

HBLFA Raumberg-Gumpenstein¹, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Abteilung für artgemäße Tierhaltung, Tierschutz und Herdenmanagement, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal; Klinisches Zentrum für Wiederkäuer- und Kamelidenmedizin², Klinisches Department für Nutztiere und Sicherheit von Lebensmittelsystemen, Plattform Bioinformatik und Biostatistik³, Department Biomedizinische Wissenschaften, Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, 1210 Wien

Untersuchung zum Vorkommen von Endoparasiten bei Rindern in Salzburg

J. Schoiswohl^{1,2a*}, C. Eibl^{2b}, A. Schrattecker², L. Kofler², I. Kromer², A. Tichy^{3c} und R. Krametter-Frötscher²

ORCID: a) 0000-0002-6508-1863
b) 0000-0002-4699-1001
c) 0000-0001-8668-3858

Eingelangt am 18. Oktober 2024
Angenommen am 17. März 2025
Veröffentlicht am 31. März 2025

Schlüsselwörter: *Fasciola hepatica*, *Dictyocaulus viviparus*, Magen-Darm-Strongylyden, Koproscopie, ELISA, klinische Untersuchung.

Keywords: *Fasciola hepatica*, *Dictyocaulus viviparus*, gastrointestinal nematodes, coproscopy, ELISA, clinical examination.

■ Zusammenfassung

Im Zuge dieser Arbeit wurden im Juli und August 2020 in Salzburg 260 Milchkühe aus 26 verschiedenen Betrieben klinisch untersucht, Einzelkotproben gesammelt und diese koproscopisch auf Magen-Darm-Strongylyden (MDS), *Dictyocaulus viviparus* und *Fasciola hepatica* untersucht. Zusätzlich wurden Milchproben mittels ELISA auf das Vorhandensein von *Fasciola hepatica* Antikörpern untersucht. Das Ziel der Studie war es, die Prävalenz von Endoparasiten im Flachgau zu erheben und Zusammenhänge zwischen deren Vorkommen und den klinischen Symptomen der Tiere zu evaluieren.

Für MDS konnte eine Prävalenz von 23,80 % ermittelt werden. Bei der Koproscopie wurde für *Fasciola hepatica* eine Prävalenz von 28,46 % nachgewiesen, bei der Untersuchung mittels ELISA waren 3,20 % der Milchproben positiv. Für *Dictyocaulus viviparus* konnte eine Prävalenz von 3,10 % ermittelt werden. Die Auswertung eines möglichen Zusammenhangs zwischen einer Endoparasitose und einer veränderten Kotkonsistenz erbrachte keine Signifikanz ($p=0,981$). Bei der Analyse der Daten im Hinblick auf einen Zusammenhang zwischen einem veränderten Body Condition Score (BCS) und einem MDS-Befall konnte ermittelt werden, dass mit zunehmendem BCS die Wahrscheinlichkeit für das Bestehen einer MDS-Infektion sinkt. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem

■ Summary

The presence of endoparasites in cattle in Salzburg, Austria

Endoparasitoses in cattle represent a significant global challenge, resulting in substantial economic losses in milk and meat production and raising concerns regarding animal welfare. To gain insights into the parasite burden in pre-Alpine regions, we conducted a clinical examination of 260 dairy cows from 26 farms in Salzburg during July and August 2020. We collected individual faecal samples and analysed them for gastrointestinal nematodes (GIN), *Dictyocaulus viviparus* and *Fasciola hepatica*. We also analysed milk samples by ELISA to test for antibodies against *Fasciola hepatica*. We paid particular attention to the prevalence of endoparasites in the Flachgau region (Salzburg) and to the correlations between their occurrence and the clinical symptoms exhibited by the animals.

The prevalence of GIN was 23.80%. Coprological examination revealed a prevalence of 28.46% for *Fasciola hepatica*, while 3.20% of milk samples tested positive in the ELISA assay. The prevalence of *Dictyocaulus viviparus* was 3.10%. There was no significant correlation between endoparasitosis and altered faecal consistency ($p=0.981$). The likelihood of a GIN infection decreased with increasing Body Condition Score (BCS). There was a significant correlation between the detection of

*E-Mail: Julia.Schoiswohl@raumberg-gumpenstein.at

Nachweis von *Dictyocaulus viviparus* Larven und Husten konnte festgestellt werden ($p=0,011$). Hinsichtlich BCS, Reproduktionsproblemen, Vorkommen von natürlichen Gewässern und der Fütterung konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit einem Nachweis von *Fasciola hepatica* eruiert werden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann angenommen werden, dass das Parasitenmanagement im untersuchten Gebiet Flachgau zufriedenstellend durchgeführt wird.

Abkürzungen: BCS = Body Condition Score; EpG = Eizahl pro Gramm; GIN = gastrointestinal nematodes / gastrointestinale Nematoden; MDS = Magen-Darm-Strongyliden

■ Einleitung

Endoparasitosen beim Rind stellen ein weltweites Problem dar und führen zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten in der Milch- und Fleischproduktion und können zusätzliche Tierschutzproblematiken darstellen (Belem et al. 2001; Beckham et al. 2009; Bennema et al. 2010; Khan et al. 2010; Charlier et al. 2014; Fairweather et al. 2020). Die wirtschaftlichen Verluste basieren einerseits auf dem Auftreten von klinischen Symptomen und somit z.B. akutem Milchrückgang, ergeben sich andererseits aufgrund von subklinischen oder chronischen Infektionen entstehenden Leistungseinbußen, die sich als Gewichtsverlust, schlechte Gewichtszunahmen oder verminderte Milchleistung darstellen (May et al. 2017). Die immer häufiger vorkommenden Resistenzen gegen Anthelminthika stellen ein großes Problem in der Veterinärmedizin dar und bedrohen sowohl Tiergesundheit als auch das landwirtschaftliche Einkommen (Wolstenholme et al. 2004). Da es auch in Österreich Studien zu verminderter Wirksamkeit von Anthelminthika im Wiederkäuerbereich gibt (Schoiswohl et al. 2017a; Hinney et al. 2020) muss deren Einsatz wohl überlegt erfolgen. Targeted Selective Treatment ist ein möglicher Weg, um die zunehmende Resistenzbildung einzuschränken und so längerfristig die Anwendbarkeit von Anthelminthika zu sichern (Höglund et al. 2009). In den letzten Jahren ist es zudem gelungen, gewisse Resistenzmechanismen zu erforschen. Diese Ergebnisse liefern Ansätze für die Zucht parasitenresistenter Rinder, indem gezielt auf Gene geachtet wird, die die Immunantwort und die Parasitenabwehr verbessern (Li et al. 2011). Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass adulte Rinder nach Erstinfektion eine gewisse Art von Immunität entwickeln. Diese Immunität schützt nicht vollständig vor einer Infektion. Auch adulte Rinder können mit GIN befallen werden und eine zum Teil erhebliche Anzahl von Parasiteneiern ausscheiden. Diese Tiere müssen aber nicht zwingend klinische Symptome aufweisen. Die Immunantwort kann sich durch verschiedene Mechanismen, wie reduzierte Ansiedelung von Larven oder Hemmung der Entwicklung der Parasiten, äußern.

Dictyocaulus viviparus larvae and coughing ($p=0.011$) but we found no statistically significant associations between the detection of *Fasciola hepatica* and BCS, reproductive issues, the presence of natural water sources or feeding practices.

We conclude that parasite management in the Flachgau region is satisfactory and that current practices are effective.

Ziel dieser Arbeit war es, die Prävalenz von Endoparasiten im Flachgau zu erheben und Zusammenhänge zwischen deren Vorkommen, den klinischen Symptomen der Tiere und den durchgeführten Managementverfahren zu evaluieren.

■ Material und Methoden

Diese Studie wurde von der Ethik- und Tierschutzkommission der Veterinärmedizinischen Universität Wien auf ihre Übereinstimmung mit der Good Scientific Practice und auf die Einhaltung der einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften geprüft und befürwortet.

Im Juli 2020 wurden 260 Rinder von insgesamt 26 Betrieben im Flachgau (Salzburg, Österreich) beprobt. Die Voraussetzungen für die Beprobung umfassten, dass sich die Tiere in der Laktation befanden und geweidet wurden. Pro Betrieb wurden zehn zufällig ausgewählten Rindern Milchproben und rektal Kotproben jeweils als Einzeltierproben entnommen und diese Kühe wurden klinisch untersucht (Baumgartner & Wittek 2017). Die Kotproben und Milchproben wurden mit einer fortlaufenden Nummerierung versehen, um eine Zuordnung zum Betrieb und zum Einzeltier zu ermöglichen. Die Proben wurden bei 6 °C gekühlt transportiert und unmittelbar danach im klinikeigenen Labor untersucht. Zusätzlich wurde mit den LandwirtInnen ein Fragebogen zu Haltings- und Managementmaßnahmen ausgefüllt. Dieser Fragebogen beinhaltet Fragen zum Betrieb (Bestand, Haltungssysteme, Bewirtschaftungsart, Aufstallungsform, Entmistung), Fütterung (Heu, Silage, Mischwagen, TMR, Kraffuttergabe, ...), Weidemanagement, Beweidungsform [Standweide (kein Weidewechsel), Wechselweide (2–3 Weiden im Wechsel), Koppelhaltung (4–8 Weiden im Wechsel), Portionsweide (tägliche Zuteilung der Weide), Hutweide], Weidepflege, Düngung der Weide, Art der Tränke, Wildtierbeobachtungen auf der Weide, zur Tiergesundheit, zum Thema Bestandsprobleme [Problematik, Alter (juvenil/adult) der betroffenen Tiere, Zeitpunkt des Auftretens der Problematik, Behandlungen], Zukäufe/

Abgänge und Parasitenmanagement [Maßnahmen gegen Endoparasiten, durchgeführte Untersuchungen (ELISA, Kotuntersuchung), anthelminthische Behandlungen (wann, wie oft, wie wird Gewicht ermittelt, Auswahl der behandlungswürdigen Tiere, verwendetes Mittel, Wirkstoffwechsel, wahrgenommene Wirksamkeit, ...)].

