

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig¹, P. Luchsinger¹, M. Buser¹, M. Ernstberger¹, M. Kaske²

¹Abteilung Ambulanz und Bestandesmedizin, Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich, Schweiz;

²Schweizer Kälbergesundheitsdienst, Zollikofen, Schweiz

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, Effekte einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*; der Genus-Name entspricht *Mycoplasma*) auf den Gesundheitsstatus von Kälbern in Schweizer Mastbetrieben zu evaluieren. Im Vorfeld dieser Arbeit wurde von einigen Landwirten berichtet, dass sie auf ihrem Betrieb seit dem Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine deutlich weniger Probleme mit Kälberkrankheiten hatten als zuvor. Um diese Aussage näher zu prüfen, wurden sechs Mastbetriebe ausgewählt, die Kälber im Alter von 3–6 Wochen aufstallten. Die Impfung erfolgte dort zweimal im Abstand von 4 Wochen beginnend in der ersten Woche nach der Ankunft. Retrospektiv wurden die Behandlungsjournale zwischen einem Jahr vor Einsatz der Vakzine sowie einem Jahr nach Einsatz der Vakzine ausgewertet und die Krankheitsinzidenzen errechnet. Die Datenerfassung erfolgte zwischen März 2019 und November 2022. Die monatliche Inzidenz von respiratorischen Erkrankungen erwies sich im Chi-Quadrat-Test als signifikant niedriger nach Impfung gegen *M. bovis* ($p=0,034$), differierte zwischen den Betrieben ($p=0,001$) und lag im Sommer niedriger als im Winter ($p=0,006$). Die monatliche Inzidenz für Otitiden wies keinen signifikanten Unterschied in Abhängigkeit von der Anwendung der Vakzine auf ($p>0,05$). Die Inzidenz von Nabelerkrankungen war signifikant unterschiedlich zwischen den Betrieben ($p=0,048$), nahm mit der Impfung ab ($p=0,022$) und war tendenziell im Sommer niedriger als im Winter ($p=0,058$).

Durchfallerkrankungen zeigten eine tendenzielle Abhängigkeit vom Betrieb ($p=0,06$). Die monatliche Inzidenz aller Erkrankungen (Otitis, respiratorische Erkrankung, Nabelerkrankungen und Durchfallerkrankungen verschiedener Ursachen) zusammen war signifikant niedriger bei geimpften verglichen mit ungeimpften Tieren ($p=0,021$). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass *M. bovis* eine größere Bedeutung für die Kälbergesundheit hat als bisher angenommen. *M. bovis* sollte deshalb in der Diagnostik mehr als bislang üblich berücksichtigt werden, um eine adäquate Therapie zu veranlassen. Die bestandsspezifische

Health status of calves with and without the use of a herd-specific vaccine against *Mycoplasma bovis*

The aim of this study was to evaluate the effects of a herd-specific vaccine against *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*; the genus name is similar to *Mycoplasma*) on the health status of calves in Swiss fattening farms. In the run-up to this study, some farmers reported that they had significantly less problems with calf diseases on their farm since the use of a herd-specific vaccine than before. In order to test this statement in detail, six fattening farms were selected. There, the vaccination was given twice, 4 weeks apart, starting the first week after arrival, usually at an age of 4 weeks. Retrospectively, the treatment journals for one year before the use of the vaccine until one year after the use of the vaccine were evaluated and the disease incidences were calculated. The data were collected between March 2019 and November 2022. The monthly incidence of respiratory diseases in the chi-square test dropped significantly dependent on vaccination against *M. bovis* ($p=0,034$), varied between farms ($p=0,001$) and was found to be lower in summer compared to winter ($p=0,006$). The monthly incidence of otitis revealed no significant difference with regard to the use of the vaccine ($p>0,05$). The incidence of omphalitis was significantly different between farms ($p=0,048$), decreased with vaccination ($p=0,022$) and tended to be lower in summer compared to winter ($p=0,058$).

Diarrhea showed a statistical tendency to be dependent from the farm ($p=0,06$). The monthly incidence of the sum of all diseases (*otitis*, *pneumonia*, *omphalitis* and *diarrhea*) was significantly dependent on vaccination against *M. bovis* ($p=0,021$). The results indicate that *M. bovis* is more important for calf health than currently assumed. *M. bovis* should therefore be considered more in diagnostics in order to perform an adequate therapy. The herd-specific vaccination against *M. bovis* improved general calf health potentially also due to a non-pathogen-specific immune response.

Keywords: calf, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma bovis*, vaccine

<https://doi.org/10.17236/sat00456>

Eingereicht: 24.10.2024
Angenommen: 29.03.2025

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

Impfung gegen *M. bovis* verbesserte die allgemeine Kälbergesundheit möglicherweise auch aufgrund einer nicht-erregerspezifischen Immunantwort.

Schlüsselwörter: Kalb, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma bovis*, Vakzine

Einleitung

Ziel dieser Arbeit war es, Effekte einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*) auf den Gesundheitsstatus von Kälbern in Schweizer Mastbetrieben zu evaluieren. Mehrere Mykoplasmen wurden 2020 in die Gattung *Mycoplasma* umbenannt, darunter *M. bovis*, *M. bovis genitalium*, *M. meleagridis* und *M. synoviae*. *M. gallisepticum* wurde jedoch in die Gattung *Mycoplasma* *gallisepticum* umbenannt (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy>; abgerufen am 27.4.25).

