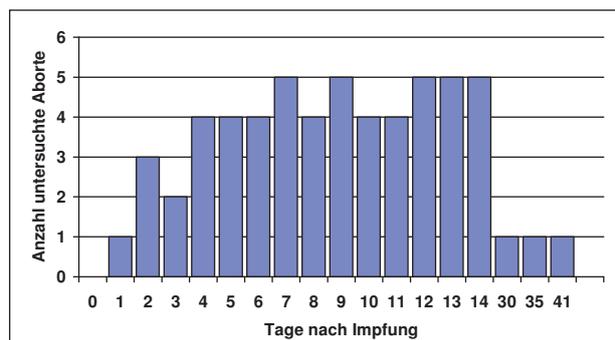


Abbildung 1: Verteilung der untersuchten Aborte und zeitliches Auftreten nach der Impfung.

Studie aufgenommen, welche sich später als 14 Tage nach der Impfung ereigneten (Abb. 1). Die 58 vollständig untersuchten Rinderaborte stammten aus 6 verschiedenen Regionen (Tab. 2). 24 (41%) Aborte stammten von Tieren der Holstein-Rasse, 21 (36%) von Tieren der Rasse Fleckvieh und 13 (22%) von Tieren der Braunvieh-Rasse. Aborte von Mutterkühen wurden keine gemeldet. Zum Zeitpunkt des Abortes waren die Tiere im Durchschnitt 6 Monate (3–9 Monate) trächtig. Die abortierenden Kühe befanden sich im Durchschnitt in der 3. Laktation (1.–7. Laktation). Bei allen untersuchten Aborten handelte es sich um Einzelfälle.

Tabelle 2: Herkunft der in der Studie untersuchten Rinderaborte.

	ZH	Urkantone	TG	SO	BE	AG
Anzahl	36	6	5	5	4	2

Abortursachen (Abb. 2)

Neosporose

Aufgrund der oben genannten Kriterien konnte Neosporose bei 40% (n = 23) der Aborte als Ursache identifiziert werden.

Unspezifische Infektionen

Bei 26% (n = 15) der Aborte lagen unspezifische Infektionen in Form von eitrigen und nicht eitrigen Entzündungen der Plazenta sowie Pneumonien vor. Erfahrungswerte jahrelanger Sektionen zeigen, dass es sich in den meisten Fällen um eine unspezifische Mischflora handelt. Deshalb und auch aufgrund der Kostenfrage wurde in den meisten Fällen auf eine bakteriologische Untersuchung verzichtet. Bei keinem Abort konnten IBR, BVDV, *Chlamydia abortus*, *Coxiella burnetti*, *Brucella abortus* und *Leptospira* spp. identifiziert werden.

Keine Diagnose

20% (n = 12) der Aborte wurden der Rubrik «keine Diagnose» zugeteilt. Dabei muss erwähnt werden, dass es sich unter diesen 12 Aborten dreimal um Zwillinge und

einmal um Drillinge handelte, wobei in diesen Fällen nicht die einzelnen Feten als separate Abortfälle angesehen wurden, sondern vom abortierenden Muttertier als Abortfall ausgegangen wurde.

Missbildungen

Bei 9% (n = 5) der in die Untersuchungen eingeschlossenen Aborte konnten Herzmissbildung (1×), generalisierte Peritonitis infolge Atresia coli (1×), Hydrocephalus internus (1×), Eihautwassersucht (1×) und multiple Missbildung (1×) gefunden werden. Die Befunde bei den jeweiligen Feten waren so gravierend, dass der Abort dadurch erklärt werden konnte, wobei in keinem Fall eine infektiöse Ursache gefunden wurde. Mittels Impf- und Besamungsdaten sowie durch Literaturstudium (Schnorr, 2006) konnte in 4 Fällen nachgewiesen werden, dass die Impfung zum Zeitpunkt in der Embryo- oder Fetogenese stattgefunden hatte, was mit den gefundenen Missbildungen nicht vereinbar ist. In einem Fall konnte die Impfung als potentielle Ursache der Missbildung (multiple) nicht definitiv ausgeschlossen werden.