Im Anschluss wurde evaluiert, ob es Korrelationen zwischen Fütterung, Tiergesundheitsstatus, Parasitenmanagement und mit Endoparasiten infizierten Tieren gab.

Kotuntersuchung und Antikörper ELISA-Test der Milchproben

Es wurden das McMaster-Zählkammer-Verfahren nach Krämer (2005) mit einer unteren Nachweisgrenze von 50 Eier pro Gramm Kot, das Sedimentationsverfahren nach Benedek (Benedek 1943) und das Auswanderverfahren nach Baermann-Wetzel angewendet. Der Eizahl-pro-Gramm (EpG)-Wert wird über folgende Formel berechnet (Schnieder et al. 2006):

$$EpG = \text{gezählte Eier} \times \frac{\text{Kotsuspensionsvolumen (ml)}}{\text{Kotmasse (g)} \times \text{Gesamtzählkammervolumen (ml)}}$$

Zum Nachweis von Antikörpern gegen *Fasciola hepatica* (*F. hepatica*) in den Milchproben wurde ein kommerzieller Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) Test (IDEXX Fasciolosis Verification®, IDEXX Laboratories, Inc., Westbrook, Maine, USA) verwendet. Der Test wurde nach Angaben des Herstellers durchgeführt. Ergebnisse >30 % wurden gemäß Hersteller als positiv bewertet.

Statistik

Die Daten der Fragebögen, der klinischen Untersuchungen sowie der koproskopischen Untersuchungen wurden mit Hilfe des Statistikprogramms IBM SPSS v24 und Microsoft® Excel 2016 ausgewertet.

Der Einfluss der durch den Fragebogen erhobenen Faktoren auf den Anteil Magen-Darm-Strongyloiden (MDS) positiver Tiere wurde mit einer linearen Regressionsanalyse analysiert. Der Einfluss des Body Condition Score (BCS) auf die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von MDS wurde mit einer logistischen Regression ermittelt. Zusätzlich wurde der BCS über den Schwellenwert 3,0 dichotomisiert, wobei ein BCS ab 3,0 als normal bewertet wurde. Der Unterschied zwischen Tieren mit normalem BCS (ab 3,0) und Tieren mit niedrigem BCS (<3,0) hinsichtlich der Häufigkeit im Auftreten von MDS wurde über eine Kreuztabelle mit dem Chi-Quadrat-Test geprüft. Der Unterschied zwischen MDS positiven Tieren und MDS negativen Tieren hinsichtlich des tatsächlichen

BCS wurde mit dem Mann-Whitney-U-Test analysiert. Häufigkeitsvergleiche in Zusammenhang mit dem Auftreten von Lungenwürmern wurden wegen der geringen Anzahl an Beobachtungen mit dem Fisher's Exact-Test durchgeführt.

Für alle statistischen Testverfahren wurde ein p-Wert <5 % (p<0,05) als statistisch signifikant gewertet.

Ergebnisse

Auswertung Fragebögen

Von den 26 teilnehmenden Betrieben wurden zehn als Nebenerwerbsbetriebe und 16 als Vollerwerbsbetriebe geführt. Die durchschnittliche Tieranzahl pro Betrieb lag bei 41 Rindern, die durchschnittliche Milchkuhanzahl bei 33 (n=13–70) und die durchschnittliche Jungtieranzahl bei sieben (n=0–20) Tieren pro Betrieb. Ein Anteil von 88,5 % der Landwirte betrieb Milchviehhaltung und 11,5 % Milchviehhaltung und Rindermast. Pro Jahr und Betrieb wurden durchschnittlich 1,38 Rinder zugekauft.

Alle Kühe hatten während der Weideperiode Zugang zu einer Weide, in der kälteren Jahreszeit wurden die Tiere im Stall gehalten, wobei ein Betrieb einen ganzjährigen Zugang zu Weideflächen ermöglichte. Im Durchschnitt wurden die Milchkühe 7,4 Monate pro Jahr auf der Weide gehalten (Standardabweichung = 1,4 Monate). Die bevorzugte Beweidungsform war die Portionsweide (n=8) gefolgt von der Wechselweide (n=7), Standweide (n=6), Koppelhaltung (n=1), Standweide und Wechselweide (n=1), Standweide und Portionsweide (n=1), Wechselweide und Portionsweide (n=1), wobei ein Betrieb keine Beweidungsform angab. Die Tiere von fünf Betrieben (19,23 %) hatten Zugang zu natürlichem Gewässer auf den Weiden. Die meisten (76,92 %) der Betriebe verfütterten zusätzlich frisches Grünfutter im Stall. Fast die Hälfte der Befragten (47,8 %) gaben an, vermehrt Wildtiere auf den Weideflächen beobachtet zu haben, dabei handelte es sich um Rehe, Hasen, Mufflons, Dachse und Rotwild. Weidepflege betrieben 25 Betriebe mit Mulchen, Mähen, Striegeln, Futtererzeugung und Nachsaat, ein Betrieb gab an, keine Weidepflege zu betreiben.

Fast die Hälfte der Landwirte (42,50 %) gab an, dass sie Probleme mit Durchfallerkrankungen bei den Rindern hatten, 50 % gaben Probleme mit Mastitiden und 54,40 % gaben Fruchtbarkeitsprobleme bei den Rindern an. Hinsichtlich Atemwegserkrankungen bestätigten 19,20 % der Befragten, dass ihre Betriebe davon betroffen waren, wobei 26,90 % Probleme mit Husten hatten. Ein positiver Zusammenhang zwischen Austrieb und Husten wurde bei zwei Betrieben festgestellt und ebenfalls zwei Betriebe bestätigten, dass vermehrt Lungenerkrankungen bei Tieren zu beobachten waren, welche den ersten Sommer auf der Weide waren.

Bezüglich des Parasitenmanagements gaben 26,90 % (n=7) der Betriebe an, weniger als einmal pro Jahr und 3,80 % (n=1) einmal pro Jahr eine Kotuntersuchung durchzuführen. Der Großteil, nämlich 69,20 % (n=18) gaben an, den Kot ihrer Rinder nie koproskopisch untersuchen zu lassen.

18 Landwirte (69,20 %) gaben an, die Tiere zu entwurmen, von diesen behandelten zehn Landwirte einmal pro Jahr den gesamten Tierbestand und ein Betrieb führte zweimal jährlich eine Behandlung aller Tiere durch, hierbei wurde am häufigsten der Herbst als Behandlungszeitpunkt angegeben. Sieben Betriebe gaben an, ihre Tiere nur bei Bedarf mit Anthelminthika zu behandeln. Von 17 Betrieben wurden Präparate aus der Wirkstoffgruppe der Makrozyklischen Laktone in Form einer Pour-on-Lösung verwendet, ein Betrieb verwendete ein Entwurmungsmittel aus der Gruppe der Benzimidazole. Für die Berechnung der Dosierung schätzten 17 Betriebe (65,40 %) das Gewicht, ein Betrieb mittels Maßbands, ein Betrieb wog die Rinder ab und bei einer Landwirtschaft wurde dazu keine Angabe gemacht. 88,90 % (n=16) der Betriebe, welche ihre Tiere entwurmen, nahmen eine Wirksamkeit wahr, wobei die TierhalterInnen dies am häufigsten anhand des Haarkleides erkennen konnten. Von den 26 teilnehmenden Landwirtschaften wechselte nur ein Betrieb überhaupt sein Anthelminthikum, dieser tauschte sein Entwurmungsmittel einmal im Jahr.

Beim Parasitenmanagement wurde angegeben, dass 30,80 % der Landwirtinnen/Landwirte Kotuntersuchungen oder ELISA durchgeführt hatten und dass bei 11,50 % der Betriebe *Dictyocaulus viviparus* schon einmal nachgewiesen wurde.

Sieben Betriebe (26,92 %) hatten bereits Probleme mit Leberegeln im Bestand. Die Leberegelinfektion wurde bei zwei der sieben Betriebe mittels Antikörper ELISA über Tankmilchproben und bei einem Betrieb über mit Leberegel befallene Lebern am Schlachthof nachgewiesen. Die restlichen vier Betriebe machten keine Angaben über die verwendete Diagnostik. Drei der sieben Betriebe gaben zudem an, dass der Leberegelbefall ein häufiges Problem war. Bei den restlichen vier Betrieben traten Leberegel bisher nur einmalig auf. Zwei der Betriebe mit häufiger Leberegelproblematik und ein Betrieb mit einmaligem Vorkommen von Leberegeln behandelten ihre Tiere regelmäßig mit Albendazol (Valbazen®, Zoetis Österreich GmbH, Wien, Österreich). Die restlichen vier Betriebe führten keine Behandlung mit Faszioziden durch. Zusätzlich behandelten zwei weitere Betriebe, ohne angegebene Vorgeschichte einer Leberegelinfektion, ihre Tiere gegen *F. hepatica*. Ein Betrieb verwendete hierfür Albendazol (Valbazen®, Zoetis Österreich GmbH, Wien, Österreich), der andere Betrieb Closantel (Closamectin®, Norbrook Laboratories Limited, Monaghan, Irland).