Respiratorische Erkrankungen inklusive Pneumonien und Bronchopneumonien, Otitiden und Durchfallerkrankung inklusive Durchfall und Diarrhoe, sind typische Bestandesprobleme in der Kälber- und Grossviehmast. Tränkerkälber sind besonders gefährdet, weil sie meist von vielen verschiedenen Betrieben zugekauft und dann zusammen aufgestellt werden. Ihr postnataler Immunschutz basiert auf Antikörpern, vor allem der Klasse IgG, welche vornehmlich an den Herkunftsbetrieb adaptiert sind, aber nicht an den neuen Mastbestand. Viele weitere Faktoren wie grosse Gruppen, ungünstige Lüftungsverhältnisse und fehlende Rein-Raus-Verfahren führen zu einer erhöhten Morbidität oder verfrühten Schlachtung der Kälber.⁸

Neben den typischen Erregern von Kälberpneumonien wie *Mannheimia haemolytica* und *Pasteurella multocida* wird häufig auch *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*) als Verursacher der Kälberpneumonie beschrieben, teilweise wird auch *Mesomycoplasma dispar* eine Bedeutung zugesprochen. Die Prävalenz von *M. bovis* wird möglicherweise deshalb unterschätzt, weil der Nachweis wesentlich schwieriger ist als der von anderen Erregern. Schönecker et al. wiesen 2020 bei 32% der beprobten Kälber *M. bovis* in Nasenabstrichen nach - oft auch als alleiniger Erreger, was dafür spricht, dass Mykoplasmen auch primäre Auslöser einer Erkrankung sein können.^{4,15} *M. bovis* ist jedoch nicht nur für Bronchopneumonien verantwortlich, sondern verursacht häufig auch Otitiden, Konjunktividen und Polyarthritiden; bei Milchkühen spielt der Erreger zudem auch bei Mastitiden eine Rolle.⁷

Die kulturelle Anzüchtung erweist sich als schwierig, weil *M. bovis* sehr hohe Ansprüche an Nährmedien stellen. Zudem wachsen sie sehr langsam, was dazu führt, dass *M. bovis* von anderen, schneller wachsenden Erregern, überwu-

chert werden können.¹⁶ Daher ist es effektiver, auf die PCR-Diagnostik zurückzugreifen, welche eine schnellere und auch spezifischere Diagnose erlaubt, aber auch mit höheren Kosten verbunden ist.¹⁰

Ein weiteres Problem der *M. bovis*-Infektion stellt die Behandlung dar. *Mycoplasma* besitzen keine Zellwand, wodurch sie gegen Antibiotika wie Beta-Laktame natürlicherweise resistent sind. Es gibt zunehmend erworbene Resistenzen gegen andere Antibiotika.⁶

Zurzeit gibt es keine kommerziell erhältliche Impfung in der Schweiz auf dem Markt, jedoch wird laufend daran geforscht, weil durch die *M. bovis*-Infektionen hohe finanzielle Verluste entstehen. Perez-Casal et al. (2017) verglichen verschiedene experimentelle Vakzinen und zeigten deren Schwachpunkte auf.¹³ Proteinimpfstoffe werden aufgrund der oberflächlichen Antigenvariation möglicherweise unwirksam und die Wirksamkeit von Formalin-inaktivierten *M. bovis*-Vakzinen konnte noch nicht bewiesen werden. Abgeschwächte Lebendvakzine wurden für andere *Mycoplasma*-Spezies bereits erfolgreich eingesetzt, wie zum Beispiel die Vakzine gegen *Mycoplasma mycoides ssp. mycoides*, den Erreger der Lungenseuche des Rindes, jedoch konnten für *M. bovis* noch keine vergleichbaren Erfolge erzielt werden.

Es müssen entsprechend derzeit bestandsspezifische Vakzine eingesetzt werden. Dies sind inaktivierte Impfstoffe, die mittels eines isolierten Krankheitserregers aus einem infizierten Bestand hergestellt werden. Bestandsspezifische Impfstoffe dürfen gemäss Swissmedic nur in dem Bestand eingesetzt werden, aus dem der Erreger isoliert wurde.³ In der Schweiz werden keine bestandsspezifischen Impfstoffe gegen *M. bovis* hergestellt. Für den Import von immunologischen Arzneimitteln wird somit zusätzlich zur Meldung noch eine Bewilligung des Schweizer Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) benötigt, was den Einsatz der Vakzine erschwert.²

Material und Methoden

Betriebe

Es wurden sechs Mastbetriebe (A bis F) untersucht, welche eine stallspezifische Impfung gegen *M. bovis* anwendeten. Die Daten wurden alle aus den Behandlungsjournalen der

Betriebe gewonnen. Vier Betriebe liegen im Einzugsgebiet der Ambulanz des Tierspitals Zürich und zwei Mäster werden durch den Kälbergesundheitsdienst betreut. Drei Betriebe liegen im Kanton Zürich, zwei im Kanton Schaffhausen und einer im Kanton Aargau. Die Betriebe verfügen über 80 bis 350 Mastplätze, die Tiere verbleiben drei Monate bis ein Jahr auf dem Mastbetrieb. Die Betriebe A und B verwendeten die Impfung bereits seit 2 Jahren vor Beginn der Studie, D und F begannen circa ein Jahr vorher. Die Betriebe C und E verwendeten die Impfung für ein halbes Jahr (Betrieb E), respektive ein Jahr (Betrieb C) und hörten danach wieder auf. Die Datenerfassung erfolgte zwischen März 2019 und November 2022.

