**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 117 (1975)

**Heft:** 5

**Artikel:** Zur Epizootologie und Prophylaxe der Dictyocaulose und der Trichostrongylidosen des Rindes

**Autor:** Eisenegger, H. / Eckert, J.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-591355

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 15.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Schweiz. Arch. Tierheilk. *117*, 255–286, 1975

Aus dem Institut für Parasitologie der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. J. Eckert)

# Zur Epizootologie und Prophylaxe der Dictyocaulose und der Trichostrongylidosen des Rindes[1]

von H. Eisenegger und J. Eckert[2]

## Einleitung

Die durch *Dictyocaulus viviparus* hervorgerufene Lungenwurmseuche des Rindes tritt in der Schweiz gebietsweise häufig und unter bestimmten Bedingungen verlustreich auf, oft gemeinsam mit der durch verschiedene Trichostrongyliden-Arten verursachten parasitären Gastroenteritis (Eckert, 1972). In einigen Landesteilen wird bereits seit 1963 die Lebendvakzine Dictol® prophylaktisch gegen die Dictyocaulose eingesetzt. Von den Kantonstierärzten vorliegende Berichte über die vorwiegend guten Ergebnisse der Vakzinierung basieren weitgehend auf klinischen Beobachtungen. Es erschien daher notwendig, diese durch parasitologische Untersuchungen abzusichern und gleichzeitig einige epizootologische Probleme zu bearbeiten, die im Zusammenhang mit der Vakzinierung von praktischer Bedeutung sind. Da die Dictyocaulose häufig mit der parasitären Gastroenteritis einen Krankheitskomplex bildet, wurden auch eingehende Untersuchungen zur Epizootologie der Trichostrongylidosen durchgeführt, über die für das Gebiet der Schweiz nur sehr wenig bekannt ist.

Die vorliegende Arbeit beschreibt in zwei Teilen die Ergebnisse dieser Untersuchungen.

## I. Untersuchungen zur Dictyocaulose

### *Problemstellung*

Ziel der Untersuchungen war es, Informationen über folgende Fragen zu erarbeiten:

1. In welchem Ausmass beeinflusst die Dictol®-Vakzinierung von Jungrindern die Ausscheidung von Lungenwurmlarven im gesamten Bestand?

2. Wie ist der klinische Erfolg der Vakzinierung?

3. Sind auf den Weiden vakzinierter Bestände die zur Auffrischung der künstlich induzierten Immunität erwünschten natürlichen Superinfektionen gewährleistet?

---

[1] Finanziert durch das Eidg. Veterinäramt (Projekt Nr. 012.71.3)

[2] Adresse: Winterthurerstrasse 260, CH–8057 Zürich.

4. Überwintern Larven von *D. viviparus* im Untersuchungsgebiet?

5. Ist eine Spätvakzinierung zu Beginn der Sömmerungsperiode im April/Mai ebenso wirksam wie eine Frühvakzinierung im Februar/März?

## Literaturübersicht

Über die Dictyocaulose des Rindes liegen mehrere zusammenfassende Darstellungen vor, u.a. von Poynter (1963, 1968), Poynter und Selway (1966), Enigk (1966), Pouplard (1967), Poynter et al. (1970), Düwel (1971), Pfeiffer (1971), Eckert (1972), Poynter und Peacock (1973) sowie Urquhart et al. (1973). Hier werden daher nur einige, für die vorliegende Arbeit wichtige Informationen wiedergegeben.

**1. Vakzinierung:** Als einfachste Vorbeugungsmethode gegen die bovine Dictyocaulose wird heute von verschiedenen Autoren (Urquhart et al., 1973, Eckert, 1974) die Vakzinierung mit Dictol® angesehen. Diese von Jarrett et al. (1955a, 1957, 1958, 1959a und b, 1961) entwickelte Vakzine enthält als Antigen lebende dritte Lungenwurmlarven, deren Virulenz durch Röntgenbestrahlung (40 Kr) geschwächt ist. Im Rind wandert die Mehrzahl der bestrahlten Larven zur Lunge, wo die meisten von ihnen vor Erreichen des fünften Stadiums absterben (Poynter et al., 1960). Zudem stimulieren sie die Bildung der Immunität, die vorwiegend zellulärer Natur zu sein scheint.

Die Vakzine wird nach Art der Schluckimpfung oral in zwei Einzeldosen im Abstand von 4 Wochen an die Tiere verabreicht. Nach Poynter et al. (1970) kann dieses Intervall auch auf zwei Wochen ohne Wirksamkeitsverlust vermindert werden. Zum Zeitpunkt der ersten Vakzinierung sollen die Kälber mindestens 8–12 Wochen alt und gesund sein (Düwel, 1963; Blindow, 1966). Zwischen den beiden Vakzinierungen und wenigstens zwei Wochen danach sind die Tiere im Stall zu halten (Düwel, 1963) oder auf eine nichtkontaminierte Weide zu bringen (Pouplard, 1967).