Ergebnisse relevanter Befunde der klinischen Untersuchung

Bei 258 Rindern wurde der BCS bestimmt, wobei 65,38% (n=169) der Tiere mit einem Wert von 3,0–3,5 (gut) beurteilt wurden, 11,93 % (n=31) wurden mit 2,0–2,5 (mager) bewertet, die restlichen 22,69 % (n=58) wurden mit einem höheren BCS (>3,5) bewertet (Edmonson et al. 1989; Baumgartner & Wittek 2017).

Die Kotkonsistenz wurde bei 68,36 % (n=175) der 260 untersuchten Tiere als physiologisch beurteilt, bei 31,54 % (n=82) wurde die Konsistenz als dünnbreiig oder dünnflüssig eingestuft, bei drei Tieren (1,15 %) war die Kotkonsistenz wässrig.

Zu den relevanten Parametern der klinischen Untersuchung für die Dictyocaulose zählten die Lungenauskultation, Husten, Nasen- und Augenausfluss. Bei der Lungenauskultation hatten 54,80 % der Tiere ein vesikuläres Atemgeräusch, 32,00 % ein geringgradig (ggr.) verschärft vesikuläres Atemgeräusch, 6,20 % ein gering- bis mittelgradig (mgr.) verschärft vesikuläres Atemgeräusch, 6,60 % ein mittelgradig verschärft vesikuläres Atemgeräusch und 0,40 % ein hochgradig (hgr.) verschärft vesikuläres Atemgeräusch. Vier Tiere (1,5 %) zeigten Husten. Der Großteil der Rinder (94,60 %) hatte keinen Nasenausfluss, 3,50 % wiesen einen geringgradigen und 1,90 % einen hgr. Nasenausfluss vor. Rund drei Viertel der untersuchten Kühe (77,20 %) zeigten keinen Augenausfluss, 20,50 % hatten ggr., 1,90 % mgr. und 0,40 % hgr. Augenausfluss.

Ergebnisse der parasitologischen Kotuntersuchung und Antikörper ELISA

Bei insgesamt 62 Kühen (23,80 %) aus 23 Betrieben konnte ein MDS-Befall festgestellt werden. Der EpG-Wert hatte eine Schwankungsbreite zwischen 50 und 250. Bei 59,70 % (n=37) der positiven Rinder konnte eine MDS-Ausscheidung von 50 EpG Kot festgestellt werden, 19,30 % (n=12) dieser Rinder hatten einen EpG-Wert von 100, 9,70 % (n=6) einen Wert von 150 und 11,30 % (n=7) der mit MDS befallenen Rinder wiesen ≥ 200 EpG Kot auf. Auf Betriebsebene zeigte sich, dass in etwas mehr als der Hälfte (n=13; 56,50 %) der positiven Betriebe nur ein leichter Befall (<200 EpG) vorlag.

Die Resultate der koproskopischen Untersuchung der Einzelkotproben mit dem Auswanderverfahren nach Baermann-Wetzel ergab einen Befall bei sechs (23,10 %) von 26 Betrieben. Auf Einzeltierebene wurden acht Milchkühe (3,10 %) positiv auf *Dictyocaulus viviparus* getestet, wobei bei zwei Betrieben je zwei Rinder positiv waren.

Es wurden im Zuge der Studie 260 Kotproben und 219 Einzelmilchproben von Rindern aus 26 Betrieben untersucht. Bei 218 Rindern (83,85 %) wurde sowohl eine Kotprobe mittels Koproskopie auf *F. hepatica*

Eier als auch eine Milchprobe mit einem kommerziellen ELISA auf *F. hepatica* Antikörper untersucht. Bei 42 Rindern (16,15 %) wurde eine koproskopische Untersuchung auf *F. hepatica*-Eier durchgeführt, jedoch kein Antikörper ELISA. Bei einem Rind (0,38 %) wurde eine Untersuchung auf Antikörper gegen *F. hepatica* mittels ELISA gemacht, eine koproskopische Untersuchung auf *F. hepatica* Eier war auf Grund zu geringer Kotmenge nicht möglich.

Bei der koproskopischen Untersuchung wurden bei 74 von 260 Rindern (28,46 %) *F. hepatica* Eier nachgewiesen. Von den 219 Einzelmilchproben, welche mittels Antikörper ELISA untersucht wurden, waren sieben Proben (3,20 %) positiv auf *F. hepatica* Antikörper.

Von den 218 Rindern, bei welchen sowohl eine koproskopische Untersuchung auf *F. hepatica* Eier als auch ein Antikörper ELISA auf *F. hepatica* Antikörper gemacht wurde, waren 51 Tiere (23,39 %) bei der koproskopischen Untersuchung, 4 Tiere (1,83 %) bei dem Antikörper ELISA und drei Tiere (1,38 %) sowohl bei der koproskopischen als auch bei dem Antikörper ELISA positiv. 160 der 218 Rinder (73,39 %) waren sowohl bei der Kotuntersuchung als auch bei dem Antikörper ELISA negativ (Tab. 1). Bezogen auf die Betriebe ergibt sich die Darstellung nach Tab. 2.

Tab. 1: Ergebnisse der Koproskopie und des Antikörper ELISA's anhand aller zweifach getesteten Tiere / Results of coproscopy and ELISA for all animals tested twice

Zweifach getestete Tiere	ELISA		Summe	
	positiv	negativ		
Koproskopie	positiv	3	51	54
	negativ	4	160	164
Summe		7	211	218

Tab. 2: Ergebnisse der Koproskopie und des Antikörper ELISA's anhand der Betriebe / Results of coproscopy and ELISA for all farms

Betriebe	ELISA		Summe	
	positiv	negativ		
Koproskopie	positiv	3	20	23
	negativ	1	2	3
Summe		4	22	26

Es konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Kotuntersuchung und den Ergebnissen des Antikörper ELISA's aller zweifach getesteter Tiere festgestellt werden ($p=0,260$). Die Prävalenz für Salzburger Milchviehbestände bei Betrachtung aller beprobten Tiere lag bei 29,89 %.

Zusammenhänge zwischen der klinischen Untersuchung, den koproskopischen Ergebnissen und den Managementfaktoren

Bei der Auswertung der vorliegenden Daten anhand der Auswertung der Fragebögen im Hinblick auf einen möglichen Einfluss der Düngung der Weiden mit Gülle auf das Auftreten einer MDS-Infektion innerhalb der Betriebe konnte keine Signifikanz festgestellt werden ($p=0,815$).

Die drei unterschiedlichen Beweidungsformen zeigten ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten einer MDS-Infektion (Standweide $p=0,674$; Wechselweide $p=0,475$; Portionsweide $p=0,849$). Auch auf der Weide gesichtete Wildtiere scheinen nicht mit einem positiven koproskopischen MDS-Befund in Beziehung zu stehen ($p=0,332$).

Ein Zusammenhang zwischen der Weidedauer und dem Anteil an MDS-Infektionen konnte nicht nachgewiesen werden ($r = -0,056$; $p=0,788$). Im Durchschnitt wurden die Milchkühe 7,4 Monate pro Jahr auf der Weide gehalten (Standardabweichung = 1,4 Monate). Eine längere Weidedauer ist somit kein Risikofaktor für eine MDS-Infektion.

Ebenfalls untersucht wurde die Hypothese, ob ein vorliegender MDS-Befall einen Einfluss auf die Kotkonsistenz der Rinder hat. Ein Großteil der positiven Tiere (42; 67,70 %) wiesen physiologischen Kot auf. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen MDS positiven und MDS negativen Tieren hinsichtlich der Kotkonsistenz nachgewiesen werden ($p=0,968$).

Mit dem Chi²-Test konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den 31 Tieren mit einem niedrigen BCS (<3) und den 226 Tieren mit einem normalen BCS (3 und höher) hinsichtlich der Häufigkeit im Auftreten einer MDS-Infektion festgestellt werden ($p=0,101$). Untersucht wurde ebenfalls, wie sich der tatsächliche BCS auf die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer MDS-Infektion auswirkt. Die Ergebnisse der binär logistischen Regression zeigen zwar eine Abnahme der Wahrscheinlichkeit mit zunehmendem BCS von 32 % auf 13 %, der Steigungsparameter ist jedoch nicht signifikant ($b= -0,378$; $p=0,145$) (Abb. 1).

Ein an *Dictyocaulus viviparus* erkranktes Rind zeigte bei der Untersuchung ein hgr. verschärftes vesikuläres Atemgeräusch. Auf die Anwendung statistischer Testverfahren zur Überprüfung von Häufigkeitsunterschieden musste bei diesen Faktoren (Vorhandensein von Husten und Vorhandensein von Nasenausfluss) wegen der zu geringen Anzahl an Beobachtungen verzichtet werden.

Hinsichtlich des Auftretens von Atemwegserkrankungen unterscheiden sich Lungenwurm-positive Betriebe nicht von negativen Betrieben (Fisher's Exact Test: $p=0,488$).