Impfstoffherstellung und -anwendung

Es wurde eine bestandsspezifische Vakzine eingesetzt, die mittels isolierter *M. bovis* aus den Beständen hergestellt wurde (Ages, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH). Für den Import von immunologischen Arzneimitteln wird zusätzlich zur Meldung noch eine Bewilligung des BLV benötigt, was den Einsatz der Vakzine erschwert. Folglich mussten zunächst die kultivierten Bakterien exportiert und der Impfstoff danach importiert werden. Dabei galt es sicherzustellen, dass die Materialien gekühlt und per Kurier verschickt werden. Die Impfstoffe sind nur für sechs Monate haltbar, so dass der ganze Prozess zweimal jährlich durchgeführt wurde.

Die Impfung erfolgte auf dem Mastbetrieb zweimal, und während der ersten oder zweiten Woche nach Ankunft auf dem Betrieb sowie vier Wochen später. Zum Zeitpunkt der ersten Impfung waren die Kälber 4–6 Wochen alt. Die Betriebe wandten neben der Impfung gegen *M. bovis* unterschiedliche Prophylaxemassnahmen gegen typische Kälberkrankheiten an. Drei Betriebe supplementierten bei der Einstellung jedes Kalb parenteral mit Eisen und Selen, zudem erhielten die Tiere zeitgleich eine kommerzielle intranasale Impfung (Risposal®, RS+PI3 IntraNasal ad us.

vet., Zoetis Schweiz GmbH, Delémont; Bovilis®, IntraNasal RSP®, MSD Animal Health GmbH, Luzern) gegen Pneumonieerreger (BRSV, PI-3, *M. haemolytica*). Zur Einstallmetaphylaxe gehörten zudem die orale Verabreichung einer antibiotischen Arzneimittelvormischung via Tränkeautomat als Gruppentherapie. Meist kam Doxycyclin (Primadox 50°, ufamed AG, Sursee) gefolgt von Amoxicillin (Amoxan®, ufamed AG, Sursee) zum Einsatz. Gelegentlich kam nur Doxycyclin zum Einsatz. Zusätzlich erfolgte die Behandlung von Ektoparasiten mit Flumethrin (Bayticol® Pour-on ad us. vet., Elanco Tiergesundheit AG, Basel) und auf drei Betrieben wurde die Verabreichung des Antikozidioms Diclazuril (Vecoxan®, MSD Animal Health GmbH, Luzern) vorgenommen. Die Dosierungen entsprachen den Vorgaben des Tierarzneimittelherstellers. Zwei Betriebe wandten ein striktes Rein-Raus-Management an. Die anderen vier Betriebe hatten in einem Raum mehrere Gruppen zu unterschiedlichen Altersgruppen. Ein Betrieb verzichtete auf eine antibiotische Gruppenmetaphylaxe und verwendete Antibiotika nur bei Erkrankungen von Einzeltieren.

Datenerhebung

Es wurden die Behandlungsgründe pro Monat aus den Behandlungsjournalen dokumentiert. Im besten Fall wurde der Zeitraum von einem Jahr vor der ersten Impfung gegen *M. bovis* bis ein Jahr nach der ersten Impfung erfasst (Tabelle 1). Dies war jedoch nur in Betrieb A möglich, in den anderen Betrieben waren die Behandlungsjournale nicht mehr so weit zurück verfolgbar und deshalb wurde bei den Betrieben B bis F mit den Daten gearbeitet, die vorhanden waren, was nicht einem Jahr vor und einem Jahr mit Impfung entsprach (Tabelle 1).

Um die Jahreszeit der dokumentierten Erkrankungen zu untersuchen, wurden die Daten in Sommer und Winter aufgeteilt. Die Sommersaison wurde vom 1. Mai bis zum 30. September und die Wintersaison vom 1. Oktober bis zum 30. April definiert.

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

Tabelle 1: Anteile der auf den Mastbetrieben an den erhobenen Daten zur Krankheitsinzidenz mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis* und erfasste Monate pro Betrieb vor und nach Impfbeginn (Monate).

Betrieb	N	%	vor	nach
A	29	24	14	15
B	24	20	11	13
C	12	10	1	11
D	15	13	9	6
E	21	18	15	6
F	19	16	7	12
Summe	120	(100)	57	63

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

Krankheitserfassung

Es wurde definiert, welche Begriffe für welchen Behandlungsgrund in Frage kommen (Tabelle 2). Ein Behandlungstag wurde definiert als Tag, an dem mindestens ein Tierarzneimittel verabreicht wurde. Wurde ein Tier an mehreren Tagen hintereinander behandelt, wurde dies als eine Erkrankung gezählt. Rezidive wurden definiert als Erkrankungen, welche mehr als zwei Tage nach Behandlungsende erneut auftraten.