Die Vakzinierung wird gewöhnlich im Frühjahr *rechtzeitig vor dem Weideaustrieb* durchgeführt. Untersuchungen über die Wirksamkeit einer *während der Weidezeit* durchgeführten Vakzinierung führte Downey (1968) in Irland aus. Er vakzinierte weidende Kälber in der Zeit vom 6. Mai bis zum 3. Juni in Intervallen von 2 Wochen mit insgesamt 3 Dosen von Dictol®. Auf einer mit Lungenwurmlarven kontaminierten Weide starben 6 von 10 nichtimmunisierten Kontrollen und 2 von 11 vakzinierten Kälbern an Dictyocaulose; hingegen ging auf einer «sauberen» Weide nur 1 von 9 Kontrolltieren ein, während keines der vakzinierten Kälber verendete. Aus diesem und einem weiteren Experiment zieht Downey (1968) den Schluss, dass eine Vakzinierung von Kälbern auf der Weide in den meisten Fällen wirksam sein dürfte, jedoch sollten die Tiere während der Zeit der Schluckimpfung keinen starken Infektionen ausgesetzt sein. In unseren Untersuchungen interessierte eine ähnliche Fragestellung.

Die Wirksamkeit der Vakzinierung ist durch zahlreiche Untersuchungen unter Labor- und Praxisbedingungen erwiesen. Nach Düwel (1963) verendeten bei einem in Norddeutschland durchgeführten Feldversuch 26 von 452 nichtimmunisierten Kontrolltieren, jedoch keines der 739 im Alter von mindestens 8 Wochen vakzinierten Rinder. Ebenfalls für Norddeutschland gibt Blindow (1966) einen Vakzinierungserfolg von 74% an, in Grossbritannien lag dieser in den Jahren 1965–1968 bei 98,5% (Poynter et al., 1970). Diese Zahl besagt auch, dass Immunitätsdurchbrüche äusserst selten sind. Weitere günstige Berichte liegen aus anderen europäischen Ländern und aus den USA vor (Lit. bei Poynter et al., 1970). Vakzinierte Tiere zeigten bessere Gewichtszunahmen als nichtimmunisierte (Jarrett et al., 1959a). Besonders betont sei, dass die Vakzinierung gewöhnlich Todesfälle und schwere Erkrankungen verhütet, jedoch keinen absoluten Schutz vor den Auswirkungen von Neuansteckungen bietet. So können vakzinierte Tiere unter dem Einfluss natürlicher Infektionen erkranken (meistens leicht), Lungenwurmträger wer-

den und Larven ausscheiden (Cornwell, 1959; Michel und Mackenzie, 1965; Düwel, 1971 u.a.).

Zur Dauer der durch Vakzinierung mit bestrahlten Larven induzierten Immunität stellten Jarrett et al. (1959a) folgendes fest: Kälber, die 51 Tage nach Abschluss der Vakzinierung einer Belastungsinfektion mit unbestrahlten Larven ausgesetzt worden waren, beherbergten keine Lungenwürmer, während die nichtvakzinierten Kontrolltiere einen durchschnittlichen Befall mit 897 *Dictyocaulus*-Exemplaren aufwiesen. In ähnlichen Untersuchungen beobachteten Pirie et al. (1971) 1 und 4 Monate nach der Vakzinierung eine gute Schutzwirkung gegen eine Belastungsinfektion (bei vakzinierten Kälbern im Vergleich zu Kontrolltieren 98% bzw. 89% geringerer *Dictyocaulus*-Befall). Düwel (1971) fand 9, 12 und 18 Wochen nach der Vakzinierung eine brauchbare Widerstandsfähigkeit gegen starke Belastungsinfektionen mit 3000–30000 Larven pro Tier. Michel und Mackenzie (1965) stellten hingegen fest, dass Kälber, die mit bestrahlten Larven immunisiert worden waren und nach verschiedenen Zeiträumen eine Belastungsinfektion erhalten hatten, im Vergleich zu den Kontrolltieren folgende Reduktionen des Lungenwurmbefalles aufwiesen: nach 3 Monaten 23% (absolute Zahlen: 777/1012), nach 6 Monaten 44% (2563/4545), nach 12 Monaten 41% (2306/3932) und nach 18 Monaten 0% (8708/7041). Aufgrund der letztgenannten Ergebnisse ist die durch bestrahlte Larven erzeugte Immunität gering, von kurzer Dauer und schwankend. Nach der Auffassung von Poynter et al. (1970) scheinen jedoch in den Versuchen von Michel und Mackenzie (1965) die mit bestrahlten Larven vakzinierten Kälber kaum immun gewesen zu sein.

Zur Aufrechterhaltung der durch Vakzinierung erzeugten Immunität können natürliche Infektionen beitragen. Ein indirekter Beweis dafür ist die Tatsache, dass in endemischen Lungenwurmgebieten der Vakzinierungsschutz für die erste Weideperiode ausreicht und in den folgenden Jahren keine Wiederholungen der Schluckimpfung bei den gleichen Tieren erforderlich sind (Düwel, 1971).

Der Immunitätsschutz bildet sich bei einer *Dictyocaulus*-Infektion in kurzer Zeit. Nach Michel (1962) weisen Kälber bereits 11 Tage nach einer einmaligen Infektion mit 3200 oder 3500 unbestrahlten Larven gegen hohe Belastungsinfektionen eine Widerstandsfähigkeit von ca. 70% auf, die bis zum 100. Tag weiter ansteigt und später allmählich abfällt. Leresche (1971) gibt an, dass die gewünschte Immunität 15 Tage nach Applikation der zweiten Dictol®-Dosis ausgebildet ist.