Das Auftreten von Dictyocaulose in den Betrieben lässt keinen Rückschluss auf die Regelmäßigkeit der Entwurmung aller Rinder zu (Fisher's Exact Test: $p=0,538$).

Es konnte auf Grund zu geringer Fallzahlen für eine statistische Analyse kein Zusammenhang zwischen BCS und dem Nachweis von *F. hepatica* (Koprokopie und ELISA) festgestellt werden.

■ Diskussion

Das Ziel dieser Studie war, anhand ausgewählter, für den Flachgau (Salzburg) typischer Betriebe (prä-alpine Lage, kleine Herdengröße, häufiger Nebenerwerb und Weidemanagement), Milchviehherden auf das Vorkommen von Magen-Darm-Strongyloiden, *Dictyocaulus viviparus* und *F. hepatica* zu untersuchen. Deren Prävalenz wurde mit den erhobenen Parasitenmanagementdaten der teilnehmenden Betriebe und den Ergebnissen der klinischen Untersuchung der Tiere verglichen.

Von den insgesamt 260 untersuchten Rindern der 26 Betriebe wurden bei 62 Tieren (23,9 %) MDS-Eier im Kot nachgewiesen. Die Ergebnisse der vorgestellten Studie zeigen eine geringe MDS-Ausscheidung unter den positiven Tieren. Dies kann unter anderem dadurch erklärt werden, dass ausschließlich der Kot von adulten Rindern koprokopisch untersucht wurde. Die Annahme, dass hauptsächlich erstsömmrige Kälber von MDS-Infektionen betroffen sind, wurde auch von Stafford und Coles (1999), Gasbarre et al. (2001), Charlier et al. (2009) und May et al. (2017) beschrieben. Gillandt et al. (2018) zeigten in ihrer Studie zu Risikofaktoren für Parasitosen bei Mutterkuhherden in Deutschland, dass das Alter der Tiere eine signifikante Rolle spielt, da Kälber einem höheren Risiko unterliegen, sich mit GIN zu infizieren. Die Ergebnisse derselben Studie zeigten, dass 27,2 % der Kälber und nur 16 % der adulten Rinder positiv waren. Zudem wurden die Tiere, welche in die Studie inkludiert wurden, zufällig ausgesucht. Man hat bewusst auf die Selektion auf Kühe mit erniedrigtem BCS, verminderter Kotkonsistenz, usw. verzichtet, um so möglichst Ergebnisse zu erzielen, welche den durchschnittlichen Bestand repräsentieren.

May et al. (2017) beschrieben, dass rund 40,6 % der beprobten Rinder einen EpG-Wert von ≥ 25 aufwiesen. Die vorliegende Studie zeigte, dass 23,9 % der Tiere einen EpG-Wert von ≥ 50 hatten. Das in dieser Arbeit verwendete McMaster-Verfahren hatte eine untere Nachweisgrenze von 50 EpG Kot, dies macht einen Vergleich der Ergebnisse schwierig, da Rinder mit einer Eiausscheidung von ≤ 49 EpG Kot nicht erfasst wurden. Auch in vielen anderen Studien, die dieselbe Nachweismethode anwendeten, wurde auf dieses Defizit aufmerksam gemacht (Höglund et al. 2013;

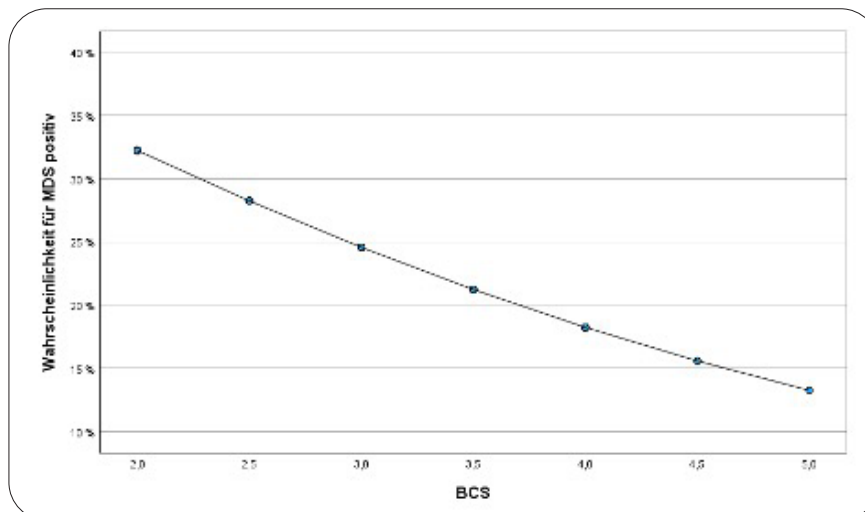


Abb. 1: Wahrscheinlichkeit eines MDS positiven Befundes in Bezug auf den BCS / Probability of positive GIN results in relation to BCS

McMahon et al. 2013; Piekarska et al. 2013; Merlin et al. 2017; Gillandt et al. 2018). Jedoch stellen Werte unter 50 Eier pro Gramm Kot sehr niedrige Infektionswerte dar. Diese Nachweisgrenze lässt sich sowohl in der Praxis sehr gut anwenden und wird auch in nationalen und internationalen Studien als Nachweisgrenze festgelegt (Höglund et al. 2013; McMahon et al. 2013; Piekarska et al. 2013; Merlin et al. 2017; Schoiswohl et al. 2017b; Gillandt et al. 2018).

Ein wichtiger Aspekt, der beim Nachweis von MDS-Eiern bedacht werden sollte, ist die intermittierende Eiausscheidung über den Kot. Sowohl die Studie von Gillandt et al. (2018), als auch jene von Scott et al. (2019) sahen dies als mögliche Ursache für falsch negative Ergebnisse bei der Kotuntersuchung. Es kann diskutiert werden, ob dies, gemeinsam mit der hohen Nachweisgrenze von ≥ 50 EpG, einen Einfluss auf den Nachweis der Anzahl an tatsächlich MDS-infizierten Rinder in dieser Studie hatte. Zudem wäre möglicherweise eine wiederholte Beprobung zur Erhöhung der Sensitivität sinnvoll gewesen.

Im Vergleich mehrerer europäischer Studien zur Prävalenz von Magen-Darm Strongyloiden ist die hier erhobene Prävalenz von 23,9 % vergleichsweise niedrig (Agneessens et al. 2000; Borgsteede et al. 2000). Dies kann eventuell dadurch erklärt werden, dass keine Selektion auf Risikotiere (Kotkonsistenz, BCS, Haarkleid etc.) stattgefunden hat, sondern die Tiere zufällig ausgewählt worden sind. Zudem handelt es sich um eine einmalige Probenahme und die Anzahl der Proben war relativ gering. Möglicherweise ist für den herrschenden Infektionsdruck das durchgeführte Weidemanagement, die vorhandene Prämunität der Tiere und die anthelmintische Behandlung der Tiere ausreichend. Zu erwähnen ist jedoch, dass in dieser Studie bei 13 der 15 Betriebe, die eine regelmäßige Behandlung mit Eprinomectin durchgeführt haben, MDS-Eier im Kot der Tiere nachgewiesen

werden konnten. Wichtig ist hier zu erwähnen, dass der Zeitpunkt der Behandlung und der Zeitpunkt der Beprobung eine wesentliche Rolle spielen. Aus diesem Grund besteht eine Notwendigkeit, das Entwurmungsmanagement entsprechend anzupassen, um mögliche Resistenzenentwicklungen zu vermeiden. Weiters muss berücksichtigt werden, dass es sich bei vielen Betrieben um Betriebe mit wenig Zukauf handelt und Managementfaktoren, Tierdichte oder die Zukauf- bzw. Quarantänestrategie nicht unwesentlich hinsichtlich des Infektionsgeschehens sind. Die Ergebnisse decken sich auch mit jenen von Abdank et al. (2020), welche eine Prävalenz von 30,7 % nachwiesen. Hofer et al. (2021) untersuchten Kotproben von Rindern und konnten eine Prävalenz von 18 % eruieren. In Polen und in Griechenland konnten Prävalenzen von rund 50 % nachgewiesen werden (Piekarska et al. 2013). Deutliche höhere Prävalenzen von rund 90 % wurden in Arbeiten aus den Niederlanden und Belgien beschrieben (Agneessens et al. 2000; Borgsteede et al. 2000). Hier muss jedoch bedacht werden, dass in diesen beiden Studien sowohl Kotproben, als auch Labmägen und Blutproben untersucht wurden. Bei den unterschiedlichen Untersuchungsmethoden lässt sich ein deutlicher Unterschied in der Sensitivität des Untersuchungsverfahrens feststellen. In beiden Arbeiten konnten deutlich höhere Prävalenzen bei der Untersuchung der Labmägen im Vergleich zur koproscopischen Untersuchung nachgewiesen werden.

