

Seroprävalenz von *Neospora caninum* bei Eringerkühen im Kanton Wallis – Eine prospektive, repräsentative Feldstudie

H. Renfer^{1,2}, C. F. Frey², E. Studer¹, S. Dürr³, M. Pralong¹, P. Zanolari¹, G. Hirsbrunner¹

¹Wiederkäuferklinik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, Schweiz; ²Institut für Parasitologie, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, Schweiz; ³Veterinary Public Health Institute, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, Schweiz

Zusammenfassung

Neospora caninum ist ein weltweit auftretender Aborterreger beim Rind. Der Infektionsweg erfolgt entweder vertikal – von der Mutter auf den Foetus – oder horizontal durch die orale Aufnahme von Oozysten über kontaminiertes Futter oder Wasser. Infizierte Kühe können abortieren oder bringen bereits in utero infizierte, seropositive Kälber zur Welt. Sowohl die Muttertiere als auch ihre Kälber bleiben dauerhaft infiziert. Da Eringerkühe für ihre Besitzerinnen und Besitzer häufig einen hohen emotionalen Wert haben, werden auch Tiere nach Aborten oft wieder belegt und damit eine erneute Trächtigkeit angestrebt. Ziel dieser Studie war es, die Seroprävalenz von *Neospora caninum* bei weiblichen Eringertieren im Wallis zu ermitteln.

Die Antikörperuntersuchung von 425 Tieren aus 86 Betrieben ergab 13 *Neospora caninum*-positive Tiere aus 12 Betrieben. In unserer Stichprobe entsprach dies einer Seroprävalenz von 3,1 % (95 % C.I. 1,7–5,3 %) auf Einzeltierebene und 14 % (95 % C.I. 7,8–23,5 %) auf Betriebsebene. Weder auf Einzeltierebene noch auf Betriebsebene konnten signifikante Risikofaktoren identifiziert werden.

Schlüsselwörter: Abort, ELISA, Eringer, *Neospora caninum*, Rind

Seroprevalence of *Neospora caninum* in Hérens cows in the canton Valais – A prospective, representative field study

Neospora caninum is a global cause of abortion in cattle. Infection occurs either vertically – from the mother to the foetus – or horizontally through the oral ingestion of oocysts via contaminated feed or water. Infected cows may abort or give birth to seropositive calves that are already infected in utero. Both the dams and their calves remain permanently infected. As Hérens cows often have a high emotional value for their owners, animals are often re-bred after abortions in an attempt to achieve a new pregnancy. The aim of this study was to determine the seroprevalence of *Neospora caninum* in female Hérens cows in the canton Valais.

Antibody testing of 425 animals from 86 farms revealed 13 *Neospora caninum*-positive animals from 12 farms. In our sample, this corresponded to a seroprevalence of 3,1 % (95 % C.I. 1,7–5,3 %) at the individual animal level and 14 % (95 % C.I. 7,8–23,5 %) at the farm level. No significant risk factors could be identified at either the individual animal or farm level.

Keywords: Abortion, ELISA, Eringer, *Neospora caninum*, cattle

<https://doi.org/10.17236/sat00467>

Eingereicht: 08.07.2025
Angenommen: 28.09.2025

Seroprävalenz von
Neospora caninum bei
Eringerkühen im Kanton
Wallis – Eine prospektive,
repräsentative Feldstudie

G. Hirsbrunner et al.

Einleitung

Neospora caninum zählt weltweit zu den bedeutendsten infektiösen Aborterregern beim Rind.^{1, 9, 14, 16, 20} In der Schweiz wurde von Gliga et al. (2022) in einer repräsentativen Stichprobe eine Seroprävalenz bei Milchkühen von 4,2 % auf Kuh- und 16,4 % auf Betriebsebene berechnet.¹²