**2. Epizootologische Faktoren:** Im Zusammenhang mit der Vakzinierung interessiert insbesondere die Frage, in welchem Zeitraum die Kontamination der Weidepflanzen mit infektiösen Lungenwurmlarven am höchsten ist und die Tiere am meisten infektionsgefährdet sind. Nach Praxisbeobachtungen ist in endemischen Lungenwurmgebieten Mitteleuropas mit dem Auftreten von *Dictyocaulose*-Fällen etwa ab Mitte Juli bis zum Ende der Weideperiode zu rechnen. In dieser Zeit bzw. kurz zuvor sind die makro- und mikroklimatischen Bedingungen für die Entwicklung der Larven, ihre Lebensfähigkeit und ihren Übergang auf Weidepflanzen besonders günstig. So beobachtete Michel (1957), dass eine im April/Mai einsetzende Kontamination der Weideflächen mit Lungenwurmlarven erst im Juli/September zu einem hohen Pflanzenbesatz mit infektiösen Stadien führt (weitere Literatur bei Poynter, 1963, 1968; Eckert, 1972).

Die Kontamination der Weiden zu Beginn der Weidesaison erfolgt durch latent infizierte Lungenwurmträger, die im Vorjahr den Befall erworben haben. Darauf wiesen bereits Wetzel (1948) und Stableforth (1953) hin. Verschiedene Arbeiten enthalten Angaben über den Prozentsatz von Rindern, die sich während der Stallhaltungszeit als infiziert erwiesen (Lit. bei Supperer und Pfeiffer, 1971). Ähnlich wie bei einigen Trichostrongylidenarten scheint auch bei *Dictyocaulus viviparus* die Hypobiose, d. h. eine gehemmte Entwicklung, für die Überwinterung des Parasiten im Wirt eine epizootologische Bedeutung zu haben. Bereits Taylor und Michel (1953) sowie Michel (1955) beobachteten, dass in der Entwicklung gehemmte *Dictyocaulus*-Stadien längere Zeit in der Rinderlunge überleben und später die Geschlechtsreife erlangen können. Supperer und Pfeif-

fer (1971) fanden während der Stallhaltungszeit in Jungrindern, die im Vorjahr Weidegang gehabt hatten, unreife, meist frühe 5. Stadien von *D. viviparus*. Diese Tiere schieden während des Winters vorübergehend keine Lungenwurmlarven aus, wurden aber z.T. im Frühjahr zu Ausscheidern.

Unterschiedlich beurteilt wird die Überwinterungsfähigkeit von Lungenwurmlarven auf kontaminierten Weiden sowie ihre epizootologische Bedeutung für Initialinfektionen von Rindern im Frühjahr. Nach Rose (1956) überlebten bei Laborexperimenten in feuchtem Kot bei +3–6 °C einige (0,1 %) Lungenwurmlarven bis zu 22 Wochen; Gefriertemperaturen zwischen 2,1 bis 7,8 °C ertrugen wenige (0,5 %) der 3. Larven bis zu 7 Tagen, 1. Larven waren jedoch bereits nach einem Tag tot. Derselbe Autor fand im Freilandversuch in Südwestengland eine maximale Lebensdauer von 5–6 Monaten in der Zeit von Oktober bis März. In Schottland erbrachten Jarrett et al. (1955b) eindeutige Beweise für das Überwintern von Lungenwurmlarven durch Auslegen larvenhaltigen Kotes und anschliessende Prüfung der Infektiösität der Larven im Tierversuch bzw. durch das Aussetzen helminthenfreier Indikatorkälber auf kontaminierten Weiden nach einer Winterruhe; sie stellten eine maximale Lebensdauer der Lungenwurmlarven von 12 Monaten fest. Andere Autoren (Soliman, 1952; Michel und Parfitt, 1955; Michel und Shand, 1955) fanden in Grossbritannien keine sicheren Anhaltspunkte für das Überwintern von *D. viviparus*-Larven.

In Norddeutschland ergaben sich nach Wetzel (1948) keine Hinweise für eine Überwinterung der Lungenwurmlarven, während sie von Enigk und Düwel (1961) sowie auch von Gräfner et al. (1965) nachgewiesen wurde.

In Österreich dürften nach Pfeiffer (1971) auf den Weiden überwinternde Lungenwurmlarven keine epizootologische Bedeutung haben, doch stehen diesbezügliche genauere Untersuchungen noch aus.

In diesem Zusammenhang könnten noch weitere Arbeiten zitiert werden. Das Literaturstudium vermittelt den Gesamteindruck, dass unter günstigen Bedingungen einige Larven von *D. viviparus* zu überwintern vermögen, ihre allgemeine Widerstandsfähigkeit aber gering ist und daher im Herbst kontaminierte Weiden durch eine Winterruhe larvenfrei werden können. Ob diese Situation eintritt, hängt wesentlich vom Kontaminationsgrad, von der Dauer der Winterruhe sowie von Makro- und Mikroklimafaktoren ab.