Gillandt et al. (2018) konnten während der Betriebsbesuche im Zuge ihrer Studie keine klinischen Anzeichen einer Parasitose, wie Abmagerung oder struppiges Fell an den Tieren feststellen. Möglicherweise waren die Befallsintensitäten zu gering, um klinische Symptome hervorzurufen, oder der Immunstatus der Tiere war ausreichend. Ein weiterer Grund für die fehlenden klinischen Symptome könnte auch der Beprobungszeitpunkt sein oder die Tatsache, dass die Infektion erst kurze Zeit bestand und klinische Symptome wie Abmagerung und struppiges Haarkleid erst bei länger andauernden Infektionen auftreten. Gleiche Beobachtungen machten Kemper und Henze (2009) bei ihren Untersuchungen. Dies bestärkt die in der vorliegenden Arbeit erhobenen Ergebnisse, es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Tieren mit einem BCS unter 3 und einem positiven MDS-Befund festgestellt werden. In der Studie aus Salzburg erschien zum Zeitpunkt der Untersuchung keines der Rinder abgemagert und die EpG Kot waren durchschnittlich sehr gering. Diese Beobachtungen werden durch die Ergebnisse von Merlin et al. (2017) bestärkt, sie beschrieben, dass sich nur bei einem hohen Parasitendruck die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme verringerte. Zudem sind Zusammenhänge zwischen Körperkondition und Parasitenbefall sehr vorsichtig zu interpretieren, da ein verminderter BCS multifaktoriell begründet sein kann und es sich bei Endoparasitosen meist um Mischinfektionen handelt.

Ein großer Anteil (67,7 %) der Tiere dieser Studie mit einem positiven koproscopischen Befund wies eine physiologische Kotkonsistenz auf, dies kann eventuell durch eine gut aufgebaute Prämunität im Jungtieralter erklärt werden oder auch durch eine geringe Infektion. Von insgesamt 85 Tieren mit veränderter Kotkonsistenz waren nur 20 Rinder MDS positiv (23,5 %). Deutsche Studien beschrieben Ähnliches, bei adulten Rindern konnten keine Symptome eines Endoparasitenbefalls beobachtet werden (Kemper & Henze 2009; Gillandt et al. 2018). Die Beurteilung der Kotkonsistenz in Zusammenhang mit einer MDS-Infektion muss auch dahingehend kritisch betrachtet werden, da die Tiere keine einheitliche Fütterung hatten und Veränderungen der Kotkonsistenz multifaktoriell bedingt sein können.

Die Überlegung, dass eine längere Weidedauer eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für eine MDS-Infektion zur Folge hat, konnte durch die erhobenen Ergebnisse nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse von Gillandt et al. (2018), die eine Weidedauer von sechs Monaten und eine Prävalenz von 16 % bei adulten Tieren beschrieben, als auch von Piekarska et al. (2013), die bei sieben Monaten auf der Weide eine Prävalenz von 46,5 % verzeichneten, lassen die Vermutung aufkommen, dass kein klarer Zusammenhang zwischen der Weidedauer und dem Vorkommen von MDS besteht. Zudem muss diese Überlegung in Zusammenhang mit der Prämunität gesehen werden. Um eine fundierte Aussage über den Einfluss der Weidedauer treffen zu können, sind die Daten dieser Studie nicht ausreichend. In dieser Arbeit wurden keine Daten erhoben, die Aufschluss darüber geben, wie oft die Tiere bereits geweidet worden sind und ob eine Prämunität möglicherweise ausgebildet sein könnte.

Wichtige Faktoren, um den Infektionsdruck zu verringern, sind die Weidepflege und die Beweidungsform. Das Weidemanagement bei den für diese Studie befragten Betrieben bestand hauptsächlich aus Mähen und Mulchen, zusätzlich wurden die Weideflächen meist mit Gülle gedüngt. Um präzise Aussagen über den Einfluss der Düngung auf Weideflächen zu treffen, ist die Datenlage dieser Arbeit nicht ausreichend, da genaue Düngeverfahren bewertet werden müssten. Laut Deplazes et al. (2021) sind die wichtigsten Maßnahmen zur Verringerung des Infektionsdrucks auf der Weide eine Vermeidung des Überbesatzes, ein späterer Austrieb, Rotationsweiden oder eine vorherige bzw. gemeinsame Nutzung durch Pferde oder Schafe. Ähnliches wurde auch von Vercruyse und Dorny (1999) und Deinhofer (2009) beschrieben. Im Gegensatz zu den erwähnten Studien konnte in der vorliegenden Arbeit bei keiner der verschiedenen Weidearten ein signifikanter Zusammenhang mit einem positiven MDS-Befund festgestellt werden. In dieser Studie wurden jedoch nur verschiedene Weideformen untersucht, jedoch keine möglichen Auswirkungen eines späteren Austriebs der Tiere oder der gemeinsamen Nutzung mit kleinen Wiederkäuern

oder Pferden. Für genauere Aussagen zum Einfluss von Weidemanagement auf eben diese werden mehr Daten über einen längeren Zeitraum benötigt und weitere Studien müssten folgen. Dasselbe gilt auch für die Auswirkungen der Sichtung von Wildtieren auf den Weideflächen. Zudem war die Anzahl der untersuchten Tiere gering und die Ergebnisse müssen daher mit gewisser Vorsicht interpretiert werden.

Zusätzlich zur zuvor thematisierten Weidepflege ist auch die Anwendung von Anthelminthika ein wichtiger Aspekt des Parasitenmanagements. Vor allem die richtige Anwendung der Mittel ist von großer Bedeutung, um Resistenzen zu vermeiden (Schoiswohl in press). In der vorliegenden Studie gaben sieben der teilnehmenden Betriebe an, bereits seit fünf Jahren oder länger dasselbe Präparat zu verwenden. Es wurden bereits in mehreren Studien Resistenzen gegen Eprinomectin bzw. eine geringere Wirksamkeit nachgewiesen (Mason & McKay 2006; Gasbarre et al. 2009; Murri et al. 2014). In dieser Studie konnten bei 13 der 15 Betriebe, die eine regelmäßige Behandlung mit Eprinomectin durchführten, dennoch MDS-Eier im Kot der Tiere nachgewiesen werden. Ob im Flachgau Resistenzen oder eine verringerte Wirksamkeit von Eprinomectin vorliegen, müsste durch gezielte Untersuchungen erhoben werden, denn in den letzten Jahren wurden weltweit immer mehr Berichte über die Entwicklung von Resistenzen veröffentlicht. In Österreich gibt es allerdings keine aktuellen Publikationen im Rindersektor. Daraus darf nicht geschlossen werden, dass es in Österreich keine Resistenzen gegen Anthelminthika bei Rindern gibt, denn Geurden et al. (2015) berichten von Resistenzen in Deutschland, Frankreich, Italien und dem Vereinigten Königreich.

Bei den koproskopischen Untersuchungen wurden 3,1 % der Tiere positiv auf den bovinen Lungenwurm getestet, auf Betriebsebene wurden bei rund einem Viertel (23,1 %) der teilnehmenden Herden die Parasiten nachgewiesen. Die geringe Prävalenz könnte unter anderem dadurch erklärt werden, dass ausschließlich adulte Rinder beprobt wurden. Infektionen mit *Dictyocaulus viviparus* stimulieren das Immunsystem der Rinder zur Entwicklung einer zeitlich begrenzten Immunität, wobei die Tiere nach circa ein bis zwei Monaten in der Lage sind, die adulten Würmer in der Lunge zu eliminieren (Schnieder et al. 2006; Deplazes et al. 2021). Zehn bis 20 % der Tiere bleiben nach einer Infektion mit den bovinen Lungenwurm Trägertiere und scheiden geringe Larvenmengen aus und tragen zur Erhaltung der Herdenimmunität bei, da Rinder zur Erhaltung der Immunität Kontakt zu Lungenwurmlarven haben müssen (McLeonard & van Dijk 2017). Saatkamp et al. (1994), Forbes (2018) und Deplazes et al. (2021) beschrieben, dass der Lungenwurm vorwiegend bei Jungrindern, während ihrer ersten Weideperiode auftritt und Jungtiere empfänglicher für eine Lungenwurminfektion sind. Ein erhöhtes Risiko und eine erhöhte Empfänglichkeit

von Kälbern und Jungrindern für endoparasitäre Infektionen bestätigten auch Gillandt et al. (2018) und Kemper und Henze (2009).

Die meisten Arbeiten zum Vorkommen des Lungenwurms verwendeten serologische Untersuchungen und berichten über Prävalenzen von 10 % bis 60 % (Schnieder et al. 1993; Höglund et al. 2004; Bennema et al. 2009, Höglund et al. 2010; Klewer et al. 2012; Schunn et al. 2013; Bloemhoff et al. 2015a). Im Gegensatz zu den genannten Arbeiten wurden bei Untersuchungen mittels Auswanderungsverfahren nach Baermann-Wetzel Prävalenzen zwischen 0 % und 14,82 % (Wacker et al. 1999; Ploeger et al. 2012; Secchioni & Perrucci 2016) nachgewiesen. Durch einen Vergleich der Werte kann eine deutlich höhere Prävalenz bei den mit ELISA durchgeführten Studien festgestellt werden als bei jenen mittels Koproskopie. Ob die alleinige Untersuchung mittels Koproskopie und die kurze Nachweisdauer im Kot einen Einfluss auf die Ergebnisse hatten, konnte nicht beantwortet werden, da diese Fragen nicht im Fokus der Untersuchungen standen. Zudem sollten bei zukünftigen Untersuchungen Überlegungen stattfinden, ob die Untersuchung mittels ELISA zu präferieren ist.