Beim Rind sind zwei Übertragungswege von *N. caninum* bekannt: die transplazentare Übertragung von infizierten Muttertieren auf ihre Kälber *in utero* sowie die orale Aufnahme sporulierter Oozysten, welche von Kaniden ausgeschieden werden.²³ Der Parasit durchläuft einen Lebenszyklus mit drei Hauptstadien: zunächst scheiden Hunde oder Wölfe, nicht aber Füchse, unsporulierte Oozysten mit dem Kot aus. Innerhalb weniger Tage entwickeln sich darin infektiöse Sporozysten. Nach Aufnahme dieser sporulierten Oozysten durch einen Zwischenwirt dringen die Sporozysten in Endothelzellen ein, teilen sich ungeschlechtlich und rasch und breiten sich als Tachyzoiten im gesamten Körper aus – etwa im Zentralnervensystem (ZNS) oder in Muskelzellen. Auf diesem Weg kann der Parasit transplazentar auf den Foetus übergehen. Sobald sich die Wirtsimmunität ausbildet, wandeln sich Tachyzoiten intrazellulär in Bradyzoiten um, die ein Ruhestadium des Parasiten darstellen. Eine Immunsuppression oder Trächtigkeit kann diese Bradyzoiten reaktivieren, was zu einer erneuten Parasitämie und potenziellen Übertragung auf den Foetus führt.^{4, 13, 15} Die Infektion kann entweder einen Abort auslösen, meist im fünften bis siebten Trächtigkeitsmonat, oder zur Geburt eines persistent infizierten Kalbes führen. Diese Kälber sind in der Regel klinisch unauffällig, können jedoch auch neurologische Symptome oder Kümern zeigen.^{9, 21} Eine mit *N. caninum* infizierte Kuh hat ein 3- bis 7,4-fach erhöhtes Risiko, einen Abort zu erleiden.^{2, 15}

Die Eringerasse ist eine alte Hausrindrasse, deren Ursprung sich bis ins Endneolithikum zurückverfolgen lässt. Ihre Vorfahren waren bereits um 3000 v. Chr. im Wallis verbreitet, wie ein Schädel aus der archäologischen Fundstelle Saint Guérin bei Sitten belegt.⁶ Ursprünglich als Zweinutzungsrasse gezüchtet, zeichnet sie sich insbesondere durch ihre Anpassungsfähigkeit an steiles Gelände und karge Futtergrundlage aus.¹⁰ Heute wird sie sowohl als Zweinutzungskuh oder in der Mutterkuhhaltung eingesetzt, als auch aus Liebhaberei gezüchtet.¹¹ Besonders bekannt ist die Eringerasse für das ausgeprägte Kampfverhalten der Kühe.⁵ Dieses hat zur Tradition der Ringkuhkämpfe im Rahmen der sogenannten Stechfeste geführt, ebenso wie zu den Rangkämpfen während der Alpung.^{10, 11} Das offizielle Kampffreglement schreibt vor, dass die Kühe alle zwei Jahre trächtig sein müssen [https://www.raceherens.ch/media/document/3/directive_24.08.23_a-def.pdf; «Vorschriften zur Regelung der Ringkuhkämpfe der Saison 2023–2024»]. Da der Eringer Kuhkampf stark mit Tradition und emotionaler Verbundenheit verknüpft ist, werden auch Liebhabertiere, die abortiert

haben, häufig erneut belegt, um an der Sömmerung, sowie an den Frühjahrs-, sowie Herbstkämpfen teilnehmen zu können. Daraus leiteten wir die Hypothese ab, dass die Seroprävalenz für *N. caninum* bei Eringertieren höher ist als diejenige in einer schweizweit repräsentativen Studie von Gliga et al. (2022) ermittelten 4,2 % auf Kuhebene und 16,4 % auf Betriebsebene.¹² Das Ziel dieser Studie war es, die Seroprävalenz von *N. caninum* in der Schweizer Eringerpopulation zu schätzen, sowie mögliche Risikofaktoren mithilfe eines Fragebogens zu ermitteln.

