

Wichtige Endoparasiten der Wiederkäuer - Biologie und Epidemiologie als Basis für erfolgreiche Bekämpfungsprogramme

Heinrich Prosl^{1*}

Zusammenfassung

Für die Entwicklung der Parasiten unserer Weidetiere sind Temperatur und Feuchtigkeit von erheblicher Bedeutung. Höhere Temperaturen bei ausreichender Feuchtigkeit begünstigen die Ausbildung zahlreicher Infektionsstadien auf den Grünflächen. Bekämpfungsmaßnahmen sollten neben dem effizienten Einsatz von Antiparasitika auch Maßnahmen zur Weide- und Tränkehygiene sowie zum gezielten Weidemanagement beinhalten. Nach den Bekämpfungsmaßnahmen werden je nach Programm über mehrere Wochen keine parasitären Stadien mit dem Kot ausgeschieden, die in diesem Zeitraum bestoßenen Weiden fast nicht kontaminiert. Dies kann bei kontrollierter Weideführung zur Verminderung des Infektionsdruckes genutzt werden.

Schlüsselwörter:

Schaf, Rind, Nematoden, Bandwürmer, Saugwürmer

Summary

Temperature and humidity are of utmost importance in the development of the parasites of our pasture animals. Higher temperatures with sufficient humidity favour the development of numerous infection stages on the vegetation. Besides the efficient application of anti-parasiticides, control should also be directed towards measures targeting the pasture and drinking hygiene as well as specific pasture management. Depending to the anthelmintic used, parasitic ova should not be excreted in the faeces for several weeks. There should therefore in this time period be minimal contamination of occupied pastures, which can be used, together with controlled pasture management, to decrease infection pressure.

Keywords:

Sheep, cattle, nematodes, cestodes, trematodes,

Einleitung

Sowohl Haus- als auch Wildwiederkäuer sind Lebensraum für unzählige Lebewesen, die als Parasiten ihre Wirte bewohnen. Einige davon können auch den Menschen besiedeln und als Zoonoseerreger mehr oder weniger deutlich klinisch apparent auftreten. Fast immer ist – abgesehen von wenigen stark pathogenen Arten – die Menge der schmarotzenden Individuen ausschlaggebend, wie heftig die Parasitose abläuft und wie dramatisch die Organschäden erfolgen. Ausschlaggebend ist daher immer der vorhandene Infektionsdruck aus der kontaminierten Umwelt.

Bei Nutztierherden in unserer gemäßigten Klimazone mit (noch) deutlichen Jahreszeiten ermöglicht der saisonale Verlauf der Parasitosen gezielte Bekämpfungsmaßnahmen, die mit Berücksichtigung der jeweils speziellen Biologie der Schmarotzer und der Wirkung der Antiparasitika optimale Behandlungstermine und -intervalle ergibt. Voraussetzung sind ausreichende Kenntnisse in allen Bereichen, deshalb sollen mit dem folgenden Beitrag wesentliche (vielleicht schon vergessene) Fakten der wichtigsten Endoparasiten der Hauswiederkäuer vorgestellt werden.

Biologie der Lungenwürmer:

Lungenwürmer sind wirtsspezifische Parasiten, die nur bei sehr nahe verwandten Arten schmarotzen können. Daher hat der beim Rind parasitierende große Lungenwurm *Dictyocaulus viviparus* praktisch keine Bedeutung für kleine Wiederkäuer oder Wildtiere. Die beim Schaf angesiedelte Spezies *D. filaria* wechselt dagegen auch auf Ziegen und

wildlebende Artverwandte über. Im Gegensatz zu den großen Lungenwürmern, die eine direkte Entwicklung durchlaufen, benötigen die kleinen Lungenwürmer Zwischenwirte (Landlungenschnecken), in denen die Larvenentwicklung abläuft.