## Eigene Untersuchungen

### 1. Material und Methoden

*1.1. Rinderbestände:* Für die Untersuchungen wurden im Kanton Zürich 3 Rinderbestände ausgewählt, in denen während einiger Jahre vor Einführung der Vakzinierung Dictyocaulose-Ausbrüche mittleren bis schweren Grades, z.T. mit Todesfällen, aufgetreten waren (Tab. 1). Bei zwei Beständen (I und II) handelte es sich um Genossenschaftsherden, denen Rinder aus 30–40 Flachlandbetrieben zugeführt wurden. Der überwiegende Teil (80–90 %) der in diesen Aufzuchtbetrieben zumeist im Herbst oder Winter geborenen Kälber weidete in der 1. (z.T. auch in der 2.) Weideperiode mit den Kuhherden auf Hausweiden. Lungenwurmprobleme traten in dieser Zeit nicht auf. In der folgenden Weideperiode kamen die Jungrinder zur Sömmerung auf Genossenschaftsweiden, wo sie auch mit älteren Rindern zusammentrafen. In diesen Genossenschaftsherden waren in den Vorjahren regelmässig Lungenwurmerkrankungen beobachtet worden. Beim dritten Bestand (III) handelte es sich um einen Einzelbetrieb mit Lungenwurmproblemen.

*1.2. Bezeichnung der Untersuchungsgruppen:* Bei unseren Untersuchungen unterschieden wir Jungrinder, die erstmalig auf die Genossenschaftsweiden zur Sömmerung kamen und somit vermutlich noch keinen intensiven Kontakt mit Lungenwurmlarven gehabt hatten, als «Jungrinder der 1. Sömmerungsperiode» von Rindern der zweiten oder

dritten Sömmerungsperiode, die wir als «Altrinder» bezeichneten. Betont sei, dass der Begriff «Sömmerungsperiode» nicht identisch ist mit dem Ausdruck «Weideperiode».

*1.3. Koprologische und klinische Untersuchungen:* Bei den Rindern der erwähnten Bestände (Tab. 1) wurden einmal monatlich (im Bestand III von Januar bis Oktober 1973 alle 14 Tage) Kotproben rektal entnommen und anschliessend mit dem Trichterverfahren nach Baermann-Wetzel (vgl. Boch und Supperer, 1971) unter Verwendung von 30 g Kot (Ausnahme: Bestand I 1971: 10 g) auf Larven von *D. viviparus* quantitativ untersucht. Gleichzeitig mit der Probeentnahme erfolgte eine klinische Beurteilung der Tiere und die Registrierung der Symptome (Kondition, Durchfall, Husten; bei unregelmässiger Atmung Auskultation der Lunge).

Mit dem Ziel der direkten Isolierung von *D. viviparus* aus den Luftwegen wurde bei 16 Rindern des Bestandes III eine «Trachealspülung» vorgenommen. Nach Sedierung mit Rompun® wurden mit Hilfe einer Ballonspritze ca. 30 ml sterile physiologische Kochsalzlösung mit Antibiotikumzusatz durch eine Sonde in die Luftröhre infundiert und wieder abgesaugt. Anschliessend erfolgte die Untersuchung der Spülflüssigkeit auf Entwicklungsstadien von Lungenwürmern.

*1.4. Ermittlung der Weidekontamination mit infektiösen Lungenwurmlarven:* Zur Bestimmung des Grades der Kontamination von Weidefutterpflanzen (= kurz als Weidekontamination bezeichnet) mit infektiösen Lungenwurmlarven während der Sömmerungszeit wurden in den Beständen I und III insgesamt 31 Indikatorkälber eingesetzt.

Die Tiere waren im Alter von 1 bis 2 Monaten angekauft und bei üblicher Fütterung helminthenfrei gehalten worden. Im Alter von 3 bis 4 Monaten wurden sie für bestimmte Zeiten in den Untersuchungsbeständen auf den Weideflächen der Gastherde oder von dieser getrennt (siehe Versuchsbeschreibung) ausgesetzt, wobei sie kein Beifutter erhielten. Nach Abschluss des Weideversuches wurden die Tiere isoliert aufgestallt und täglich koprologisch auf Lungenwurmlarven untersucht. Die Schlachtung und Sektion erfolgten am 25. Tage nach Weideabtrieb.

*1.5. Pathologische und helminthologische Untersuchung der Indikatorkälber:* Die Lungen der Kälber wurden auf pathologische Veränderungen untersucht, die Luftwege bis in die feinen Verästelungen eröffnet, die gefundenen Lungenwürmer isoliert und ausgezählt. Die Lungen einiger Kälber wurden in 2–3 cm grosse Stücke geschnitten und 10 Stunden lang in Pepsin/HCl nach Skerman und Hillard (1966) unter ständigem Rühren bei 37 °C verdaut.

*1.6. Vakzinierung:* In den Beständen I und II (Tab. 1) gelangte die röntgenbestrahlte Lungenwurmlarven enthaltende Lebendvakzine Dictol®[3] zur Anwendung, die den Tieren in den vorgeschriebenen zwei Einzeldosen (je ca. 1000 Larven) im Abstand von 4 Wochen peroral durch die Bestandestierärzte, unter deren Oberaufsicht durch die Tierbesitzer oder durch uns (im Bestand II, 1973) eingegeben wurde. Die Vakzinierung erfolgte im Frühjahr zu den in Tab. 1 angegebenen Terminen. Es wurden jeweils nur die Jungrinder der 1. Sömmerungsperiode (vgl. 1.2.) vakziniert. Diese Tiere waren zu dieser Zeit mindestens 5 Monate und maximal 26 Monate alt (Tab. 1). In den 4 Wochen zwischen der 1. und 2. Vakzinierung hatten die Tiere tagsüber Auslauf auf Hausweiden oder sie waren aufgestallt. Letzteres galt auch für kühle Nächte während der ersten Wochen nach Auftrieb auf die Genossenschaftsweide. Die aufgestallten Rinder erhielten gelegentlich etwas Heu als Beifutter.