Material und Methoden

Studiendesign und Beprobung

Es wurde eine Querschnittsstudie mit einer repräsentativen Stichprobe aus der Eringerpopulation im Kanton Wallis durchgeführt. Für die Prävalenzberechnung auf Einzeltierebene kam ein zweistufiges Auswahlverfahren zur Anwendung, wobei zuerst die Herde und dann die Tiere innerhalb der Herde ausgewählt wurden (Cluster Design). Zur Berechnung der erforderlichen Stichprobengröße wurde zunächst eine einfache Zufallsstichprobe berechnet, wobei das Online Tool EpiTools (https://epitools.ausvet.com.au/oneproportion) verwendet wurde. Die erwartete Einzeltierprävalenz wurde auf das 5-fache der Studie von Gliga et al. (2022) angenommen (20 %), um eine ausreichend grosse Stichprobe sicherzustellen.¹² Die Populationsgrösse umfasste rund 6000 erwachsene weibliche Tiere auf etwa 800 Betrieben im Wallis (https://www.raceherens.ch/de/seiten/verband/geschäftsbericht-126). Unter Annahme einer Testsensitivität und -spezifität von jeweils 100 %, einer gewünschten Genauigkeit von 5 % und einem Konfidenzintervall von 95 % ergab dies eine erforderliche Stichprobengrösse von 237 Tieren. Um die Anzahl zu beprobende Tiere pro Herde und die Anzahl Herden für das Cluster Design zu berechnen, bedienten wir uns der Formel $n_{cluster} = n_{random} (1 + ICC (m - 1))$,⁸ wobei n_{random} die Stichprobengrösse für die einfache Zufallsstichprobe, m die Anzahl Tiere, die pro Betrieb beprobt werden, und $n_{cluster}$ die Stichprobengrösse unter Cluster Design darstellt. Diese Formel beinhaltet den Intraklassen-Koeffizienten (ICC). Der ICC ist ein Mass für das Verhältnis der Variabilität der Seropositivität innerhalb eines Clusters, d.h. hier innerhalb eines Betriebes, im Vergleich zur Variabilität zwischen Clustern. Wir setzten den ICC auf 0,2 fest. Mit einer Festlegung der Anzahl der zu beprobenden Tiere pro Betrieb von $m = 5$ resultierte eine Stichprobengrösse von 430 Tieren aus 86 Herden, beziehungsweise Betrieben.

Eine Liste aller Eringer-Betriebe in zufällig generierter Reihenfolge wurde uns vom Kanton Wallis zur Verfügung gestellt. Die ersten 86 Betriebe dieser Liste wurden für die Teilnahme an der Studie angefragt. Betriebe, die nicht teilnehmen wollten oder weniger als fünf Tiere hielten, wurden durch den jeweils nächstfolgenden Betrieb auf der Liste ersetzt. Innerhalb der Herden erfolgte die Auswahl der Tiere unter Berücksichtigung potenzieller Risikofaktoren wie

«Alter» und «frühere Aborte». Es wurde darauf geachtet, sowohl Kühe als auch Rinder, sowie Tiere mit und ohne bekannte Abortvorgeschichte einzubeziehen. Zudem wurden, sofern vorhanden, verschiedene Zuchtlinien innerhalb eines Betriebes berücksichtigt. Unter Beachtung dieser Kriterien erfolgte die Auswahl der zu beprobenden Tiere zufällig.

Vor Studienbeginn wurde eine Tierversuchsbewilligung (VS2023/1; nationale Nummer 35249) eingereicht, die am 31.01.2023 vom Kanton Wallis genehmigt wurde.

Die Betriebsbesuche fanden im Zeitraum vom 25.04.2023 bis zum 04.04.2024 statt. Die Blutproben wurden von geschultem tiermedizinischem Fachpersonal aus der *V. coccylgea* (beim einzigen beprobten Kalb aus der *V. jugularis*) unter Verwendung von 20G-Kanülen und Monovette-Serumröhrchen (Sarstedt S-Monovette Serum, 7,5 ml, 92x5 mm, Sarstedt, Sevelen) entnommen. Anschliessend wurde das Blut zentrifugiert, das Serum in 2 ml Sarstedt-Röhrchen pipettiert und bis zur weiteren Analyse bei -20°C gelagert.

ELISA

Im Rahmen dieser Studie wurde ein kommerziell erhältliches ELISA-Kit von IDEXX (IDEXX *Neospora caninum* Ab Test Kit, IDEXX Inc., Westbrook, Maine, USA) mit einer angegebenen Sensitivität von 97,56 % und einer Spezifität von 98,53 % verwendet.²²

Das Institut für Parasitologie an der Vetsuisse-Fakultät Bern überprüft als nationales Referenzlabor für Neosporose die Funktionalität dieses Tests regelmässig im Rahmen von Ringversuchen. Ein ELISA ermöglicht zudem die gleichzeitige Analyse mehrerer Proben. Der Test wurde gemäss Herstellervorgabe durchgeführt. Die optische Dichte (OD) in den Wells wurde mithilfe des Tecan Sunrise™ Plate Readers abgelesen und durch die Magellan™ Software (beides Tecan Life Sciences, Männedorf) in Relation zur OD der Positivkontrolle als Prozentwert (% S/P) angegeben. Der Cut-off dieses ELISAs liegt zwischen 30 und 40 % S/P. Ergebnisse in diesem Bereich gelten als fraglich. Werte unter 30 % S/P sind als negativ, solche über 40 % S/P als positiv zu interpretieren.