Lebend geboren, keine Aborte

Bei 3 (5%) Feten, welche als Aborte gemeldet und in die Studie aufgenommen wurden, konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass diese gelebt und geatmet hatten. So war bei 2 Kälbern die Lunge komplett belüftet und die Tiere waren an einer Pneumonie verendet. Im dritten Fall starb das Kalb im Alter von etwa 10 Tagen an einer Peritonitis infolge Omphalitis.

Untersuchung der Feten auf BTV-Virus und Antikörper

Von allen Feten wurden Körperhöhlenflüssigkeit und Milz mittels PCR auf das BTV-8 Virus und serologisch auf Antikörper gegen dieses Virus untersucht (Bruckner et al., 2009).

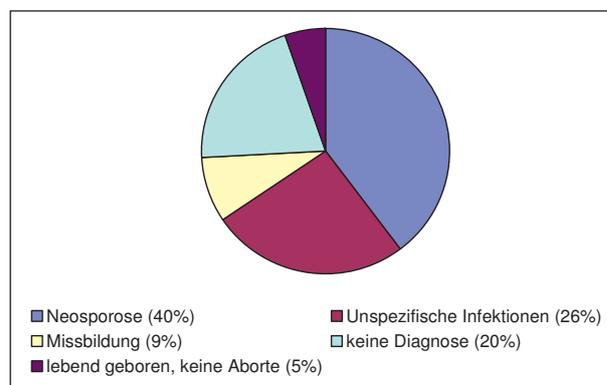


Abbildung 2: Ergebnisse von 58 untersuchten Aborten beim Rind.

Untersuchungen auf Bestandesebene

Aufgrund der im Meldebogen festgehaltenen Kriterien konnten die in Tabelle 3 angegebenen Bestandesprobleme aufgearbeitet werden.

504 Originalarbeiten

Tabelle 3: Zuteilung der untersuchten Bestandesprobleme.

Bestandesproblem	Anzahl Betriebe
Eutergesundheit	8
Kälberkrankheiten	6
Fruchtbarkeitsprobleme	5
Pneumonie bei Milchkühen	2
Durchfall, Abmagerung und Todesfälle bei Milchkühen	2

Eutergesundheit

Von den 8 mit Euterproblemen untersuchten Betrieben stand bei 6 eine Verschlechterung der Tank-Zellzahl im Vordergrund, teilweise kombiniert mit vermehrten Fällen von klinischen Euterentzündungen. Bei 2 Betrieben wurde eine erhöhte Anzahl von Fällen einer klinischen Euterentzündung gemeldet. Aufgrund des multifaktoriellen Charakters bei Eutererkrankungen kann das Ergebnis der Untersuchungen als Wahrscheinlichkeit angegeben werden, ob die BT-Impfung auf die Eutergesundheit einen Einfluss hatte. Bei 5 Betrieben konnte klar festgestellt werden, dass Eutergesundheitsprobleme schon vor der ersten Impfung im Betrieb vorhanden waren. In 2 dieser Betriebe fand eine Verschlechterung der Eutergesundheit erst mehr als 10 Tage nach der Impfung statt und in 3 anderen Betrieben konnte *S. aureus* als Problemkeim identifiziert werden. In einem Betrieb mit guter Eutergesundheit vor der Impfung verschlechterte sich diese unmittelbar danach und stand deutlich in Zusammenhang mit vielen altmelken Kühen. Die Beteiligung der Impfung für mindere Eutergesundheit kann bei diesem Betrieb nicht ausgeschlossen werden.