Verglichen mit anderen Regionen, z.B. in Norddeutschland oder England, waren demnach die Jungrinder zur Zeit der Vakzinierung relativ alt und durch zeitweilige Aufstallung während der Umstellungsphase auf den Weidebetrieb weniger starken Stressfaktoren ausgesetzt.

---

[3] Firma Glaxo Allenburys, England. Vertrieb in der Schweiz: Firma Biokema SA, Renens-Lausanne.

Tab. 1 Untersuchte Lungenwurm-Problembestände

| Bestand[1] | | I: Lägernweide | II: Alp Schnebelhorn | | | III: Rüsler | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weiden | | Gesamtherde auf 4 Rinderweiden 700–800 m ü.M. | Bauernboden Herde 1 1000 m ü.M. | Neurütti-Grossegg Herde 2 1200 m ü.M. | Tierhaag Herde 3 1100 m ü.M. | Jungrinder auf Hausweide | Altrinder auf Wechselweiden |
| Gesamtzahl der Weiderinder | 1971 | 70 J[2] 10 A | | | | | |
| | 1972 | 70 J 10 A | 40 J 2 A | 44 J 2 A | 33 J 33 A | – | – |
| | 1973 | 80 J 10 A | 40 J 5 A | 45 J 5 A | 30 J 30 A | 8 | 16 |
| Zahl vakzinierter Jungrinder (und ihr Alter bei der Vakzinierung)[3] | 1971 | – | – | – | – | | |
| | 1972 | 70 (7–25, ⌀ 19 Mt) | 40 (8–16, ⌀ 14 Mt) | – | – | – | – |
| | 1973 | 80 (5–26, ⌀ 19 Mt) | 40 (7–18, ⌀ 14 Mt) | 40 (10–19, ⌀ 17 Mt) | 30 (14–26, ⌀ 23 Mt) | | |
| Termin der 2. Vakzinierung (und des Alpauftriebs)[4] | 1971 | | | | | | |
| | 1972 | 18.4. (8.5.) | 5.4. (31.5.) | – | – | – | – |
| | 1973 | 13.4. (22.5.) | 30.5. (30.5.) | 30.5. (30.5.) | 30.5. (30.5.) | | |
| Sömmerungsdauer am Beispiel 1973 | | 22.5.–21.9. | 30.5.–8.9. | 30.5.–8.9. | 30.5.–8.9. | 10.5.–1.10. | 10.5.–1.10. |
| Untersuchungsdauer[5] | | Sommer 1971–1973 Winter 1972/73 | | Sommer 1972+1973 Winter 1972/73 | | Sommer 1973 Winter 1972/73 | |

[1] Die Liegenschaft Rüsler ist ein Einzelbetrieb mit einer Gesamtweidefläche von ca. 4–5 ha. Lägernweide (ca. 36 ha) und Alp Schnebelhorn (Weidefläche ca. 70 ha) sind Genossenschaftsweiden, die jährlich von Rindern aus ca. 30–40 Flachlandbetrieben des Kantons Zürich beschickt werden.

[2] J = Jungrinder der 1. Sömmerungsperiode. A = Altrinder der 2. (3.) Sömmerungsperiode (vgl. Text).

[3] Mt = Monate, ⌀ = Durchschnittsalter.

[4] Vakzinierte und nichtvakzinierte Rinder wurden vor Alpauftrieb (ab Anfang Mai) in den Flachlandbetrieben (Hausweiden) vorgeweidet.

[5] Im Sommer 1971 und Winter 1972/73 wurden nur ca. 50% der Sömmerungsrinder untersucht.

## 2. Versuche und Ergebnisse

*2.1. Ausscheidung von Lungenwurmlarven bei vakzinierten und nichtvakzinierten Rindern:* Die Untersuchungen erfolgten während der Weideperioden 1971–1973 sowie während der Stallhaltungszeit 1972/73 (Tab. 1). In den Beständen I und II wurden die Jungrinder ab 1972 zu den in Tab. 1 angegebenen Terminen vakziniert. Besonders hervorgehoben sei, dass im Jahre 1973 der Bestand II später als üblich vakziniert wurde und die Tiere die zweite Impfstoffdosis erst beim Auftrieb auf die Genossenschaftsweide erhielten.