Zur Erkennung einer klinisch manifesten Dictyocaulose kann Husten eines der ersten klinischen Anzeichen sein. Ein signifikanter Zusammenhang konnte durch statistische Berechnungen in dieser Arbeit beim Vergleich zwischen den Parametern Lungenwurm positive Rinder und Husten festgestellt werden ($p=0,011$). Des Weiteren zeigten von den acht positiv getesteten Milchkühen drei Tiere einen pathologischen Lungenauskultationsbefund. Untersuchungen von May et al. (2018) zeigten gegenteilig, dass es keine Signifikanz zwischen dem Vorhandensein von Lungenwurmlarven im Kot, *Dictyocaulus viviparus* seropositiven Tieren und dem klinischen Symptom Husten gibt. Schoiswohl et al. (2017b) konnten in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen pathologischen Lungenauskultationsbefund und Lungenwurminfektion eruieren. Diese Studie befasst sich jedoch mit kleinen Wiederkäuern und der Vergleich ist daher kritisch zu betrachten. Zu beachten ist, dass eine ähnliche Symptomatik wie beispielsweise Husten durch andere Infektionen der Atemwege verursacht werden kann, wie durch bakterielle oder virale Infektionen (May et al. 2018).

Wichtig bei der Bekämpfung bzw. Prophylaxe der Dictyocaulose ist das Entwurmungsmanagement. Durch die Befragung der teilnehmenden Landwirte/Landwirtinnen ergab sich, dass 38,5 % alle ihre Tiere regelmäßig entwurmt, doch nur ein Landwirt/Landwirtin gab an, dass das verwendete Anthelminthikum jährlich gewechselt wurde. Deplazes et al. (2021) beschrieben, dass die Verwendung verschiedener Langzeitanthelminthika oder wiederholte strategische Behandlungen mit Anthelminthika zu den wichtigsten Kontrollmaßnahmen bei der Bekämpfung der

Dictyocaulose gehören. Die Verwendung des gleichen Wirkstoffes über einen langen Zeitraum kann aber zu einer Verminderung der Wirksamkeit führen. Dies spielt zwar beim bovinen Lungenwurm eine untergeordnete Rolle, da bisher noch keine Resistenzen gegen gebräuchliche Entwurmungsmittel festgestellt wurden (McLeonard & van Dijk 2017), jedoch ist zu beachten, dass es bei anderen Parasiten wie beispielsweise Magen-Darm Strongyliden zur Resistenzentwicklung kommen kann und von einer längeren bzw. mehrmals wiederholten Anwendung des gleichen Präparates abzuraten ist (Kaplan 2020).

Studien in benachbarten Bundesländern von Salzburg zeigten ebenfalls hohe Prävalenzen. Matt et al. führten Studien in Tirol durch und ermittelten eine Prävalenz von 97 % (Matt et al. 2007). In Bad Reichenhall, einem Salzburg benachbarten Landkreis von Bayern, wurde eine Prävalenz für *F. hepatica* von 91,25 % mittels Untersuchung von Tankmilchproben nachgewiesen (Koch 2005). Sowohl Koch (2005) als auch Matt et al. (2007) untersuchten Tankmilchproben mittels Antikörper ELISA. Die in der vorliegenden Studie in Hinblick auf den Antikörper ELISA ermittelte Prävalenz von 3,2 % ist, verglichen mit den Prävalenzen der Studien von Koch (2005) und Matt et al. (2007), sehr niedrig. Mögliche Ursachen für dieses Ergebnis könnten die Dauer der Infektion und eine noch nicht stattgefundenen Antikörperbildung oder eine unzureichende Immunantwort bei geringen klinischen Symptomen sein. Bei alleiniger Betrachtung der koproskopischen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ergab sich eine Prävalenz von 28,4 %. Vergleichbare Ergebnisse bei koproskopischen Untersuchungen auf *F. hepatica* erzielten Studien von Duscher et al. (2011) und Rapsch et al. (2006). Duscher et al. (2011) ermittelten bei der Koproskopie von Milchrindern in Kärnten eine Prävalenz von 17,8 %. Rapsch et al. (2006) wiesen in der Schweiz durch koproskopische Untersuchungen bei 18,3 % der Rinder eine Leberegelinfektion nach. Bei dem Vergleich der Studien miteinander ist zu beachten, dass die Prävalenz für *F. hepatica* Infektionen jahreszeitliche Schwankungen aufweist (Bloemhoff et al. 2015b, Schoiswohl et al. 2017, 2018). Schoiswohl et al. (2018) untersuchten in ihrer Studie die Prävalenz von *F. hepatica* bei Schafen in der Steiermark und konnte im Herbst eine höhere Prävalenz als im Frühling nachweisen. Bloemhoff et al. (2015b) verzeichnete bei Milchrindern in Irland ebenfalls einen Anstieg der Prävalenz. Duscher et al. (2011), Koch (2005) und Matt et al. (2007) bezogen ihre Proben jeweils im Herbst und Winter. Im Gegensatz dazu wurden die Proben der vorliegenden Studie im Juli genommen, wodurch mit einer höheren Prävalenz der untersuchten Region im Herbst gerechnet werden kann.

Verminderter BCS, Gewichtsverlust und verminderte Gewichtszunahmen sind ein wichtiges klinisches Zeichen für eine chronische Fasciolose beim Rind (Mitchell 2002; Schweizer et al. 2005; Matt et al. 2007).

Eine Reduktion der täglichen Gewichtszunahmen von 4,1 bis 28 % bei wachsenden Tieren wurde in diversen Studien beschrieben (Schweizer et al. 2005). Bei der vorliegenden Studie konnte kein Zusammenhang zwischen einem Leberegelbefall und dem BCS-Wert erhoben werden. Jedoch ist hier anzumerken, dass eine regelmäßige Wiegung nicht mit einer BCS-Beurteilung verglichen werden kann. Ob eine Leberegelinfektion die Reproduktionsleistung negativ beeinflusst, ist nicht eindeutig geklärt. In der hier vorliegenden Arbeit konnte im Gegensatz zu den Studien von Charlier et al. (2007), welche eine verlängerte Zwischenkalbezeit und von Oakley et al. (1979), welche eine niedrigere Konzeptionsrate feststellten, kein Zusammenhang mit einer *F. hepatica* Infektion nachgewiesen werden ($p=0,14$). Dieses Ergebnis muss jedoch kritisch betrachtet werden, da Reproduktionsstörungen nur subjektiv durch Angaben der Landwirte ermittelt worden sind und keine weiteren Untersuchungen hinsichtlich verlängerter Zwischenkalbezeiten, niedriger Konzeptionsraten und dergleichen durchgeführt worden sind. Studien wie zum Beispiel jene von Mezo et al. (2011), Howell et al. (2015) und Köstenberger et al. (2017) fanden keinen Zusammenhang einer Leberegelinfektion mit Reproduktionsproblemen.

Bennema et al. (2011) und Howell et al. (2015) zeigten, dass Managementfaktoren einen großen Einfluss auf eine Infektion mit *F. hepatica* hatten. Alle Betriebe gaben an, dass sich alle Tiere, die im Zuge dieser Studie untersucht worden waren, im Herbst, zur Zeit der höchsten Infektionsgefahr, auf den Weiden befanden. Zugang zu natürlichem Gewässer und Verfütterung von frischem unbehandeltem Gras wurde als positiver Prädiktor für eine *F. hepatica* Infektion in zahlreichen Studien beschrieben (Bennema et al. 2011; Charlier et al. 2011; Howell et al. 2015; Köstenberger et al. 2017). In der hier vorgestellten Arbeit konnte im Gegensatz dazu kein statistischer Zusammenhang zwischen dem Vorkommen natürlichen Gewässers auf den Weiden, Verfütterung von Gras und einer Infektion mit *F. hepatica* der jeweiligen Herden eruiert werden.

Um eine generelle Aussage über den Endoparasitenstatus treffen zu können, sollten weitere Studien mit einer höheren Fallzahl durchgeführt werden. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann angenommen werden, dass die Endoparasiten Situation im untersuchten Gebiet im Flachgau durchaus als zufriedenstellend gesehen werden kann und das Parasitenmanagement sich im positiven Bereich bewegt.

In Zukunft sollten trotzdem regional in Österreich weitere Studien folgen, um das Vorkommen von Endoparasiten zu eruieren und Landwirte und Tierärzte sollen hinsichtlich Verwendung von Anthelmintika und der Resistenzentwicklung sensibilisiert werden.