Bei den großen Lungenwürmern werden mit dem Kot Erstlarven ausgeschieden, die sich ohne Nahrungsaufnahme bereits bei relativ niederen Temperaturen zu infektiösen Drittlarven entwickeln. Im Gegensatz zu den später ausführlich behandelten Strongyliden sind die Larven weniger widerstandsfähig. Daher sind allgemein kühlere Temperaturen und reichlich Niederschläge für das Überleben vorteilhaft. Oral aufgenommene Larven wandern über Lymph- und Blutbahnen (Darmlymphknoten, Ductus thoracicus, Herz, Lunge) in das Zielorgan und wachsen hier zu den adulten Exemplaren heran, die sich in den großen Bronchien und Bronchiolen ansiedeln.

Bei den kleinen Lungenwürmern sind ebenfalls bereits Erstlarven am Kot vorhanden, die sich aktiv in Schnecken einbohren, wenn diese zur Futteraufnahme über die Kotpillen kriechen. Im Schneckengewebe erfolgen zwei Häutungen und üblicherweise werden die infektiösen Larvenstadien aufgenommen, wenn die Wirtsschnecken mit Grünpflanzen gefressen werden. Auch kleine Lungenwürmer wandern auf dem Lymph-Blutweg in die Lunge, wo sie sich im Lungenparenchym ansiedeln (Ausnahme *Protostrongylus* in den Bronchien und Bronchiolen). Die exogene Entwicklung in Schnecken schützt diese Stadien weitgehend vor ungünstigen Witterungsbedingungen und gewährt eine längere Überlebensdauer.

* Ansprechpartner: Univ.Prof.Dr. Heinrich PROSL, heinrich.prosl@vu-wien.ac.at

Biologie der Strongylisten:

Trichostrongylisten und Strongylisten durchlaufen eine direkte Entwicklung, wobei während der exogenen Phase mehr oder weniger embryonierte Eier (ovipar, mit Morula) mit dem Kot ausgeschieden werden. Im Freien schlüpfen im Kot die Erstlarven aus, ernähren sich von Fäkalbakterien und häuten sich zu Zweitlarven, die ebenfalls durch Nahrungsaufnahme reichlich Reservestoffe einlagern. Die Häutung von der Zweit- zur Drittlarve verläuft unvollständig, die Drittlarve bleibt in der Haut der Zweitlarve. Gleichzeitig erfolgt eine Umwandlung des Oesophagus (von rhabditiform zu filariform), die Drittlarve soll ihre Entwicklung im Wirt fortsetzen. Das nun entstandene dritte Larvenstadium kann aus zwei Gründen (unvollständige Häutung und filariformer Oesophagus) im Freien keine Nahrung aufnehmen. Da sie von Pflanzenfressern aufgenommen werden soll, muss sie jetzt auch aus dem schützenden Biotop des Kotes und der diese umgebenden Geilstelle heraus und an die Vegetation heran. Dies gelingt mit Hilfe von Niederschlägen oder intensiver Taubildung. In dem nun vorhandenen Wasserfilm können sich die infektiösen Larven vom Kot wegbewegen. Die Geschwindigkeit der Entwicklung während der exogenen Phase wird von der Temperatur gesteuert (s. Abb. 1 am Beispiel der beim Kalb im Labmagen parasitierenden Trichostrongylistenart *Ostertagia ostertagi*), das Überleben der Drittlarven hängt ebenfalls von der Temperatur, aber auch von der Feuchtigkeit und der Sonneneinstrahlung ab. Im Hochsommer entstehen innerhalb weniger Tage infektiöse Larvenstadien, während im Herbst und Frühjahr die Entwicklung mehrere Wochen benötigen kann. Die minimalen Temperaturen liegen bei 5 – 7 °C, darunter sistiert jegliche Larvenaktivität.

Eier und Drittlarven können außerdem Frosttemperaturen relativ erfolgreich überdauern. Drittlarven können somit Monate auf den Weiden überleben, im Herbst heranwachsende Infektionslarven überwintern je nach Witterungsbedingungen in erheblicher Anzahl.