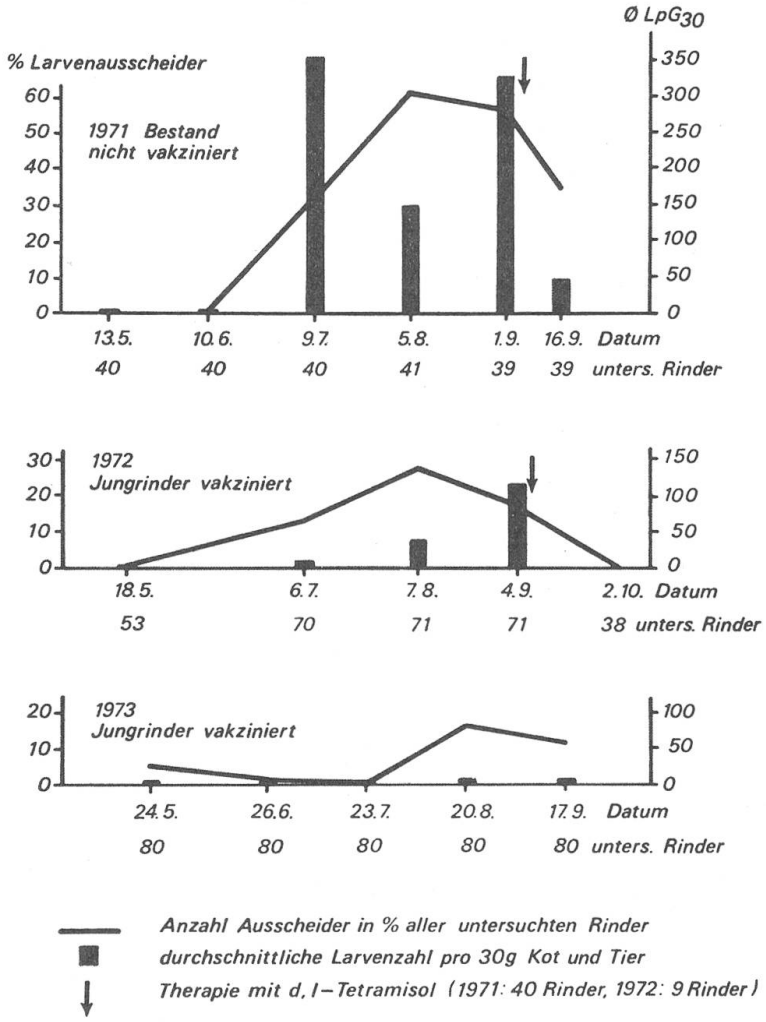


Abb. 1 Ausscheidung von *Dictyocaulus*-Larven bei weidenden Jungrindern der 1. Sömmerungsperiode im Bestand I von 1971–1973.

*2.1.1. Larvenausscheidung während der Weideperiode:* Im Bestand I (Lägernweide) begannen die koprologischen Untersuchungen im Mai 1971 bei den damals noch nicht vakzinierten Rindern (Abb. 1).

Unter den Jungrindern der ersten Sömmerungsperiode wurden erstmalig anfangs Juli Ausscheider von *Dictyocaulus*-Larven festgestellt, und zwar bei

32% von 40 untersuchten Tieren. Der Prozentsatz der Ausscheider stieg Anfang August auf ein Maximum von 61% an und nahm dann ab. Ende August/September kam es zu mittelgradigen bis schweren Lungenwurmerkrankungen, so dass 40 von 70 Tieren anthelminthisch behandelt werden mussten (vgl. Abschnitt 3.). Unter den 1–3 im gleichen Zeitraum untersuchten Rindern der 2. Sömmerungsperiode fanden sich keine Larvenausscheider.

In den beiden folgenden Jahren, in denen die Jungrinder der 1. Sömmerungsperiode vakziniert worden waren, nahm die Zahl der Ausscheider deutlich ab. Im Jahre 1972 wurden maximal 27%, 1973 noch 16% Ausscheider von rund 70 bzw. 80 untersuchten Tieren festgestellt. Unter den 7–10 untersuchten Tieren der 2. Sömmerungsperiode fanden sich an 3 Untersuchungsterminen 5 Ausscheider. Einige der vakzinierten Jungrinder schieden 1972 und 1973 (1972: 1 von 53=1,9%, 1973: 4 von 80 = 5%) 2–3 Wochen nach Weideaustrieb Lungenwurmlarven in geringen Mengen aus. Dieser Lungenwurmbefall könnte von auf der Hausweide oder im Stall natürlich erworbenen Infektionen oder aber auch von der Vakzinierung selbst herrühren.

Im Bestand II (Alp Schnebelhorn, Tab. 1), wo ca. 120–150 Rinder auf 3 Herden aufgeteilt waren, zeigte sich nach Einführung der Vakzinierung ebenfalls eine Verminderung der Zahl von Larvenausscheidern:

Bei der Herde I (Bauernboden), wo 1971 eine klinisch heftige Dictyocaulose ohne Todesfälle aufgetreten war, verliefen 1972 nach Vakzinierung der Jungrinder alle 5 während der Weideperiode durchgeführten Untersuchungen auf *Dictyocaulus*-Larven negativ. Nach Wiederholung der Vakzinierung im folgenden Jahr wurden bei der ersten Untersuchung im Juni 1 Rind und bei der letzten im September 3 von insgesamt 45 Tieren der 1. und 2. Sömmerungsperiode (Tab. 1) als Larvenausscheider ermittelt.

In der Herde 2 (Neurütti-Grossegg) befanden sich 1972 im nichtvakzinierten Bestand maximal 36% Ausscheider, nach der Vakzinierung 1973 jedoch nur 9% (Tab. 2).