Fragebogen

Zur Ermittlung potenzieller Risikofaktoren wurde ein Fragebogen (Supplement 1) eingesetzt, der ursprünglich von Gliga et al. (2022) entwickelt und für diese Studie angepasst wurde.¹² Der erste Teil des Fragebogens enthielt persönliche Angaben zur Tierhalterin bzw. zum Tierhalter sowie allgemeine Informationen zum Betrieb. Dazu zählten unter anderem die Tierverkehrsdatenbank-Nummer (TVD-Nummer), der Produktionszweck (Milch, Fleisch oder anderes), die Gesamtzahl der Kühe, der Anteil eigener Kühe, sowie die Remontierungsrate. Im zweiten Teil wurden die Hal-

tungsbedingungen im Sommer und Winter, die Fütterung und Wasserversorgung in beiden Jahreszeiten, die Futterlagerung sowie die Abortrate der letzten fünf Jahre erfasst. Darauf folgte eine detaillierte Erhebung zur Hundehaltung auf dem Betrieb. Insbesondere wurde abgefragt, ob in den letzten sechs Jahren Hunde auf dem Hof gehalten wurden, die potenziellen Kontakt zu den Eringerkühen hatten. Zusätzlich wurden Fragen zur Fütterung der Hunde sowie zum Zugang fremder Hunde zu Weiden, Ställen oder Futterlagern gestellt. Der vierte Abschnitt des Fragebogens befasste sich mit der Haltung anderer Tierarten. Im fünften und letzten Teil wurde ermittelt, ob die Nachgeburt der Eringerkühe so entsorgt wurde, dass Hunde keinen Zugang dazu hatten. Der Fragebogen wurde von den Tierhaltenden gemeinsam mit der Person ausgefüllt, welche die Blutproben entnahm. Vor dem Ausfüllen wurden die Teilnehmenden über die Anonymisierung aller erhobener Daten informiert. Zudem wurde eine informierte Einwilligung («informed consent») eingeholt.

Datenanalyse

Die Seroprävalenz von *N. caninum* in der beprobten Eringerpopulation errechnete sich aus dem Quotienten aus den ELISA positiven Tieren, beziehungsweise Betrieben, und der Anzahl der beprobten Tiere, beziehungsweise Betriebe, multipliziert mit 100 %. Eine Herde wurde als positiv klassifiziert, sobald eine Kuh als *N. caninum*-positiv diagnostiziert wurde, andernfalls wurde sie als negativ klassifiziert. Das 95 % Konfidenzintervall (95 % C.I.) der Prävalenz p berechnet sich aus der folgenden Formel: $95\% \text{ C.I.} = p \pm [Z_{(a/2)} \sqrt{p(1-p)/n}]$, wobei $Z_{(a/2)}$ der Wert für den 95 % C.I. (hier 1,96) und n die Anzahl Proben darstellt.

Die statistische Analyse wurde mit R Statistical Software durchgeführt (v4.4.1; R Core Team 2021, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>). Um den Einfluss von möglichen Risikofaktoren auf die Zielvariable Seropositivität (0–1) auf Einzeltierebene zu testen, haben wir univariable logistische Mehrebenenmodelle (Mixed-Effekt Regressionsmodelle) durchgeführt (Funktion *glmer* vom Paket *lme4*). Die Variablen Betriebsgrösse (lineare Variable Anzahl Eringer), Eigenremontierung (binäre Variable ja-nein), Fütterung (drei binäre Variablen: Heufütterung ja-nein, Silagefütterung ja-nein, Kraftfutterfütterung ja-nein), Anwesenheit von Hunden auf dem Betrieb (binäre Variable ja-nein), beobachtete Aborte bei der Kuh (binäre Variable ja-nein), korrekte Entsorgung der Plazenta (binäre Variable ja-nein) und Anwesenheit anderer Tiere auf dem Betrieb (binäre Variable ja-nein) wurden als mögliche Risiko- oder protektive Faktoren getestet (fixed effects). Der Betrieb wurde als zufällige Variable (random effect) eingesetzt. Für Modelle, bei denen die Varianzkomponente nahe oder exakt bei null lag, wurde keine zufällige Variable eingesetzt. In diesem Fall wurde die Funktion *glm* verwendet. Die Odds Ratio und deren 95 % C.I., sowie der p-Wert der Modelle wurden extrahiert.