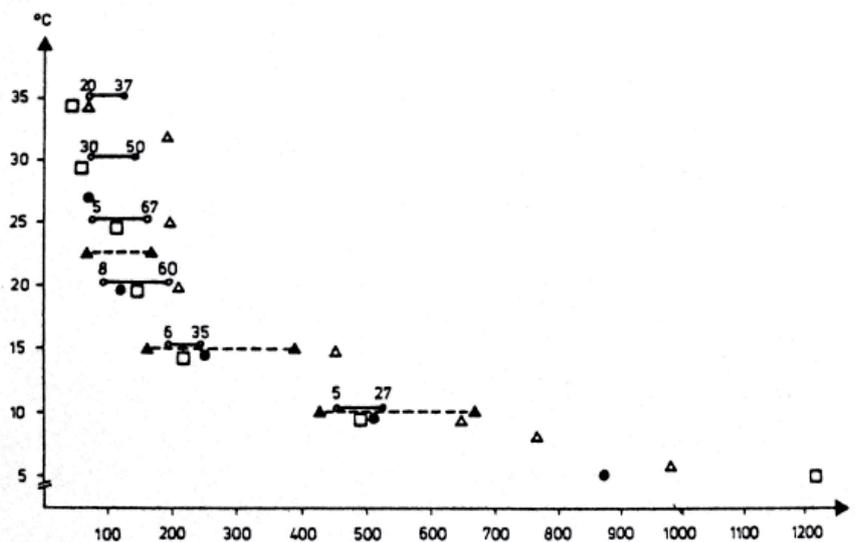


Abbildung 1: Entwicklung von *Ostertagia ostertagi* bei konstanten Temperaturen in Stunden nach verschiedenen Literaturangaben

Nach der oralen Aufnahme ansteckungsfähiger Drittlarven wandern diese Stadien an den jeweils der Biologie entsprechenden Abschnitt im Verdauungstrakt und wachsen innerhalb von etwa 2 – 4 Wochen nach zwei Häutungen (meist jeweils in der Schleimhaut des entsprechenden Darmabschnittes) zu adulten Stadien heran, die wieder mit der Reproduktion und Eiausscheidung beginnen.

Biologie der Peitschenwürmer:

Die im Blinddarm (und Dickdarm) schmarotzenden Peitschenwürmer scheiden sehr dickschalige Eier aus, in denen die Entwicklung der Larven bis zum infektiösen Stadium abläuft. Bei den Peitschenwürmern ist die Entwicklungsgeschwindigkeit unter günstigen oder ungünstigen Bedingungen weniger von Bedeutung als ihre außerordentliche Widerstandsfähigkeit, die ein Überleben über viele Monate und Jahre garantiert. Wichtig ist bei dieser Parasitenart daher die kumulierende Kontamination der Umwelt.

Biologie der Leberegel:

Die adulten Stadien des großen Leberegels *Fasciola hepatica* leben in den Gallengängen und scheiden gedeckelte Eier aus, in denen zwischen Dotterzellen eine Eizelle enthalten ist. Gelangt dieses Ei mit den Fäzes auf die Weide, muss es erst durch ein Gerinne aus dem Kot in relativ sauberes Wasser ausgespült werden, damit im Ei die Embryonalentwicklung einsetzt. Nun erst entsteht im Ei ein Mirazidium, das bei günstiger Bedingung schlüpft und – falls im Gewässer vorhanden – in eine Zwergschlamm Schnecke (*Galba truncatula*) eindringt. In dieser erfolgt nun die Entwicklung über mehrere Larvenstadien, die letztendlich in Pädogenese Zerkarien gebären, die ihre Zwischenwirtschnecke verlassen und sich an Grünpflanzen ansetzen und zu Metazerkarien umwandeln. Werden diese Dauerstadien von Endwirten aufgenommen, schlüpfen im Verdauungstrakt juvenile

Egel aus, die nun die Darmwand durchbohren und über die freie Bauchhöhle zur Leber wandern. Nach dem Durchdringen der Leberkapsel wandern sie wochenlang durch das Lebergewebe und lassen mit Blut und Zelldetritus gefüllte Bohrgänge zurück. Wenn die Egel nahezu ausgewachsen sind, dringen sie wieder in die Gallengänge ein, wo sie das adulte Stadium erreichen und zur Fortpflanzung schreiten.