Fazit für die Praxis:

Besonderes Augenmerk sollte auf die regelmäßige Überprüfung und Anpassung des Parasitenmanagements gelegt werden, insbesondere um der Entwicklung von Resistenzen gegen Anthelminthika entgegenzuwirken. Der Wechsel von Wirkstoffen und gezielte Behandlungsstrategien könnten dazu beitragen, die langfristige Wirksamkeit der eingesetzten Mittel sicherzustellen. Die Ergebnisse verdeutlichen außerdem die Bedeutung weiterführender Studien zur besseren Einschätzung regionaler Endoparasitensituationen und zur Förderung eines nachhaltigen Managements in der Rinderhaltung.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

■ Literatur

- Abdank L, Schoiswohl J, Tichy A, Schwarz R, Krametter-Frötscher R. Untersuchung zum Vorkommen von Magen-Darm-Strongyliden bei Rindern in der Südsteiermark. Wien Tierarztl Monat – Vet Med Austria. 2020;107(5-6):116–126.
- Agneessens J, Claerebout E, Dorny P, Borgsteede FH, Vercruysse J. Nematode parasitism in adult dairy cows in Belgium. Vet Parasitol. 2000;90(1-2):83–92. DOI:10.1016/S03044017(00)00232-6
- Baumgartner W, Wittek T, Hrsg. Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. Neunte aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart: Enke Verlag; 2017.
- Beckham SA, Piedrafita D, Phillips CI, Samarawickrema N, Law RH, Smooker PM, et al. A major cathepsin B protease from the liver fluke *Fasciola hepatica* has atypical active site features and a potential role in the digestive tract of newly excysted juvenile parasites. Int J Biochem Cell Biol. 2009;41(7):1601–1612. DOI:10.1016/j.biocel.2009.02.003
- Belem AMG, Ouedraogo OP, Bessin R. Gastro-intestinal nematodes and cestodes of cattle in Burkina Faso. Biotechnol Agron Soc Environ. 2001;5(1),17–21.
- Benedek L. Untersuchungen auf Leberegeleier durch Sedimentation. Állatorvosi Lapik. 1943;66:139.
- Bennema S, Vercruysse J, Claerebout E, Schnieder T, Strube C, Ducheyne E, et al. The use of bulk-tank milk ELISAs to assess the spatial distribution of *Fasciola hepatica*, *Ostertagia ostertagi* and *Dictyoacaulus viviparus* in dairy cattle in Flanders (Belgium). Vet Parasitol. 2009;165(1-2):51–57.
- Bennema SC, Vercruysse J, Morgan E, Stafford K, Höglund J, Demeler J, et al. Epidemiology and risk factors for exposure to gastrointestinal nematodes in dairy herds in northwestern Europe. Vet Parasitol. 2010;173(3-4):247–254. DOI:10.1016/j.vetpar.2010.07.002
- Bennema SC, Ducheyne E, Vercruysse J, Claerebout E, Hendrickx G, Charlier J. Relative importance of management, meteorological and environmental factors in the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in dairy cattle in a temperate climate zone. Int J Parasitol. 2011;41(2):225–233. DOI:10.1016/j.ijpara.2010.09.003
- Bloemhoff Y, Forbes A, Good B, Morgan E, Mulcahy G, Strube C, et al. Prevalence and seasonality of bulk milk antibodies against *Dictyoacaulus viviparus* and *Ostertagia ostertagi* in Irish pasture-based dairy herds. Vet Parasitol. 2015a;209(1-2):108–116. DOI:10.1016/j.vetpar.2015.01.021
- Bloemhoff Y, Forbes A, Danaher M, Good B, Morgan E, Mulcahy G, et al. Determining the Prevalence and Seasonality of *Fasciola hepatica* in Pasture-based Dairy herds in Ireland using a Bulk Tank Milk ELISA. Ir Vet J. 2015b;68(1):16. DOI:10.1186/s13620-015-0042-5
- Borgsteede FH, Tibben J, Cornelissen JB, Agneessens J, Gaasenbeek CP. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. Vet Parasitol. 2000;89(4):287–296. DOI:10.1016/S0304-4017(00)00219-3
- Charlier J, Duchateau L, Claerebout E, Williams D, Vercruysse J. Associations between anti-*Fasciola hepatica* antibody levels in bulk-tank milk samples and production parameters in dairy herds. Prev Vet Med. 2007;78(1):57–66.
- Charlier J, Höglund J, Samson-Himmelstjerna G von, Dorny P, Vercruysse J. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy cattle: impact on production, diagnosis and control. Vet Parasitol. 2009;164(1):70–79. DOI:10.1016/j.vetpar.2009.04.012
- Charlier J, Bennema SC, Caron Y, Counotte M, Ducheyne E, Hendrickx G, et al. Towards assessing fine-scale indicators for the spatial transmission risk of *Fasciola hepatica* in cattle. Geospatial Health. 2011;5(2):239–245. DOI:10.4081/gh.2011.176
- Charlier J, van der Voort M, Kenyon F, Skuce P, Vercruysse J. Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. Trends Parasitol. 2014;30(7):361–367. DOI:10.1016/j.pt.2014.04.009
- Deinhofer G. Parasites on pasture management holding companies. How can parasite pressure be reduced through targeted grazing management? Parasitologische Fachtagung für biologische Landwirtschaft. Gemäss Fortbildungsplan des Bundes. Parasiten und Weidewirtschaft, Biologie der wichtigsten Parasiten, Prävention und Bekämpfung, Donnerstag, 19. März 2009: 9–14.
- Deplazes P, Joachim A, Mathis A, Strube C, Taubert A, Samson-Himmelstjerna G von, Zahner H. Parasitologie für die Tiermedizin. Vierte, überarbeitete Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2021.
- Duscher R, Duscher G, Hofer J, Tichy A, Prosl H, Joachim A. *Fasciola hepatica* - monitoring the milky way? The use of tank milk for liver fluke monitoring in dairy herds as base for treatment strategies. Vet Parasitol. 2011;178(3-4):273–278. DOI:10.1016/j.vetpar.2011.01.040
- Edmonson, AJ., Lean, IJ., Weaver LD, Farver T, Webster G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J Dairy Sci. 1989;72:68–78.
- Fairweather I, Brennan GP, Hanna REB, Robinson MW, Skuce PJ. Drug resistance in liver flukes. Int J Parasitol Drug Resist. 2020;12:39–59. DOI:10.1016/j.ijpddr.2019.11.003

- Forbes A. Lungworm in cattle: epidemiology, pathology and immunobiology. *Livestock*. 2018;23(2):59–66.
- Gasbarre LC, Leighton EA, Sonstegard T. Role of the bovine immune system and genome in resistance to gastrointestinal nematodes. *Vet Parasitol*. 2001;98(1-3):51–64. DOI:10.1016/S0304-4017(01)00423-x
- Gasbarre LC, Smith LL, Lichtenfels JR, Piliitt PA. The identification of cattle nematode parasites resistant to multiple classes of anthelmintics in a commercial cattle population in the US. *Vet Parasitol*. 2009;166(3–4):281–285. DOI:10.1016/j.vetpar.2009.08.018
- Geurden T, Chartier C, Fanke J, Di Regalbono AF, Traversa D, Samson-Himmelstjerna G von, et al. Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist*. 2015;5(3):163–171. DOI:10.1016/j.ijpddr.2015.08.001
- Gillandt K, Stracke J, Hohnholz T, Waßmuth R, Kemper N. A Field Study on the Prevalence of and Risk Factors for Endoparasites in Beef Suckler Cow Herds in Germany. *Agriculture*. 2018;8(9):132. DOI:10.3390/agriculture8090132
- Hinney B, Schoiswohl J, Melville L, Ameen VJ, Wille-Piazzai W, Bauer K, et al. High frequency of benzimidazole resistance alleles in trichostrongyloids from Austrian sheep flocks in an alpine transhumance management system. *BMC Vet Res*. 2020;16(1):132. DOI:10.1186/s12917-020-02353-z
- Hofer K, Schoiswohl J, Tichy A, Krametter-Frötscher R. Vorkommen von Endoparasiten beim Rind in Ostösterreich und deren Zusammenhang mit klinischen Parametern. *Wien Tierarztl Monat – Vet Med Austria*. 2021;108(3-4):104–115.
- Höglund J, Viring S, Törnqvist M. Seroprevalence of *Dictyocaulus viviparus* in first grazing season calves in Sweden. *Vet Parasitol*. 2004;125(3-4):343–352. DOI:10.1016/j.vetpar.2004.07.01
- Höglund J, Morrison DA, Charlier J, Dimander S-O, Larsson A. Assessing the feasibility of targeted selective treatments for gastrointestinal nematodes in first-season grazing cattle based on mid-season daily weight gains. *Vet Parasitol*. 2009;164(1):80–88. DOI:10.1016/j.vetpar.2009.04.016
- Höglund J, Dahlström F, Engström A, Hessle A, Jakubek E-B, Schnieder T, et al. Antibodies to major pasture borne helminth infections in bulk-tank milk samples from organic and nearby conventional dairy herds in south-central Sweden. *Vet Parasitol*. 2010;171(3-4):293–299. DOI:10.1016/j.vetpar.2010.04.002
- Höglund J, Dahlström F, Sollenberg S, Hessle A. Weight gain-based targeted selective treatments (TST) of gastrointestinal nematodes in first-season grazing cattle. *Vet Parasitol*. 2013;196(3-4):358–365. DOI:10.1016/j.vetpar.2013.03.028
- Howell A, Baylis M, Smith R, Pinchbeck G, Williams D. Epidemiology and impact of *Fasciola hepatica* exposure in high-yielding dairy herds. *Prev Vet Med*. 2015;121(1-2):41–48. DOI:10.1016/j.prevetmed.2015.05.013
- Kaplan RM. Biology, Epidemiology, Diagnosis, and Management of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Livestock. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2020;36(1):17–30. DOI:10.1016/j.cvfa.2019.12.001
- Kemper N, Henze C. Effects of pastures' re-wetting on endoparasites in cattle in northern Germany. *Vet Parasitol*. 2009;161(3-4):302–306. DOI:10.1016/j.vetpar.2009.01.025
- Khan MN, Sajid MS, Khan MK, Iqbal Z, Hussain A. Gastrointestinal helminthiasis: prevalence and associated determinants in domestic ruminants of district Toba Tek Singh, Punjab, Pakistan. *Parasitol Res*. 2010;107(4):787–794. DOI:10.1007/s00436-010-1931-x
- Klewer A-M, Forbes A, Schnieder T, Strube C. A survey on *Dictyocaulus viviparus* antibodies in bulk milk of dairy herds in Northern Germany. *Prev Vet Med*. 2012;103(2-3):243–245. DOI:10.1016/j.prevetmed.2011.08.008
- Koch S. Untersuchungen zur Verbreitung von *Fasciola hepatica* im bayrischen Milchviehbestand [Dissertation]. München: Ludwig-Maximilians-Universität; 2005.
- Köstenberger K, Tichy A, Bauer K, Pless P, Wittek T. Associations between fasciolosis and milk production, and the impact of anthelmintic treatment in dairy herds. *Parasitol Res*. 2017;116(7):1981–1987. DOI:10.1007/s00436-017-5481-3
- Krämer A. Validierung ausgewählter koproskopischer Untersuchungsmethoden zum direkten Nachweis parasitärer Stadien verschiedener Parasitenspezies der Haussäugetiere [Dissertation]. Hannover: Tierärztliche Hochschule Hannover; 2005. p. 137.
- Li RW, Rinaldi M, Capuco AV. Characterization of the abomasal transcriptome for mechanisms of resistance to gastrointestinal nematodes in cattle. *Vet Res*. 2011;42:114.
- Mason PC, McKay CH. Field studies investigating anthelmintic resistance in young cattle on five farms in New Zealand. *N Z Vet J*. 2006;54(6):318–322. DOI:10.1080/00480169.2006.36717
- Matt M, Schöpf K, Mader C. Leberegelmonitoring: flächendeckende serologische Untersuchungen zum *Fasciola hepatica*-Befall in Tirol. *Wien Tierarztl Monat – Vet Med Austria*. 2007;94:210–213.
- May K, Brügemann K, König S, Strube C. Patent gastrointestinal nematode infections in organically and conventionally pastured dairy cows and their impact on individual milk and fertility parameters. *Vet Parasitol*. 2017;245:119–127. DOI:10.1016/j.vetpar.2017.08.024
- May K, Brügemann K, König S, Strube C. The effect of patent *Dictyocaulus viviparus* (re)infections on individual milk yield and milk quality in pastured dairy cows and correlation with clinical signs. *Parasit Vectors*. 2018;11(1):24. DOI:10.1186/s13071-017-2602-x
- McLeonard C, van Dijk J. Controlling lungworm disease (husk) in dairy cattle. *In Practice*. 2017;39(9):408–419. DOI:10.1136/inp.j4038
- McMahon C, Bartley DJ, Edgar HWJ, Ellison SE, Barley JP, Malone FE, et al. Anthelmintic resistance in Northern Ireland (I): prevalence of resistance in ovine gastrointestinal nematodes, as determined through faecal egg count reduction testing. *Vet Parasitol*. 2013;195(1-2):122–130. DOI:10.1016/j.vetpar.2013.01.006
- Merlin A, Chauvin A, Lehebel A, Brisseau N, Froger S, Bareille N, et al. End-season daily weight gains as rationale for targeted selective treatment against gastrointestinal nematodes in highly exposed first-grazing season cattle. *Prev Vet Med*. 2017;138:104–112. DOI:10.1016/j.prevetmed.2017.01.011
- Mezo M, González-Warleta M, Castro-Hermida JA, Muiño L, Ubeira FM. Association between anti-*F. hepatica* antibody levels in milk and production losses in dairy cows. *Vet Parasitol*. 2011;180(3-4):237–242.
- Mitchell G. Update on fasciolosis in cattle and sheep. *In Practice*. 2002;24(7):378–385. DOI:10.1136/inpract.24.7.378
- Murri S, Knubben-Schweizer G, Torgerson P, Hertzberg H. Frequency of eprinomectin resistance in gastrointestinal nematodes of goats