Seroprävalenz von *Neospora caninum* bei Eringerkühen im Kanton Wallis – Eine prospektive, repräsentative Feldstudie

G. Hirsbrunner et al.

Seroprävalenz von *Neospora caninum* bei Eringerkühen im Kanton Wallis – Eine prospektive, repräsentative Feldstudie

G. Hirsbrunner et al.

Um die Risikofaktoren auf Herdenebene zu untersuchen, wurde von denselben potenziellen Risikofaktoren das Odds Ratio (OR) und dessen 95 % C.I. berechnet, sowie der Fishers Exact Test durchgeführt. Für den Vergleich der Betriebsgrösse zwischen den positiven und negativen Betrieben wurde der Zweistichproben T-Test durchgeführt.

ra-negativen Betrieben durchschnittlich 24 Tiere gehalten wurden (Spanne 3–120). Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ($t = 0,823$, $df = 14,6$, $p = 0,424$). Die Fütterung mit Heu, mit Silage, und die Hundehaltung zeigten die niedrigsten p-Werte, lagen jedoch alle oberhalb der festgelegten Signifikanzschwelle.

Resultate

Prävalenzschätzung

Von den berechneten 430 zu beprobenden Tieren konnten 425 Tiere beprobt werden. Fünf Beprobungen fehlten, da auf drei Betrieben nur noch vier Tiere und auf einem Betrieb lediglich drei Tiere vorhanden waren.

Von 425 beprobten Tieren waren 412 Proben negativ für *Neospora*-Antikörper, 13 Proben positiv. Kein Probenresultat fiel in den fraglichen Bereich. Die 13 seropositiven Tiere stammten aus insgesamt 12 verschiedenen Betrieben. Auf Betriebsebene ergaben sich somit 74 negative und 12 positive Betriebe von insgesamt 86 beprobten Betrieben. Daraus resultierte eine Prävalenz von 3,1 % (95 % CI 1,7–5,3 %) auf Einzeltierebene und eine Prävalenz von 14,0 % (95 % CI 7,8–23,5 %) auf Herdenebene.

Untersuchung von Risikofaktoren

Von den 86 verteilten Fragebögen wurden 83 vollständig ausgefüllt, was einer Rücklaufquote von 96,5 % entspricht. Für die statistische Auswertung wurden folgende Faktoren berücksichtigt: Fütterung, Remontierung, Aborte, Hundehaltung auf dem Betrieb, Haltung anderer Tierarten sowie die Entsorgung der Plazenta. Andere im Fragebogen erfasste Variablen wiesen zu wenig Variabilität in den Antworten auf, um im Rahmen einer analytischen Statistik relevante Ergebnisse zu liefern. So wurde beispielsweise die Frage nach der Alping der Kühe durchgehend mit «Ja» beantwortet.

Auf Einzeltierebene konnte keiner der untersuchten Faktoren als signifikanter Risikofaktor identifiziert werden (Supplement 2). Die niedrigsten p-Werte wurden für die Betriebsgrösse (je grösser der Betrieb, desto höher das Risiko einer Seropositivität; $p = 0,117$ (aus T-Test); $OR = 1,01$ (0,99–1,03)), die Fütterung mit Heu sowie das Vorhandensein von Hunden auf dem Betrieb berechnet. Die Heufütterung stellte sich als potenziell protektiver, jedoch nicht signifikanter Faktor dar ($p = 0,064$; $OR = 0,12$ (0,01–1,13)). Auf Betrieben mit Hunden war die Wahrscheinlichkeit einer Seropositivität etwa doppelt so hoch wie auf Betrieben ohne Hunde, wobei auch keine statistische Signifikanz erreicht wurde ($p = 0,294$; $OR = 2,01$ (0,50–8,70)).

Auch auf Betriebsebene konnte kein signifikanter Risikofaktor für eine Infektion mit *N. caninum* festgestellt werden (Supplement 2). Die durchschnittliche Bestandsgrösse (arithmetischer Mittelwert) betrug auf *Neospora*-positiven Betrieben 31 Tieren (Spanne 7–102), während auf *Neospo-*