Zwei Betriebe die eine Häufung von klinischen Euterentzündungen gemeldet hatten, zeigten auf Bestandesebene eine gute Eutergesundheit. Bei beiden Betrieben konnte gezeigt werden, dass die Inzidenz von klinischen Mastitiden innerhalb von 14 Tagen nach der Impfung gegenüber Populationsdaten oder eigenen Vergleichsdaten erhöht war. Die Anzahl der Fälle war aber so gering, dass sowohl der Zufall wie auch ein Einfluss der Impfung in Frage kommen.

Kälberkrankheiten

Vier Betriebe (2 Mutterkuh- und 2 Milchviehbetriebe) meldeten Durchfallerkrankungen bei Kälbern. Bei allen Betrieben konnten andere Ursachen als die BT-Impfung ausgemacht werden, da die Probleme des Kälberdurchfalls (2 × Cryptosporidien, 1 × Rota- und Coronaviren, 1 × mangelhafte Kolostrumversorgung) schon vor der Impfung bestanden, ein Befund, der auch den Hoftierärzten bekannt war.

Fruchtbarkeitsprobleme

Vier Rinderbetriebe meldeten Fruchtbarkeitsprobleme infolge der BT-Impfung, wobei alle Betriebe mindestens noch ein weiteres Problem wie Kälber- oder Eutergesundheit zu beklagen hatten. Unsere Abklärungen ha-

ben gezeigt, dass die gemeldeten Fruchtbarkeitsprobleme schon vor der Impfung vorhanden waren. Insbesondere waren dies Managementprobleme (mangelhafte Brunstbeobachtung, Fütterungsfehler) und mangelhafte Fertilität eines Zuchtstieres.

Pneumonie bei Milchkühen

Zwei Betriebe meldeten innerhalb weniger Tage nach der Impfung Pneumonien bei Milchkühen. In einem Fall konnte nachgewiesen werden, dass die Pneumonie durch Tierzukaufe eingeschleppt wurde, wobei auch BVDV auf dem Betrieb vorhanden war. Im anderen Betrieb konnte die genaue Ursache nicht eruiert werden.

Durchfall, Abmagerung und Todesfälle bei Milchkühen

Zwei Betriebe meldeten Abmagerung, Durchfall und Todesfälle bei Milchkühen, wobei nur ein Betrieb besucht werden konnte (Absage des anderen Betriebsleiters). Beim besuchten Betrieb konnten als Ursachen für die tiergesundheitlichen Störungen ein hoher Befall an *L. beregeln*, eine hohe Mykotoxinbelastung in der Gras-silage sowie Paratuberkulose festgestellt werden.

Diskussion

Als Ursache für einen Abort infolge einer Impfung werden in der Literatur Stress beim Muttertier oder auch allergische Reaktionen genannt (de Kruif, 2007). Da weder «Stress» noch eine «allergische Reaktion» im Abortmaterial pathognomonische Veränderungen verursachen, kann ein durch eine Impfung induzierter Abort nicht direkt nachgewiesen werden und wird deshalb als «Abort ohne erkennbare Ursache» oder «ungelöster Abort» eingestuft. Infektiöse Ursachen können in diesen Fällen nicht gefunden werden. Um festzustellen, ob die BT-Impfung selbst zu Aborten führen kann, muss ein indirekter Nachweisweg eingeschlagen werden. Eine praktikable Möglichkeit besteht darin, die Häufigkeit von «Aborte ohne erkennbare Ursache» oder «ungelöste Aborte» vor der BT-Impfung mit denjenigen innerhalb von 14 Tagen nach der Impfung zu vergleichen. Erst wenn der Anteil an «ungelösten Aborten» innerhalb von 14 Tagen nach der BT-Impfung höher ist als bei der Kontrollgruppe, kann die BT-Impfung als Ursache dieser Aborte vermutet werden.