Für das Eindringen in und das Verlassen der Zwischenwirtschnecken ist Wasser erforderlich. Meist handelt es sich um Feuchtstellen auf den Weiden im Bereich von Quellen und Tränkestellen. *Fasciola*-Eier in Kothaufen auf der Weide entwickeln sich nicht weiter und sind für die Biologie verloren.

Im Gegensatz dazu enthalten die Eier des kleinen Leberegels bereit das Mirazidium, das mit dem Kot von Zwischenwirtschnecken (wärmeliebende Landlungenschnecken) gefressen werden. Im Verdauungstrakt der Schnecken schlüpfen die Mirazidien aus und wandern in die Zwischendarmdrüsen, wo ähnlich wie beim großen Leberegel über mehrere Larvenstadien Zerkarien ausgebildet werden. Diese wandern in die Atemhöhle der Schnecken, werden in einen Schleimballen eingehüllt und „ausgehustet“. In der roten Wiesenameise erfolgt die Weiterentwicklung zu Metazerkarien, wobei ein Stadium im Unterschlundganglion (Ameisengehirn) koordiniert zur Infektiosität der Metazerkarien im Abdomen das Verhalten der Ameisen dahingehend steuert, dass sich die Tiere bei kühleren Temperaturen am Abend an Pflanzen in der Nähe des Ameisennestes festbeissen und so beim Grasens mitgefressen werden können. Im Verdauungstrakt des Endwirtes werden aus den Metazerkarien juvenile Egel frei, die über den Gallengang (Ductus choledochus) in die Gallengänge der Leber einwandern.

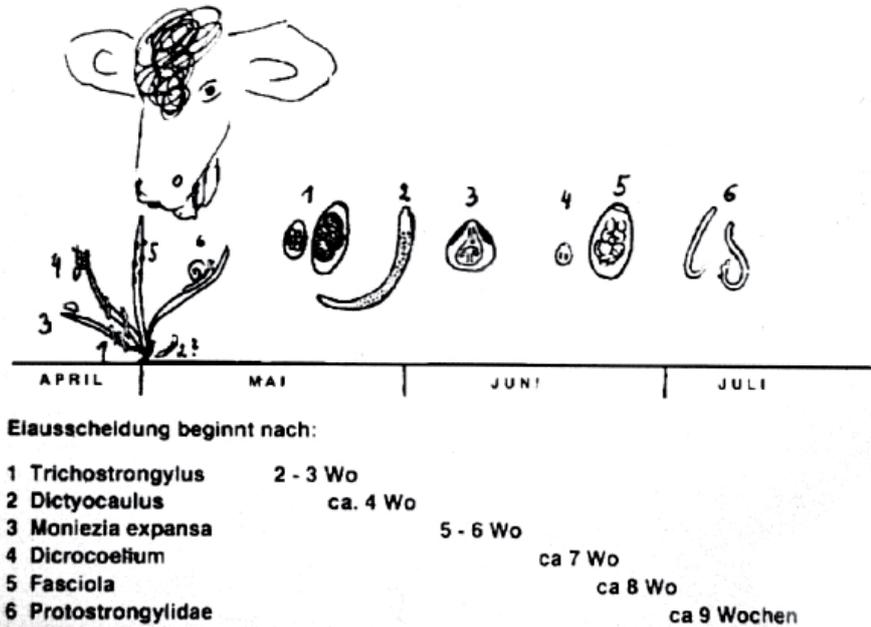


Abbildung 2: Der erste Bissen => potentielle Infektionsmöglichkeit bereits zu Beginn der Weideperiode und die zu erwartende Ausscheidung entsprechend der Präpatenz

Biologie Bandwürmer:

Die bei unseren Wiederkäuern parasitierenden Zestoden der Gattung *Moniezia* scheiden mit dem Kot Eier aus, in denen - wie bei allen Bandwurmeiern - bereits eine Larve (Häkchenlarve bzw. Onkosphäre) enthalten ist. Diese Eier sind somit bereits im frisch abgesetzten Kot für Zwischenwirte infektiös (wie die Eier des kleinen Leberegels). Als Zwischenwirte für *Moniezia*-Arten fungieren Moosmilben, in denen finnenartige Larvenstadien (Zystizerkoide) heranwachsen. Mit der oralen Aufnahme bereits infektiöser Finnen in Moosmilben schließt sich der Entwicklungskreis mit dem Freiwerden der Kopfanlagen im Darm, die sich an der Schleimhaut festsetzen und mit der Ausbildung von Bandwurmgliedern beginnen. Nach etwa einem Monat werden wieder Bandwurmglieder abgeschnürt und damit Eier freigesetzt.

Epidemiologie und Saisondynamik

Zu Beginn der Vegetationsperiode befinden sich in den Fäzes auf der Weide, aber auch in oberflächlichen Bodenschichten, reichlich Parasitenstadien, die den Winter überlebt haben. Mit dem Ansteigen der Bodentemperaturen beginnen nicht nur die Grünpflanzen zu wachsen, auch die Bodenorganismen werden wieder aktiv - so auch unsere Wurmlarven und Zwischenwirte. Dies erfolgt unabhängig von der Kalenderwoche in den verschiedenen Höhenre-

gionen allein nach der Temperatur. Beim Auftrieb auf die Almweiden liegen hier ähnliche Verhältnisse vor wie beim Austrieb auf die Heimweiden.

Bereits am ersten Tag nach dem Austrieb (Auftrieb auf die Alm) können also parasitenfreie Tiere (parasiten-naive oder entwurmete Jungtiere) Infektionsstadien aller in der Herde im Vorjahr vorhandenen Parasitenarten aufnehmen (siehe Abb. 2).

Entsprechend der jeweiligen Präpatenzperioden erfolgt die neuerliche Kontamination der Umwelt. Handelt es sich um ältere nicht entwurmete Tiere, beginnt die Kontamination bereits mit dem ersten Kotabsatz!

Auf den Grünflächen nimmt die messbare Kontamination an überwinterten Larvenstadien in den folgenden Weidewochen ab, wobei dieser Effekt einmal durch die Zunahme der Grünmasse und andererseits mit der tatsächlichen Reduktion der Larvenstadien zu erklären ist. Je kürzer der Aufwuchs zu Weidebeginn, desto konzentrierter sind die Infektionsstadien im aufgenommenen Grünfutter.

Auf Almweiden, wo nach alter Bauernweisheit im Frühsommer „kein Tier verhungert, weil ihm das Futter ins Maul wächst“ - kann bei sehr (zu) frühem Auftrieb die Menge der aufgenommenen Magen-Darm-Nematodenlarven unvermutet hoch sein. Mit dem Wechsel auf höher gelegene Weiden wiederholt sich das Spiel.

In der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts bestand die Auffassung, Parasiten hätten auf Almweiden keine Bedeutung. Tatsächlich waren die Sommer in der Regel kühler und kürzer, was aber trotzdem keine wesentliche Barriere für viele Nematoden darstellt. Für Zestoden und Trematoden, deren Larvenentwicklung in den Zwischenwirten eine längere Zeit in Anspruch nimmt, könnte es durch

die niedrigeren Durchschnittstemperaturen im Gebirge in vielen Jahren unmöglich gewesen sein, die Ausbildung infektiöser Stadien innerhalb einer Weideperiode abzuschließen. Leberegelinfektionen fanden auf höher gelegenen Almflächen daher in der Regel nicht statt. Bereits nach dem ersten deutlichen Temperaturanstieg in den 80er Jahren war vieles anders.