Tierversuchsbewilligung

Da es sich um eine retrospektive, nicht intervenierende Studie von in der Schweiz zugelassenen Behandlungsmethoden handelt, wurde keine Tierversuchsbewilligung benötigt.

Statistik

Die Daten wurden mittels einer Tabellenkalkulationssoftware erfasst (MS-Excel[®]) und anschliessend in Stata[®] (StataCorp., 2017; Stata Statistical Software[®]: Release 15.1; College Station, TX, USA: StataCorp MP) ausgewertet. Alle Daten wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung überprüft. Nicht-normalverteilte Daten wurden, wenn möglich, logarithmisch transformiert für die Gruppenvergleiche. Normalverteilte Parameter wurden als Mittelwert \pm Standardabweichung, nicht normalverteilte Parameter als Medianwert, Minimum und Maximum angegeben. Von allen Variablen wurden Inzidenzen (Fälle pro 100 empfängliche Tiere pro Monat [«Animal at risk»]) berechnet.

Die univariablen Variablen umfassten die Inzidenzen von Otitis, respiratorischen Erkrankungen, Nabelerkrankungen, Durchfallerkrankung und in einem weiteren Modell

alle Erkrankungen zusammen. Die abhängigen Variablen, respektive fixen Effekte, waren Zeit (vor der Impfung gegenüber während der Impfung), Jahreszeit (Winter gegenüber Sommer) und Betriebseffekt.

Für univariable Analysen wurde der Chi-Quadrat-Test angewendet. Für multivariable Analysen mit zeitlichen Wiederholungen wurde ein generalisiertes lineares Modell (GLM) angewendet. Dies wurde einmal mit dem Alter in Monaten und einmal mit der Jahreszeit durchgeführt.¹ Grundsätzlich wurde ein p-Wert von $\leq 0,05$ als signifikant und ein p-Wert von $0,05 < p < 0,2$ als Tendenz bezeichnet.

Ergebnisse

Betriebe und Impfdauer

Es wurden Daten von sechs Betrieben ausgewertet. Insgesamt wurden von diesen 6 Betrieben 120 Monate erfasst, und zwar 57 Monate ohne Impfung und 63 Monate mit Impfung (Tabelle 1). Die Impfdauer korrelierte dabei mit der Zufriedenheit der Landwirte.

Erkrankungen und Erkrankungsinzidenzen

Im Mittel traten Otitiden mit einer monatlichen Inzidenz von 1,9 % (Minimum {Min} 0; Median {Med} 0,7; Maximum {Max} 36,3) auf. Respiratorische Erkrankungen waren mit 11,3 % pro Monat (Min 0; Med 1,3; Max 85,4) die häufigsten Erkrankungen. Weiter traten im Mittel bei 2,4 % Durchfallerkrankungen (Min 0; Med 0; Max 73,3) und bei 0,2 % Nabelerkrankungen (Min 0; Med 0; Max 6,3) auf. Im Mittel wurden pro Monat 169,6 Tiere (SD 93,6; Min 9; Med 189; Max 371) einbezogen (Tabelle 3).

Tabelle 2: Zuordnung der Behandlungsgründe aus dem Behandlungsjournal.

Otitis	Respiratorische Erkrankung	Nabelerkrankung	Durchfallerkrankung
– Ohrenschmerzen links/rechts – Ohrenentzündung links/rechts – Erkrankung der Sinnesorgane	– Fieber – starker Husten – Lungenentzündung – Enzootische Bronchopneumonie	– geschwollener Nabel – Nabelentzündung	– Durchfallerkrankung verschiedener Ursachen – Kokzidien – Anwendung von Vecoxan [®] – Verdauungsstörungen

Tabelle 3: Monatliche Inzidenzen (%) der Erkrankungen in allen Mastbetrieben zur Untersuchung der Krankheitsinzidenzen mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*.

Statistik	Otitis	Respiratorische Erkrankungen	Durchfallerkrankungen	Nabelerkrankungen	Summe Inzidenz
Mittelwert	1,9	11,3	2,4	0,2	20,8
Standardabweichung	4,0	20,4	8,7	0,9	27,6
Minimum	0	0	0	0	0
Median	0,7	1,3	0	0	8,7
Maximum	36,3	85,4	73,3	6,3	138,5
Interquartalspanne	2,1	8,3	1,5	0	24,4

Die folgenden GLM-Resultate konnten erhoben werden (Tabelle 4). Die Power-Analyse ergab eine ausreichende Diskriminierung der abhängigen Variablen (Power > 0,8).

Die Inzidenz von Otitiden war nicht signifikant abhängig von Betrieb ($p=0,373$), Impfstatus ($p=0,353$) und Jahreszeit ($p=0,876$).

Die Inzidenz von respiratorischen Erkrankungen war signifikant geringer bei geimpften Tieren ($p=0,034$), variierte signifikant zwischen den Betrieben ($p=0,001$) und war im Winter höher als im Sommer ($p=0,006$).