Diskussion

In dieser Studie wurde die Prävalenz von *N. caninum* auf Einzeltier- und Herdenebene bei Eringern in Walliser Betrieben untersucht. Die ursprüngliche Hypothese einer erhöhten Prävalenz bei dieser Rasse konnte nicht bestätigt werden: sowohl auf Einzeltier- als auch auf Herdenebene fiel die Prävalenz tiefer aus als der gesamtschweizerische Durchschnitt, wie er in der Studie von Gliga et al (2022) berichtet wurde.¹² Die Prävalenzen der hier durchgeführten Studie und jener von Gliga et al. (2022) unterscheiden sich aber nicht signifikant, was dadurch sichtbar ist, dass die Prävalenzwerte der einen Studie jeweils innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls der anderen Studie lagen (Einzeltier- und Herdenwerte).¹² Die unerwartet niedrige bzw. vergleichbare Prävalenz bei Eringerkühen könnte mehrere Gründe haben. Nahezu alle Eringerkühe verbringen die Sommermonate auf der Alp, wo der Kontakt mit potenziell infiziertem Futter oder mit Hunden – und somit auch mit sporulierten Oozysten – deutlich reduziert ist. Auch MacAllister (2016) betont, dass die Haltungsform (Weidegang, Alping, Stallhaltung) einen entscheidenden Einfluss auf das Infektionsrisiko mit *N. caninum* hat.¹⁶ Zudem werden Eringerkühe selten gemeinsam mit anderen Rassen gehalten oder gealpt, was die Exposition gegenüber externen Infektionsquellen weiter einschränkt. Ob Eringerkühe möglicherweise eine erhöhte Resistenz gegenüber *N. caninum*-Infektionen aufweisen, lässt sich anhand dieser Studie nicht beurteilen. Buxton et al. (2002) weisen jedoch darauf hin, dass die Immunantwort des Wirtes eine zentrale Rolle im Verlauf der Infektion spielt.⁴

Neospora-caninum-Infektionen wurden überwiegend bei Milchkühen festgestellt, beschrieben sind sie aber auch als Abortursache bei Fleischrassen.³ In der Literatur wird jedoch insbesondere bei Milchkühen eine hohe Seroprävalenz mit einer verminderten Reproduktionsleistung in Zusammenhang gebracht.^{17,19} Da die Eringer zu den Fleisch-, bzw. Zweinutzungsrasen gehören, ist die zu erwartende Seroprävalenz tiefer als bei den Milchkühen.

Ein weiterer möglicher Erklärungsansatz für die geringere Prävalenz ist der signifikant (Chi-Square-Wert = 5,6, $p = 0,018$) niedrige Anteil an Betrieben mit Hundehaltung in dieser Studie: während nur 38,6 % der Eringer-Betriebe einen Hund hielten, wurde in der gesamtschweizerischen Erhebung von Gliga et al. (2022) bei 56,3 % der Betriebe Hunde gehalten.¹²

In den meisten Betrieben (sowohl in 69 % der seropositiven als auch in 62 % der seronegativen) wird die Plazenta nicht sachgemäss entsorgt. Dies kann das Risiko einer Übertragung des Erregers auf Hunde erhöhen und wurde in früheren Studien als Risikofaktor identifiziert.¹³ In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich jedoch kein wesentlicher Unterschied in der Entsorgungspraxis zwischen *N. caninum*-positiven und -negativen Betrieben. Es ist denkbar, dass anstelle von Hunden andere Wildtiere wie Füchse die Plazenten aufnehmen. Da Füchse als Fehlwirte gelten und keine relevante Rolle im Lebenszyklus von *N. caninum* spielen, stellt dies entsprechend kein erhöhtes Infektionsrisiko dar.^{4, 18} Für zukünftige Studien wäre es sinnvoll, den Infektionsstatus der auf den Betrieben gehaltenen Hunde systematisch zu erfassen, um deren potenzielle Rolle im Infektionsgeschehen besser bewerten zu können.

Zusammenfassend zeigt diese Untersuchung, dass die Seroprävalenz von *N. caninum* bei Eringerkühen im Wallis mit 3,1 % auf Einzeltierebene und 14 % auf Herdenebene nicht über den schweizweiten Prävalenzen von 4,2 % und 16,4 % liegt.¹² In den untersuchten Betrieben konnten keine signifikanten Risikofaktoren für die Verbreitung des Erregers identifiziert werden.

Seroprävalenz von *Neospora caninum* bei Eringerkühen im Kanton Wallis – Eine prospektive, repräsentative Feldstudie

G. Hirsbrunner et al.

Danksagung

Ein grosser Dank geht an den Kanton Wallis (Herr Blaise Maître, Service de l'agriculture) für die finanzielle Unterstützung des Projekts, wie auch an die Tierhaltenden für die Zusammenarbeit und das Vertrauen.