- in canton Berne, Switzerland. *Vet Parasitol.* 2014;203(1-2):114–119. DOI:10.1016/j.vetpar.2014.02.052
- Oakley GA, Owen B, Knapp NH. Production effects of subclinical liver fluke infection in growing dairy heifers. *Vet Rec.* 1979;104(22):503–507. DOI:10.1136/vr.104.22.503
- Piekarska J, Płoneczka-Janeczko K, Kantyka M, Kuczaj M, Górczykowski M, Janeczko K. Gastrointestinal nematodes in grazing dairy cattle from small and medium-sized farms in southern Poland. *Vet Parasitol.* 2013;198(1-2):250–253. DOI:10.1016/j.vetpar.2013.07.039
- Ploeger HW, Verbeek PC, Dekkers CWH, Strube C, van Engelen E, Uiterwijk M, et al. The value of a bulk-tank milk ELISA and individual serological and faecal examination for diagnosing (sub)clinical *Dictyocaulus viviparus* infection in dairy cows. *Vet Parasitol.* 2012;184(2-4):168–179. DOI:10.1016/j.vetpar.2011.08.032
- Rapsch C, Schweizer G, Grimm F, Kohler L, Bauer C, Deplazes P, et al. Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. *Int J Parasitol.* 2006;36(10-11):1153–1158. DOI:10.1016/j.ijpara.2006.06.001
- Saatkamp HW, Eysker M, Verhoeff J. Study on the causes of outbreaks of lungworm disease on commercial dairy farms in the Netherlands. *Vet Parasitol.* 1994;53(3-4):253–261. DOI:10.1016/0304-4017(94)90188-0
- Schnieder T, Bellmer A, Tenter AM. Seroepidemiological study on *Dictyocaulus viviparus* infections in first year grazing cattle in northern Germany. *Vet Parasitol.* 1993;47(3-4):289–300. DOI:10.1016/0304-4017(93)90030-q
- Schnieder T, Boch J, Bauer C, Hrsg. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Sechste, vollst. überarb. und erw. Aufl. Stuttgart: Parey Verlag; 2006.
- Schoiswohl J, Hinney B, Tichy A, Bauer A, Joachim A, Krametter-Frötscher R. Suspected Resistance against Moxidectin in Sheep Strongylid Nematodes in Austria. *Journal of Pharmacy and Pharmacology.* 2017a; 5(3):109–117.
- Schoiswohl J, Ostrowerhow K, Hinney B, Tichy A, Krametter-Frötscher R. Untersuchungen zum Vorkommen von Endoparasiten bei kleinen Wiederkäuern im Osten von Österreich und deren Zusammenhang mit klinischen Parametern. *Berl Münch Tierärztl Wochenschr.* 2017b;130(3-4):170–179. DOI:10.2376/0005-9366-15132
- Schoiswohl J, Aumüller C, Hinney B, Tichy A, Krametter-Frötscher R. Occurrence of *Fasciola hepatica* in sheep in Austria before and after alpine pasturing and comparison of two detection methods. *Wien Tierärztl Monat – Vet Med Austria.* 2018;105(7-8):185–190.
- Schoiswohl J. Endoparasiten beim Rind – altbekannt und doch ein Problem? *Klauentierpraxis.* In press.
- Schunn A-M, Conraths FJ, Staubach C, Fröhlich A, Forbes A, Schnieder T, et al. Lungworm Infections in German dairy cattle herds-seroprevalence and GIS-supported risk factor analysis. *PLoS One.* 2013;8(9):e74429. DOI:10.1371/journal.pone.0074429
- Schweizer G, Braun U, Deplazes P, Torgerson PR. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Vet Rec.* 2005;157(7):188–193. DOI:10.1136/vr.157.7.188
- Scott H, Gilleard JS, Jelinski M, Barkema HW, Redman EM, Avramenko RW, et al. Prevalence, fecal egg counts, and species identification of gastrointestinal nematodes in replacement dairy heifers in Canada. *J Dairy Sci.* 2019;102(9):8251–8263. DOI:10.3168/jds.2018-16115
- Secchioni M, Perrucci S. Gastrointestinal parasites, liver flukes and lungworm in domestic ruminants from central Italy. *Large Animal Review.* 2016;22:195–201.
- Stafford K, Coles GC. Nematode control practices and anthelmintic resistance in dairy calves in the south west of England. *Vet Rec.* 1999;144 (24):659–661. DOI:10.1136/vr.144.24.659
- Vercruyse J, Dorny P. Integrated control of nematode infections in cattle: A reality? A need? A future? *Int J Parasitol.* 1999;29(1):165–175. DOI:10.1016/s0020-7519(98)00192-1
- Wacker K, Roffeis M, Conraths FJ. Cow-calf herds in eastern Germany: status quo of some parasite species and a comparison of chemoprophylaxis and pasture management in the control of gastrointestinal nematodes. *J Vet Med, Series B. – Zentralbl Veterinarmed B.* 1999;46(7):475–483. DOI:10.1046/j.1439-0450.1999.00314.x
- Wolstenholme AJ, Fairweather I, Prichard R, Samson-Himmelstjerna G von, Sangster NC. Drug resistance in veterinary helminths. *Trends Parasitol.* 2004;20(10):469–476. DOI:10.1016/j.pt.2004.07.010

Please cite as:

Schoiswohl J, Eibl C, Schrattecker A, Kofler L, Kromer I, Tichy A, Krametter-Frötscher R. Untersuchung zum Vorkommen von Endoparasiten bei Rindern in Salzburg. *Wien Tierärztl Monat – Vet Med Austria.* 2025;112:Doc3. DOI:10.5680/wtrm000043

Copyright ©2025 Schoiswohl et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>