Tab. 2 Ausscheidung von *Dictyocaulus*-Larven bei Rindern der 1. Sömmerungsperiode in Herde 2 (Neurütti-Grossegg) des Bestandes II (Alp Schnebelhorn)

| Untersuchungsjahr und Vakzinierung | Untersuchungstermin | Untersuchte Tiere | Larvenausscheider absolut | % |
|---|---|---|---|---|
| 1972 | 4. 7. | 33 | 3 | 9 |
| Bestand | 2. 8. | 43 | 14 | 33 |
| nicht vakziniert | 28. 8. | 44 | 16 | 36 |
| 1973 | 1. 6. | 45 | 0 | 0 |
| Jungrinder | 3. 7. | 45 | 1 | 2 |
| vakziniert | 30. 7. | 45 | 4 | 9 |
| | 27. 8. | 44 | 3 | 7 |

Die Herde 3 (Tierhaag) wurde ab 1973 ebenfalls vakziniert, jedoch von uns nur stichprobenartig kontrolliert, wobei sich ein ähnliches Bild wie in Herde 2 abzeichnete.

Nach der Vakzinierung ging nicht nur die Anzahl der Ausscheider (= Extensität der Larvenausscheidung), sondern auch die Menge der pro Tier ausgeschiedenen Larven (= Intensität) deutlich zurück. So fiel z.B. im Bestand I (Abb. 1) die durchschnittliche Larvenzahl pro 30 g Kot (= $LPG_{30}$) und Tier von dem maximalen Ausgangswert von 360 im Jahr 1971 nach Einführung der Vakzinierung auf 108 im Jahr 1972 und auf 6 im Jahr 1973. Die aus den 4 Hauptuntersuchungen (Mai bis September) pro Tier errechnete Summe der mittleren $LPG_{30}$-Werte sank von 831 (100%) im Jahr 1971 um 81% im Jahr 1972 und um 98% im Jahr 1973.

*2.1.2. Larvenausscheidung während der Stallhaltungsperiode*

*a) Vakzinierte Rinder*

Während der Stallhaltungszeit 1972/73 wurden in 22 Flachlandbeständen durchschnittlich 110 Jungrinder, die im vorhergehenden Frühjahr vakziniert worden waren und im Sommer in den Beständen I und II Weidegang gehabt hatten, in der Zeit von Oktober bis April/Mai allmonatlich auf Larvenausscheidung koprologisch untersucht. Die Tierzahl entsprach etwa 50% der Gesamtgrösse der Sömmerungsherden. Von diesen Rindern schieden 4,5% bis November Larven aus. Während der Monate Dezember bis März konnten hingegen keine Larven im Kot festgestellt werden. Anfang April bis Mitte Mai, beim Übergang von der Stallhaltungs- zur Weideperiode, fanden sich bei 10 (= 9%) dieser Rinder in je 30 g Kot 1–5 Larven.

*b) Nichtvakzinierte Rinder*

Bedeutend höhere Werte erreichte die Larvenausscheidung im nichtvakzinierten Bestand III (Rüsler). Dort erkrankten im Herbst 1972 6 Jungrinder der 1. Weideperiode an einer schweren Dictyocaulose mit Larvenzahlen von 1, 5, 10, 40, 835 oder 2700 in 30 g Kot. Trotz zweimaliger Behandlung mit therapeutischen Dosen von d, l-Tetramisol im Oktober verendeten die beiden Tiere, die eine $LPG_{30}$ von 10 bzw. 835 aufgewiesen hatten. Bei den restlichen Jungrindern und weiteren 12 Rindern der 2. und 3. Weideperiode (= Altrinder) wurden während des folgenden Winters alle 14 Tage koprologische Untersuchungen durchgeführt. Vom 28. Oktober 1972 bis zum 15 Februar 1973 verliefen auch in diesem Bestand alle Untersuchungen negativ. Die Tab. 3 enthält die Resultate ab 1. März 1973.

Am 29. 3. 1973 zeigte das seit Anfang März larvenpositive Jungrind (Nr. 1) schwere Lungensymptome, die mit denen einer akuten Dictyocaulose vergleichbar waren, weshalb das Tier erneut behandelt wurde. Am gleichen Tag wurde bei allen 16 Rindern die «Trachealspülung» mit physiologischer Kochsalzlösung durchgeführt. Die positiven Befunde sind aus Tab. 4 ersichtlich. Wie ein Vergleich mit den koprologischen Untersuchungen zeigt, konnten durch die

Tab. 3 Larvenausscheidung bei 16 nichtvakzinierten Rindern des Bestandes III (Rüsler) im Spätwinter und Frühjahr 1973

| Untersuchungs-termin | Jungrinder Larvenausscheidung | | Altrinder | | Larvenzahl pro 30 g Kot Tiernummer | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | neg. | pos. | neg. | pos. | 1 | 2 | 3 | 13 |
| 1. 3. | 3 | 1 | 12 | 0 | 15 | | | |
| 15. 3. | 3 | 1 | 12 | 0 | 130 | | | |
| 29. 3.* | 3 | 1 | 12 | 0 | 340 | | | |
| 12. 4. | 2 | 2 | 11 | 1 | 67 | 1 | | 1 |
| 26. 4. | 2 | 2 | 11 | 1 | 192 | 5 | | 3 |
| 11. 5. | 2 | 2 | 12 | 0 | 5 | 14 | | |
| 24. 5.** | 1 | 3 | 11 | 1 | 16 | 6 | 3 | 2 |
| 6. 6. | 4 | 0 | 12 | 0 | | | | |