Derzeit wird erwartet, dass sich der Temperaturanstieg (global warming) in den Alpen wesentlich dramatischer auswirkt als im Flachland und bis zu 4 °C betragen könnte. Dies würde für die frei lebenden Stadien der Parasiten wesentliche Vorteile schaffen, der Infektionsdruck würde erheblich zunehmen. Der gesunde Almgang könnte zum Alptraum werden, sollten die erprobten und weitgehend sicheren Bekämpfungsprogramme (wie in weiteren Beiträgen berichtet wird) nicht eingesetzt werden. Erfolge zu Weidebeginn keine effizienten Maßnahmen zur Minimierung der Ausscheidung von parasitären Stadien mit dem Kot der Weidetiere, kumuliert die Kontamination bis zum Hochsommer (Spätsommer) derart, dass auch kräftige Tiere dem plötzlich einsetzenden Infektionsdruck nach Regenfällen nicht gewachsen sind. Durchfall, verringerte Zunahmen bis zu Abnahmen sind die Folge.

Das Ziel muss daher sein, frühzeitig antiparasitäre Maßnahmen zu setzen, um möglichst die ersten Parasitengenerationen im Jahr zu reduzieren. Je nach Biologie und Präpatenzperiode können bei Bedarf weitere Bekämpfungsmaßnahmen gesetzt werden, wobei auch die protektive Wirkung einiger Präparate (Ivomec®, Dectomax®, Cydectin®) zu berücksichtigen ist! Je länger das Präparat im Körper einen wirksamen Anthelminthikaschutz aufrecht erhält, umso länger wird die Periode, in der keine Parasitenstadien mit dem Kot ausgeschieden werden. Die in diesem Zeitraum bestoßenen Weiden werden damit fast nicht kontaminiert. Dies kann bei kontrollierter Weideführung zur Verminderung des Infektionsdruckes genutzt werden.

In intensiv genutzten Koppelschafhaltungen kann im Frühsommer bei regelmäßiger Dokumentation von Entwur-

mungen und Weidewechsel eine Optimierung des Behandlungserfolges erzielt werden, wenn wenig kontaminierte Koppeln nach den Entwurmungen genutzt werden. Präparate mit längerer protektiver Wirkung ergeben im Frühsommer mehr Weideflächen, die geringer kontaminiert sind.

Die effiziente Bandwurmbekämpfung erfordert ein strategisches Programm mit Behandlungsintervallen, die innerhalb der Präpatenzperiode liegen, um eine Ausscheidung von Bandwurmeiern zu vermeiden. Zuzuwarten, bis wieder Proglottidenketten bei den Tieren abgehen, ist völlig kontraproduktiv. Da die Zwischenwirtmilben (Oribatiden) nicht erfasst werden können, kann nur über eine frühzeitige Abtötung unreifer Bandwürmer der Infektionsdruck für die Milben verringert werden, wodurch wieder die Ansteckungsgefahr für die Schafe sinkt.

Beim Leberegelbefall kann mit weidetechnischen Maßnahmen der Kontakt der Tiere mit typischen Feuchtbiotopen, in denen die Leberegelschnecken leben, vermieden werden. Oft kann durch Auszäunen und technische Maßnahmen bei den Tränken (abfließendes Wasser sicher ableiten) vermieden werden, dass Kot in die Rinnsale und Bäche gelangt. Entwurmungen sollten vor allem im Herbst nach dem Aufstallen erfolgen, damit die Tiere ohne Gefahr von Reinfektionen den Winter überdauern können. Im folgenden Weidejahr ist darauf zu achten, wann die Tiere auf verdächtige Weiden kommen. Die Tierbesitzer kennen diese Stellen meist sehr genau. Nach dem Wechsel auf sichere Weiden sollten die Tiere etwa nach 2 Wochen mit Triclabendazol behandelt werden, um einerseits Schäden durch die Wanderstadien und andererseits die mögliche neuerliche Kontamination feuchter Weiden zu vermeiden.

Weidehygienische Maßnahmen erfordern also die Mitarbeit verantwortungsvoller Tierbesitzer (Zuchtwarte), die mittels Exel die „Wanderwege“ ihrer Tiere aufzeichnen und erahnen, dass das Zusammenspiel von Entwurmung und gezielter Weideführung auch einen wirtschaftlichen Erfolg bringt.