Die Inzidenz von Nabelerkrankungen war signifikant unterschiedlich zwischen den Betrieben ($p=0,048$), nahm mit der Impfung ab ($p=0,022$) und war tendenziell im Sommer niedriger als im Winter ($p=0,058$).

Die Häufigkeit des Auftretens von Durchfallerkrankung war tendenziell unterschiedlich zwischen den untersuchten Betrieben ($p=0,06$). Die Impfung ($p=0,138$) und die Jah-

reszeit ($p=0,799$) hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Inzidenz von Durchfallerkrankungen.

Die Inzidenz aller erfassten Krankheiten und Symptome zusammen (Otitis, respiratorische Erkrankungen, Nabelerkrankungen und Durchfallerkrankungen) waren signifikant von der Impfung gegen *Mycoplasma* ($p=0,021$) und tendenziell auch vom Betrieb ($p=0,051$) und von der Jahreszeit ($p=0,06$) abhängig.

Diskussion

Die Auswertung der Behandlungsjournale bildete die Grundlage für die Erfassung der Krankheitsinzidenzen. Die engmaschige tierärztliche Betreuung der Betriebe und die langjährige Expertise der Betriebsleiter lassen eine umfassende Rapportierung der Krankheitsfälle bzw. Behandlungen erwarten. Dennoch ist nicht auszuschliessen, dass sich die Befunderhebung auf den Betrieben teilweise unterschied. Der Vergleich der Ergebnisse verschiedener Betriebe

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

Tabelle 4: General linear model (generalisiertes lineares Modell; GLM).

	Koeffizient	Standardfehler	z	P> z	(95 % Konfidenzintervall)	
Otitis						
Betrieb	0,202	0,228	0,89	0,373	-0,244	0,650
Vakzine	0,750	0,807	0,93	0,353	-0,833	2,332
Jahreszeit	-0,001	0,001	-0,16	0,876	-0,003	0,002
Konstante	5,186	32,919	0,16	0,875	-59,333	69,706
Respiratorische Erkrankungen						
Betrieb	6,679	0,984	6,79	0,000	4,752	8,607
Vakzine	2,424	3,462	0,70	0,484	-4,361	9,210
Jahreszeit	-0,026	0,006	-4,16	0,000	-0,038	-0,014
Konstante	566,057	140,146	4,04	0,000	291,377	840,738
Durchfallerkrankung						
Betrieb	-0,938	0,498	-1,88	0,060	-1,914	0,038
Vakzine	2,601	1,753	1,48	0,138	-0,834	6,037
Jahreszeit	0,001	0,003	0,25	0,799	-0,005	0,007
Konstante	-16,359	70,956	-0,23	0,818	-155,429	122,711
Nabelerkrankung						
Betrieb	-0,106	0,054	-1,98	0,048	-0,212	-0,001
Vakzine	0,434	0,189	2,29	0,022	0,063	0,805
Jahreszeit	0,001	0,001	1,89	0,058	-0,001	0,001
Konstante	-14,465	7,662	-1,89	0,059	-29,483	0,552
Summe						
Betrieb	2,935	1,506	1,95	0,051	-0,017	5,888
Vakzine	12,251	5,301	2,31	0,021	1,860	22,645
Jahreszeit	-0,018	0,010	-1,88	0,060	-0,037	0,001
Konstante	394,497	214,628	1,84	0,066	-26,167	815,160

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

wird dadurch erschwert («observer bias»), zumal die Betriebe in unterschiedlichem Umfang weitere prophylaktische Massnahmen vornahmen. Keiner der Betriebe wandte ausschliesslich die stallspezifische *M. bovis*-Impfung an. Der Einfluss des Klimas und der verschiedenen Managementmassnahmen konnte aufgrund der geringen Anzahl der Betriebe nicht statistisch ausgewertet werden. Zudem kann eine Stichprobenverzerrung («selection bias») nicht ausgeschlossen werden, da die ausgewerteten Betriebe ausschliesslich aufgrund des Einsatzes der Vakzine ausgewählt wurden.

Die Betriebe wandten unterschiedliche Prophylaxe- und Managementmassnahmen an, deshalb ist der direkte Vergleich zwischen den Betrieben eingeschränkt. Auf Grund der kleinen Anzahl Betriebe konnten diese Einflussfaktoren nicht weiter analysiert werden. Die Jahreszeit wurde untersucht, indem die Daten in zwei Halbjahre aufgeteilt wurden. Eine Aufteilung in Monate wurde wegen der geringen Inzidenz pro Monat verworfen. Bei respiratorischen Störungen konnte eine Tendenz zum Einfluss der Jahreszeit gezeigt werden.