Die Ursachen für die in dieser Studie gemeldeten Aborte widerspiegeln die bekannten Abortursachen aus der einschlägigen Literatur (Hässig et al., 1995). Auffällig ist der relativ grosse Anteil an Neosporose-Aborten. So wurden in einer früheren Studie (Sager et al., 2001) aus der Schweiz 21 % der Aborte *Neospora caninum* zugeschrieben. Gründe für eine solch hohe durch Neosporose verursachte Abortrate konnten bis heute nicht gefunden werden. Hypothetisch könnte der Anstieg von Neosporose möglicherweise dem Wegfall von BVD als Aborterreger zugeschrieben werden, da BVD

Etude des avortements et autres problèmes de santé chez les bovins en rapport avec la vaccination contre la maladie de la langue bleue en 2009

On a étudié, par le biais d'un formulaire d'annonces remis à tous les vétérinaires pour animaux de rentes en Suisse, les avortements et autres problèmes de santé en rapport avec la vaccination contre la maladie de la langue bleue. Le formulaire d'annonce servait à contrôler la plausibilité et le rapport temporel des faits constatés. Au total 58 avortements chez les bovins ainsi que divers troubles de la santé au niveau de l'exploitation ont été éclaircis. Dans la mesure où la vaccination n'est pas démontrable comme cause directe d'avortement, on a comparé au moyen de données internes à la clinique les causes d'avortements avant et après la vaccination. Ces causes ne présentent pas de différence avant et après la vaccination, celle-ci ne peut pas en être rendue responsable. Les examens au niveau des exploitations quant aux divers troubles de la santé démontrent que la vaccination contre la maladie de la langue bleue n'en était pas responsable ou que l'exploitation connaissait ces problèmes déjà avant la vaccination. Les problèmes d'exploitation sont de nature multifactorielle, ce qui fait qu'il n'est pas toujours facile d'évaluer l'influence que peut avoir la vaccination contre la maladie de la langue bleue sur les problèmes.

Accertamento delle cause di aborti e di altri problemi di salute nei bovini in relazione alla vaccinazione contro la malattia della lingua blu nel 2009

Grazie alla distribuzione di moduli di notifica tra tutti i veterinari di animali da reddito svizzeri si sono accertati aborti e disturbi della salute in relazione alla vaccinazione contro la malattia della lingua blu (BT) nel 2009. I moduli di notifica servivano a garantire la plausibilità e la relazione temporale tra gli avvenimenti. In totale si sono accertati 58 aborti bovini e vari disturbi alla salute. Poiché non si è potuto provare una relazione diretta tra vaccino e aborti, sono state paragonate le cause accertate degli aborti, prima e dopo la vaccinazione contro la BT, tramite dati interni alla clinica. Visto che le cause di aborto e la percentuale di accertamenti prima e dopo la vaccinazione alla BT non hanno mostrato differenze non si può affermare che la vaccinazione contro la BT ne è responsabile. Accertamenti diagnostici sulle mandrie per varie malattie lasciano presumere che, la vaccinazione contro la BT non era responsabile o erano già presenti problemi nell'azienda prima della vaccinazione contro la BT. Problemi nelle mandrie sono fatti che includono molti fattori, anche se non è stato sempre facile giudicare l'influsso della vaccinazione contro la BT al notificato problema di salute dell'animale.