Séroprévalence de *Neospora caninum* chez les vaches Hérens dans le canton du Valais – Une étude prospective et représentative sur le terrain

Neospora caninum est une cause mondiale d'avortement chez les bovins. L'infection se produit soit verticalement – de la mère au fœtus – soit horizontalement par ingestion orale d'oocystes via des aliments ou de l'eau contaminés. Les vaches infectées peuvent avorter ou donner naissance à des veaux séropositifs déjà infectés in utero. Les mères et leurs veaux restent infectés de manière permanente. Les vaches Hérens ayant souvent une grande valeur affective pour leurs propriétaires, les animaux sont souvent réinséminés après un avortement dans le but d'obtenir une nouvelle gestation.

L'objectif de cette étude était de déterminer la séroprévalence de *Neospora caninum* chez les vaches Hérens femelles dans le canton du Valais.

Les tests de dépistage des anticorps effectués sur 425 animaux provenant de 86 exploitations ont révélé 13 animaux positifs à *Neospora caninum* provenant de 12 exploitations. Dans notre échantillon, cela correspondait à une séroprévalence de 3,1 % (IC à 95 % : 1,7–5,3 %) au niveau des animaux individuels et de 14 % (IC à 95 % : 7,8–23,5 %) au niveau des exploitations. Aucun facteur de risque significatif n'a pu être identifié, ni au niveau individuel, ni au niveau des exploitations.

Mots clés: Avortement, ELISA, Hérens, *Neospora caninum*, bovins

Sieroprevalenza della *Neospora caninum* nelle vacche di razza Eringer nel Canton Vallese – uno studio prospettico e rappresentativo

Neospora caninum è un agente abortivo dei bovini diffuso a livello mondiale. La trasmissione dell'infezione avviene sia per via verticale – dalla madre al feto – sia per via orizzontale attraverso l'ingestione orale di oocisti presenti in mangimi o acqua contaminati. Le vacche infette possono andare incontro ad aborto oppure partorire vitelli già infettati in utero e sieropositivi. Sia le madri sia i loro vitelli rimangono infetti in maniera permanente. Poiché le vacche di razza Eringer hanno spesso un elevato valore affettivo per i proprietari, gli animali che subiscono aborti vengono frequentemente rimessi in riproduzione con l'obiettivo di ottenere una nuova gravidanza.

L'obiettivo del presente studio era di determinare la sieroprevalenza di *Neospora caninum* nelle vacche di razza Eringer nel Canton Vallese.

L'analisi sierologica di 425 animali provenienti da 86 allevamenti ha evidenziato 13 animali positivi alla *Neospora caninum* distribuiti in 12 allevamenti. Nella nostra coorte, ciò corrisponde a una sieroprevalenza del 3,1 % (I.C. 95 %: 1,7–5,3 %) a livello individuale e del 14 % (I.C. 95 %: 7,8–23,5 %) a livello di allevamento. Né a livello individuale né a livello aziendale sono stati identificati fattori di rischio significativi.

Parole chiave: Aborto, ELISA, Eringer, *Neospora caninum*, bovino

Seroprävalenz von *Neospora caninum* bei Eringerkühen im Kanton Wallis – Eine prospektive, repräsentative Feldstudie