Die Ergebnisse der Auswertungen auf Grundlage der Behandlungsjournale bestätigen die Aussage der Landwirte, dass sich die allgemeine Gesundheit auf dem Betrieb durch die Impfung verbessert. Durch die Impfung können offenbar auch weitere Infektionen oder zumindest weitere klinische Erkrankungen aufgrund eines reduzierten Infektionsdrucks teilweise vermieden werden. Die Bedeutung von Infektionen mit *M. bovis* auf Mastbetrieben wird offenbar deutlich unterschätzt, was teils an der schwierigen Diagnostik, aber auch an fehlendem Wissen über die Relevanz dieses Erregers liegt. Von den sechs Betriebsleitern haben die Impfung vier als (kosten-)effektiv angesehen, ein Betrieb betrachtete die Massnahme als neutral und einer lehnte die Massnahme ab. Diese Erfolgsrate der bestandsspezifischen Impfung ist recht typisch auch bei anderen bestandsspezifischen Vakzinationsmassnahmen. Es besteht aber auch die Möglichkeit einer nicht-erregerspezifischen, verbesserten Immunantwort.^{3,16}

Die tendenzielle Abhängigkeit von der Jahreszeit ergibt sich aus der Abhängigkeit der respiratorischen Erkrankungen von der Jahreszeit. Dieser Zusammenhang war für Nabelerkrankungen und Otitiden nicht nachweisbar.

Ein Problem bei der Anwendung bestandsspezifischer *M. bovis*-Vakzinen stellt deren aufwändige Herstellung dar, welche spezifisch für jeden Betrieb einzeln und ausserhalb der Schweiz erfolgen muss. Da gegen andere *Mycoplasma*-Spezies bereits Impfstoffe in Form von attenuierten Lebendvakzinen vorhanden sind, wird eine derartige Vakzine auch gegen *M. bovis* angestrebt.⁹ Die gegenwärtig vorliegenden Ergebnisse von gezielten Impfmassnahmen sind widersprüchlich. Teilweise verschlimmerte sich die respiratorische Symptomatik durch die Impfung.^{11,12} Aktuell befindet sich

eine kommerzielle, attenuierte Lebendvakzine gegen *M. bovis* im Ausland im Zulassungsverfahren (Protivity®, Zoetis Schweiz GmbH, Delémont, Stand Oktober 2024).

Otitiden werden sehr häufig durch *M. bovis* verursacht,¹⁶ daher ist es unerwartet, dass in dieser Studie die Impfung keine signifikante Wirkung gezeigt hat. Dies lässt sich dadurch erklären, dass Otitiden häufig gemeinsam mit einer respiratorischer Symptomatik auftreten, was dazu führt, dass diese als primärer Behandlungsgrund im Vordergrund steht.

Jede Impfung stellt einen potenziellen Stressfaktor dar und kann zu einer erhöhten Morbidität und Mortalität führen.⁹ Am sinnvollsten wäre es, die Kälber noch auf dem Herkunftsbetrieb möglichst zwei Wochen vor der Verschiebung auf den Mastbetrieb zu impfen, damit bei der Ankunft auf dem Mastbetrieb schon ein Impfschutz vorhanden ist. Ein derartiges Impfregime setzt jedoch eine gute Zusammenarbeit von Geburtsbetrieben und Mästern voraus.^{13,14}

Respiratorische Erkrankungen standen, wie erwartet, auf den Betrieben quantitativ im Vordergrund.⁵ Die Inzidenz von fieberhaften Erkrankungen war signifikant vom Betrieb abhängig, was dadurch zu erklären ist, dass die Betriebe unterschiedliche Managementmassnahmen durchführten. Die Inzidenz von Durchfallerkrankungen war tendenziell vom Betrieb abhängig – dies kann durch die betriebseigene Keimflora und auch verschiedene angewandte Prophylaxemassnahmen erklärt werden. Die Impfung verminderte das Auftreten von Durchfallerkrankungen nicht signifikant. Dies war zu erwarten, da *M. bovis* nicht Erreger von Durchfall gilt.

In weiteren Untersuchungen muss der wirtschaftliche Aspekt weitergehend untersucht werden, indem der ökonomische Benefit durch eine verbesserte Tiergesundheit den Impfkosten gegenübergestellt wird. Zudem könnten die Mengen an eingesetzten Antibiotika und auch die Antibiotika-Gruppen erfasst werden, um zu untersuchen, ob die Vakzine einen Rückgang des Antibiotikaverbrauchs und insbesondere auch einen Rückgang des Einsatzes von kritischen Antibiotika ermöglicht. Mit klinischen Untersuchungen könnten die Schweregrade und auch die Dauer der Erkrankungen besser dokumentiert werden und die Behandlungsgründe könnten genauer angegeben werden, was zu weniger Bias der Ergebnisse führen würde. Ob unter den Bedingungen in der Schweiz eine enge Interaktion zwischen *M. bovis* und weiteren wichtigen pathogenen Erregern bei Kälberkrankheiten besteht, müssen zukünftige Studien abklären.

Zusammenfassend darf die Bedeutung von *M. bovis* bei Kälberkrankheiten nicht unterschätzt werden und sollte in der Diagnostik vermehrt berücksichtigt werden.

Interessenskonflikte

Keine

Verdankung

Die Autoren danken dem ganzen Team der Ambulanz des Tierspitals Zürich für die gute Zusammenarbeit. Ein grosses Dankeschön geht auch an alle Landwirte der untersuchten Betriebe, die ihre Behandlungsjournale und alle nötigen Informationen zur Verfügung gestellt haben.