seit 2008 bekämpft wird. 26% der Aborte wiesen eine unspezifische Infektion auf, wobei in keinem Fall eine Erregerisolation durchgeführt wurde. Wichtig ist jedoch die Feststellung, dass nur 20% der Aborte keine Anzeichen einer Infektion oder einer Missbildung hatten, weshalb diese Aborte als «ungelöst» klassifiziert wurden. Unter diesen Aborten befanden sich auch die Mehrlingsfrüchte ($n = 4$), die per se als Risikoträchtigkeiten mit erhöhter Abortrate bekannt sind (de Kruif, 2007). Aus früheren Untersuchungen (Hässig, 1999) ist bekannt, dass sich der Prozentsatz an «ungelösten Aborten» in Abhängigkeit der eingesetzten Untersuchungsmethoden zwischen 40 bis höchstens 82% befindet (Hässig, 1999). Werden aber die Aborte mit «unspezifischer Infektion» (26%) und solche mit «keiner Diagnose» (20%) zusammengenommen, ergibt dies 46% Aborte ohne eindeutige Ätiologie, ein Wert der noch immer sehr tief ist. Abschliessend kann festgehalten werden, dass unter den 55 Aborten, die innerhalb von 14 Tagen nach der BT-Impfung 2009 gemeldet wurden, die Rate an «ungelösten Aborten» im Vergleich zur Literatur deutlich tiefer liegt. Aus diesem Grund darf gefolgert werden, dass zwischen der BT-Impfung und der in dieser Studie untersuchten Aborte kein kausaler Zusammenhang besteht. Zudem kommt das abgetötete Impfvirus selber als Abortursache nicht in Frage, da we-

der Virusgenom noch Antikörper gegen das Virus in den Feten gefunden werden konnten.

Gemeldete Störungen der Tiergesundheit auf Bestandesebene wie beispielsweise die Eutergesundheit, konnten in vielen Fällen dahingehend objektiviert werden, dass diese schon vor der Impfkampagne 2008 und 2009 vorhanden waren oder erst viel später begonnen haben. In Betrieben, in denen der Einfluss der Impfung nicht sicher ausgeschlossen werden konnte, zeigten sich trotz Problemen bei Einzeltieren keine nachhaltigen Effekte auf die Herdengesundheit. Gemeldete Kälberkrankheiten, Grippeausbrüche und Fertilitätsstörungen auf Bestandesebene konnten alle durch nachvollziehbare, fachlich begründete andere Ursachen als die BT-Impfung erklärt werden.

Literatur

DeKruif A., Mansfeld R., Hoedemaker M.: Vermehrte Trächtigkeitsverluste. In: Tierärztliche Bestandesbetreuung beim Milchrind, Enke Verlag, Stuttgart, 2007, 56–60.

Bruckner L., Fricker R., Hug M., Hotz R., Muntwyler J., Iten C., Griot C.: Vaccination against bluetongue: safety and immune response in the field. Schweiz Arch. Tierheilk. 2009, 151: 101–108.

506 Originalarbeiten

Hässig M., Waldvogel A., Corboz L., Strickler L., Zanoni R., Weiss M., Regi G., Peterhans E., Zerobin K., Rüschi P.: Studies of facilities with increased abortion rates in cattle. *Schweiz Arch. Tierheilk.* 1995, 137: 445–453.

Hässig M.: Vorgehen in Betrieben mit gehäuftem Verwerfen beim Rind. Habilitation, Universität Zürich, 1999.

Hässig M., Eggenberger E., Kunzle S., Rüschi P.: Reassessment of the herd consultation in facilities with accumulated abortions in cattle. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2002, 142: 55–64.

Hässig M., Gottstein B.: Epidemiological investigations of abortions due to *Neospora caninum* on Swiss dairy farms. *Vet. Rec.*, 2002, 150: 538–542.

Sager H., Fischer I., Furrer K., Strasser M., Waldvogel A., Boerlin P., Audige L., Gottstein B.: A Swiss case-control study to assess *Neospora caninum*-associated bovine abortions by PCR, histopathology and serology. *Vet. Parasitol.* 2001, 102: 1–15.

Schnorr B., Kressin M.: Entwicklung der Organe. In: *Embryologie der Haustiere*. Enke Verlag, Stuttgart, 2001, 121–239.

Korrespondenz

Dr. A. C. Tschuor
FVH für Wiederkäuer, DECBHM
Departement für Nutztiere
Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich
E-Mail: andreas.tschuor@sunrise.ch

Manuskripteingang: 4. November 2009

Angenommen: 8. Februar 2010