G. Hirsbrunner et al.

Literaturnachweis

- ¹ Anderson M L, Reynolds J P, Rowe J D, et al. Evidence of vertical transmission of *Neospora* sp infection in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1997; 210 (8), 1169–1172.
- ² Anderson M L, Andrianarivo A G, Conrad P A. Neosporosis in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 2000: 60–61, 417–431. DOI: 10.1016/s0378-4320(00)00117-2
- ³ Barr B C, Rowe J D, Sverlow K W, et al. Experimental reproduction of bovine fetal *Neospora* infection and death with a bovine *Neospora* isolate. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1994; 6 (2), 207–215. DOI: 10.1177/104063879400600212
- ⁴ Buxton D, McAllister M M, Dubey J P. The comparative pathogenesis of neosporosis. *Trends Parasitol.* 2002; 18 (12), 546–552. DOI: 10.1016/s1471-4922(02)02414-5 From NLM Medline.
- ⁵ Castro I H R, Wechsler B. Haltung von Eringerkühen Anbindehaltung mit regelmässigem Auslauf und Laufstallhaltung. *ART-Bericht* 2011: 743, 1–8.
- ⁶ Chaix L. L'origine de la vache. In *Le Pays où les vaches sont reines*, Y. Preiswerk & B. Crettaz, Monographic SA, Sierre. 1986: pp 23–25.
- ⁷ Chatziprodromidou I P, Apostolou T. Diagnostic accuracy of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and immunoblot (IB) for the detection of antibodies against *Neospora caninum* in milk from dairy cows. *Epidemiol. Infect.* 2018; 146 (5), 577–583. DOI: 10.1017/S0950268817002916
- ⁸ Dohoo I R, Martin W, Stryhn H E. *Veterinary epidemiologic research*; University of Prince Edward Island, Charlottetown (PEI), 2003. ISBN 0919013414.
- ⁹ Dubey J P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J. Parasitol.* 2003; 41 (1), 1–16. DOI: 10.3347/kjp.2003.41.1.1
- ¹⁰ Fellay E. Die Eringerasse. *Agrarforschung* 1998; 5, 1–8.
- ¹¹ Gabbud J-Y. Race d'Hérens: Race à traire ou image à vendre, 7 colloque. In *Race d'Hérens: Race à traire ou image à vendre*, Gabbud, J.-Y. Ed.; Edition à la carte, Sierre, 2003: pp 14–21
- ¹² Gliga D S, Basso W, Arduser F, et al. Switzerland-wide *Neospora caninum* seroprevalence in female cattle and identification of risk factors for infection. *Front. Vet. Sci.* 2022; 9, 1059697. DOI: 10.3389/fvets.2022.1059697
- ¹³ Innes E A, Andrianarivo A G, Bjorkman C, et al. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. *Trends Parasitol.* 2002; 18 (11), 497–504. DOI: 10.1016/s1471-4922(02)02372-3
- ¹⁴ Jawor P, Krol D, Mee J F, et al. Infection exposure, detection and causes of death in perinatal mortalities in Polish dairy herds. *Theriogenology* 2017; 103, 130–136. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2017.07.044.
- ¹⁵ Kassai T. Deplazes P, Eckert J, von Samson-Himmelstjerna G, et al. H.: *Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin [Textbook of Parasitology for Veterinary Medicine]*. Third Edition. *Acta Vet Hung* 2013; 61 (1), 147–148. DOI: 10.1556/AVet.2012.062.
- ¹⁶ McAllister M M. Diagnosis and Control of Bovine Neosporosis. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 2016; 32 (2), 443–463. DOI: 10.1016/j.cvfa.2016.01.012
- ¹⁷ Quintanilla-Gozalo A, Pereira-Bueno J, Tabares E, et al. Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in dairy and beef cattle in Spain. *Int. J. Parasitol.* 1999; 29 (8), 1201–1208. DOI: 10.1016/s0020-7519(99)00084-3
- ¹⁸ Schares G, Bärwald A, Staubach C, Ziller M, et al. Vorkommen von *Neospora caninum*-Infektionen bei Rindern in Rheinland-Pfalz. *Tierärztl. Prax. (G)* 2004; 32 (G), 325–327.
- ¹⁹ Waldner C L, Janzen E D, Ribble C S. Determination of the association between infection and reproductive performance in beef herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1998; 213 (5), 685.
- ²⁰ Wolf-Jackel G A, Hansen M S, Larsen G, et al. Diagnostic studies of abortion in Danish cattle 2015–2017. *Acta Vet. Scand.* 2020; 62 (1), 1. DOI: 10.1186/s13028-019-0499-4
- ²¹ Woodbine K A, Medley G F, Moore S J, et al. A four year longitudinal sero-epidemiology study of *Neospora caninum* in adult cattle from 114 cattle herds in south west England: associations with age, herd and dam-offspring pairs. *BMC Vet. Res.* 2008; 4, 35. DOI: 10.1186/1746-6148-4-35
- ²² Wu J T, Dreger S, Chow E Y, et al. Validation of 2 commercial *Neospora caninum* antibody enzyme linked immunosorbent assays. *Can. J. Vet. Res.* 2002; 66 (4), 264–271.
- ²³ Wyss R, Sager H, Müller N, et al. Untersuchung zum Vorkommen von *Toxoplasma gondii* und *Neospora caninum* unter fleischhygienischen Aspekten. *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 2000; 142 (3), 95–108.

Korrespondenzadresse

Gaby Hirsbrunner
Wiederkäuferklinik
Bremgartenstrasse 109a
CH-3012 Bern
Telefon: +41 31 684 23 44
E-Mail: gabriela.hirsbrunner@unibe.ch