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

État de santé des veaux avec et sans utilisation d'un vaccin spécifique au troupeau contre *Mycoplasma bovis*

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets d'un vaccin spécifique au troupeau contre *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*; le nom du genre correspond à *Mycoplasma*) sur l'état de santé des veaux destinés à l'engraissement dans des élevages suisses. Avant cette étude, certains éleveurs avaient signalé une nette diminution des problèmes liés aux maladies des veaux dans leur exploitation depuis l'utilisation d'un vaccin spécifique au troupeau. Afin de vérifier cette affirmation de manière détaillée, six exploitations d'engraissement ont été sélectionnées. La vaccination a été administrée deux fois, à quatre semaines d'intervalle, à partir de la première semaine après l'arrivée, généralement à l'âge de quatre semaines. Rétrospectivement, les journaux de traitement ont été évalués pour une période d'un an avant l'utilisation du vaccin jusqu'à un an après son utilisation, et l'incidence des maladies a été calculée. Les données ont été collectées entre mars 2019 et novembre 2022. L'incidence mensuelle des maladies respiratoires dans le test du chi carré a diminué de manière significative en fonction de la vaccination contre le mycoplasme ($p = 0,034$), entre les élevages ($p = 0,001$) et s'est avérée plus faible en été qu'en hiver ($p = 0,006$). L'incidence mensuelle des otites n'a révélé aucune différence significative en ce qui concerne l'utilisation du vaccin ($p > 0,05$). L'incidence des omphalites était significativement différente entre les exploitations ($p = 0,048$), diminuait avec la vaccination ($p = 0,022$) et avait tendance à être plus faible en été qu'en hiver ($p = 0,058$).

Les diarrhées présentaient une tendance statistique dépendant de l'exploitation ($p = 0,06$). L'incidence mensuelle de l'ensemble des maladies (otite, pneumonie, omphalite et diarrhée) dépendait significativement de la vaccination contre *M. bovis* ($p = 0,021$). Les résultats indiquent que *M. bovis* est plus important pour la santé des veaux qu'on ne le suppose actuellement. *M. bovis* devrait donc être davantage pris en compte dans les diagnostics afin de mettre en place un traitement adéquat. La vaccination spécifique au troupeau contre *M. bovis* a amélioré la santé générale des veaux, potentiellement également grâce à une réponse immunitaire non spécifique à un agent pathogène.

Mots clés: veau, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma bovis*, vaccin

Stato della salute dei vitelli con e senza l'uso di un vaccino specifico per l'allevamento contro il *Mycoplasma bovis*

L'obiettivo di questo studio era di valutare gli effetti di un vaccino specifico per l'allevamento contro il *Mycoplasma bovis* (*M. bovis*; il nome del genere corrisponde a *Mycoplasma*) sullo stato di salute dei vitelli in allevamenti da ingrasso in Svizzera. Secondo quanto riportato da alcuni agricoltori, dall'introduzione del vaccino specifico per l'allevamento, si sono verificati significativamente meno problemi di malattie nei vitelli rispetto al passato. Per verificare più a fondo tale affermazione, sono stati selezionati sei allevamenti da ingrasso che accoglievano vitelli di età compresa tra le 3 e le 6 settimane. La vaccinazione era stata loro somministrata due volte a distanza di 4 settimane, iniziando dalla prima settimana dopo l'arrivo. Retrospectivamente, sono stati analizzati i registri dei trattamenti relativi all'anno precedente e successivo all'introduzione del vaccino, calcolando l'incidenza delle malattie. La raccolta dei dati è avvenuta tra marzo 2019 e novembre 2022. Secondo il test del chi-quadro, l'incidenza mensile delle malattie respiratorie è risultata significativamente più bassa dopo la vaccinazione contro *M. bovis* ($p = 0,034$), variava tra gli allevamenti ($p = 0,001$) ed era più bassa in estate rispetto all'inverno ($p = 0,006$). L'incidenza mensile delle otiti non ha mostrato differenze significative in relazione all'uso del vaccino ($p > 0,05$). L'incidenza delle malattie ombelicali variava in modo significativo tra gli allevamenti ($p = 0,048$), diminuiva con la vaccinazione ($p = 0,022$) ed era tendenzialmente più bassa in estate rispetto all'inverno ($p = 0,058$).

Le malattie diarroiche mostravano una dipendenza tendenziale dall'allevamento ($p = 0,06$). L'incidenza mensile complessiva di tutte le malattie (otite, malattie respiratorie, ombelicali e diarroiche di diversa origine) era significativamente più bassa negli animali vaccinati rispetto a quelli non vaccinati ($p = 0,021$). I risultati indicano che *M. bovis* ha un'importanza per la salute dei vitelli maggiore di quanto precedentemente supposto. *M. bovis* dovrebbe pertanto essere considerato nella diagnostica più frequentemente di quanto avvenga attualmente, per consentire una terapia adeguata. La vaccinazione specifica per l'allevamento contro *M. bovis* potrebbe migliorare la salute generale dei vitelli anche grazie a una risposta immunitaria non specifica verso il patogeno.

Parole chiave: vitello, *Mycoplasma bovis*, *Mycoplasma bovis*, vaccino

Krankheitsinzidenzen in Mastbetrieben mit und ohne Einsatz einer bestandsspezifischen Vakzine gegen *Mycoplasma bovis*

M. Hässig, P. Luchsinger, M. Buser, M. Ernstberger, M. Kaske

Literaturnachweis

- ¹ Altmann M., Beeling C., Wee K. W., Denton P., Gatewood L. C. (1994): Network analytic methods for epidemiological risk assessment. *Stat. Med.* 13. 53–60, doi: 10.1002/sim.4780130107.
- ² Anonym (2004): TAMV (Tierarzneimittelverordnung). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2004/592/de> (aufgerufen 1. April 2023).
- ³ Anonym (2024): Impfleitfaden, <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierarzneimittel/antibiotika/praevention.html> (aufgerufen 20.3.24).
- ⁴ Dudek K., Szacawa E., Nicholas R.A.J. (2021): Recent developments in vaccines for bovine *Mycoplasma* species caused by *Mycoplasma bovis* and *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides*. *Vaccines* 9 (6), 549; doi: 10.3390/vaccines9060549.
- ⁵ Gallin-Anliker T., Wiedemann S., Bähler C., Kaske M. (2021): Einsatz von Antibiotika bei Aufzuchtälbern für die Grossviehmast bzw. Fresseraufzucht auf sieben Schweizer Betrieben. *Schweiz Arch Tierheilk* 163, 859–870; doi: 10.17236/sat00332.
- ⁶ Gautier-Bouchardon A. Antimicrobial Resistance in *Mycoplasma* spp. *Microbiol. Spect.* 2018, 6(4). doi: 10.1128/MICROBIOLSPEC.ARBA-0030-2018.
- ⁷ Gelgie A.E., Korsá M.G., Dego O.K. (2022): *Mycoplasma bovis* mastitis. *Curr Res Microb Sci* 3, 100123; doi.org/10.1016/j.crmicr.2022.100123.
- ⁸ Lava M., Pardon B., Schüpbach-Regula G., Keckeis K., Deprez P., Steiner A., Meylan M. Effect of calf purchase and other herd-level risk factors on mortality, unwanted early slaughter, and use of antimicrobial group treatments in Swiss veal calf operations. *Prev. Vet. Med.* 2016, 126: 81–88. doi: 10.1016/J.PREVETMED.2016.01.020.
- ⁹ Lutta H.O., Odongo D., Mather A., Perez-Casal J., Potter A., Gerdt V., Berberov E.M., Prysliak T., Kyallo M., Kipronoh A., Olum M., Pelle R., Naessens J. (2020): Baseline analysis of *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* antigens as targets for a DIVA assay for use with a subunit vaccine for contagious bovine pleuropneumonia. *BMC Vet Res.* 16:236; doi: 10.1186/s12917-020-02453-w.
- ¹⁰ Martin S. W., Meek A. H., Davis D. G., Johnson J. A., Curtis R. A. Factors associated with mortality and treatment costs in feedlot calves: The Bruce County Beef Project, Years 1978, 1979, 1980. *Canadian J. Comp. Med.* 1982, 46. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7172100/>
- ¹¹ Nicholas R. A. J., Ayling R. D. *Mycoplasma bovis*: Disease, diagnosis, and control. *Res. Vet. Sci.* 2003, 74: 105–12. doi: 10.1016/S0034-5288(02)00155-8.
- ¹² Nicholas R., Roger A. J., Ayling D., Stipkovits L. P. An Experimental vaccine for calf pneumonia caused by *Mycoplasma bovis*: Clinical, cultural, serological and pathological findings. *Vaccine* 2002, 20: 3569–3575. doi: 10.1016/S0264-410X(02)00340-7.
- ¹³ Perez-Casal J., Prysliak T., Maina T., Suleman M., Jimbo S. Status of the development of a vaccine against *Mycoplasma bovis*. *Vaccine* 2017, 35: 2902–7. doi: 10.1016/J.VACCINE.2017.03.095.
- ¹⁴ Schnyder P., Schönecker L., Schüpbach-Regula G., Meylan M. Transporte von Mastkälbern vom Geburts- auf den Mastbetrieb und Kälbermanagement in Schweizer Geburtsbetrieben. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2019, 453–462. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31298214/>.

¹⁵ Schönecker L., Schnyder P., Schüpbach-Regula G., Meylan M., Overesch G. Prevalence and antimicrobial resistance of opportunistic pathogens associated with bovine respiratory disease isolated from nasopharyngeal swabs of veal calves in Switzerland. *Prev. Vet. Med.* 2020, 185. doi:10.1016/J.PREVETMED.2020.105182.

¹⁶ Selbitz, H.-J. Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. Georg Thieme Verlag KG 2014. doi: 10.1055/B-002-5219.nes. *Vet Res* 2017; 48: 50. doi: 10.1186/s13567-017-0452-3.

Korrespondenzadresse

Michael Hässig
Nutztiere, Universität Zürich
CH-8057 Zürich
Telefon: +41 79 675 66 27
E-Mail: mhaessig@vetclinics.uzh.ch