* «Trachealspülung» und Therapie mit d,l-Tetramisol
** Weidegang ab 10. 5. 1973

Trachealspülung bei 3 Rindern (Nr. 2, 3 und 13), die zum gleichen Termin koprologisch negativ waren, Entwicklungsstadien von Lungenwürmern nachgewiesen werden. In Tab. 4 sind nur die 4 Rinder mit positivem Nachweis von Parasitenstadien aufgeführt, weitere 12 waren negativ. Bei allen 4 Rindern, bei denen durch die Trachealspülung adulte oder frühe 5. Stadien von *D. viviparus* isoliert wurden, konnten in den darauffolgenden Kotuntersuchungen (vgl. Tab. 3) Lungenwurmlarven nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen verliefen während des ganzen Sommers negativ.

Tab. 4 Vergleich der koprologischen Untersuchung auf Larvenausscheidung und des Direktnachweises von *Dictyocaulus*-Stadien aus der Lunge* bei 4 nichtvakzinierten Rindern des Bestandes III (am 29. 3. 1973) + = positiv

| Tier-Nr. | Larvenzahl/ 30 g Kot | Direktnachweis von *Dictyocaulus*-Stadien aus der Lunge | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Embryonierte Eier | präadulte 5. Stadien | geschlechtsr. Stadien |
| 1 | 340 | +++ | negativ | 2 |
| 2 | negativ | + | 2 | 1 |
| 3 | negativ | negativ | 2 | negativ |
| 13 | negativ | + | 1 | negativ |

* «Trachealspülung» (s. Abschnitt 1.3.)

## *2.2. Klinischer Erfolg der Vakzinierung*

Wie Tab. 5 zeigt, war im Bestand I (Lägernweide) der klinische Erfolg der Vakzinierung eindrücklich. Während 1971 von 70 Jungrindern 57% an Bron-

chopneumonien mittleren und schweren Grades erkrankt waren, ging dieser Anteil auf 13% im 1. Vakzinierungsjahr zurück, wobei leichtere Erkrankungen auftraten: 4 von 9 Tieren wiesen deutliche Auskultationsgeräusche auf, 5 Tiere zeigten nur Husten. Im folgenden Jahr wurde nur bei 3 Rindern Husten festgestellt. Auf eine Therapie konnte verzichtet werden.

Tab. 5 Klinischer Erfolg der Vakzinierung mit Dictol® bei Jungrindern des Bestandes I (Lägernweide)

| Jahr | Bestand an Jungrindern | Vakzinierung der Jungrinder | Klinisch erkrankte und behandelte Jungrinder | |
|---|---|---|---|---|
| 1971 | 70 | – | 40 | (57,2%) |
| 1972 | 70 | + | 9 | (12,9%) |
| 1973 | 80 | + | (3) | (3,7%) |

(3) = Husten, keine Behandlung

Auf Alp Schnebelhorn (Bestand II), wo sich nach Angaben des Bestandestierarztes 1971 in der Herde 1 (Bauernboden) eine Dictyocaulose mit schweren Symptomen entwickelt hatte, traten in den folgenden beiden Jahren nach der Vakzinierung keine klinischen Erscheinungen mehr auf. In der Herde 2 (Neurütti-Grossegg) mussten 1972 von den 16 nichtvakzinierten Rindern 8 behandelt werden, während sich in der nunmehr vakzinierten Herde 1973 keine Krankheitsfälle mehr ereigneten.

### *2.3. Weidekontamination mit Larven und Immunitätsauffrischung*

Zur Kontrolle der Weidekontamination mit infektiösen Larven von *D.viviparus* in einem vakzinierten Bestand wurden 1972 (= 1. Jahr der Vakzinierung) und 1973 (= 2. Jahr der Vakzinierung) 27 helminthenfreie Indikatorkälber in Gruppen von je 3 Tieren für je 14 Tage auf der Lägernweide (Bestand I), die meiste Zeit gemeinsam mit der Gastherde, ausgesetzt (Abb. 2).

In der Zeit vom 31.7. bis 14.8. bzw. vom 30.8. bis 15.9. 1972 erwarben die Gruppen $A_1$ und $A_2$ einen schwachen Lungenwurmbefall mit minimal 3 und maximal 74 Exemplaren pro Tier und Durchschnittswerten von 31 bzw. 12 pro Tiergruppe. Von den Indikatorkälbern der Gruppe $A_3$, die nach Weideabtrieb der Gastherde vom 5.10. bis 19.10. 1972 weideten, war keines befallen.

Auch bei den 3 ersten Gruppen der Weidesaison 1973 (Gruppen $B_1$–$B_3$) konnten bei der Sektion weder Lungenwürmer noch pathologische Anzeichen einer *Dictyocaulus*-Infektion gefunden werden. Hingegen wiesen die 3 weiteren – je für 14 Tage Ende Juli, Ende August und Ende September 1973 ausgesetzten-Gruppen ($B_4$–$B_6$) einen Befall von minimal 1 bis maximal 104 Exemplaren pro Tier mit Durchschnittszahlen von 3, 61 bzw. 12 Exemplaren pro Gruppe auf.

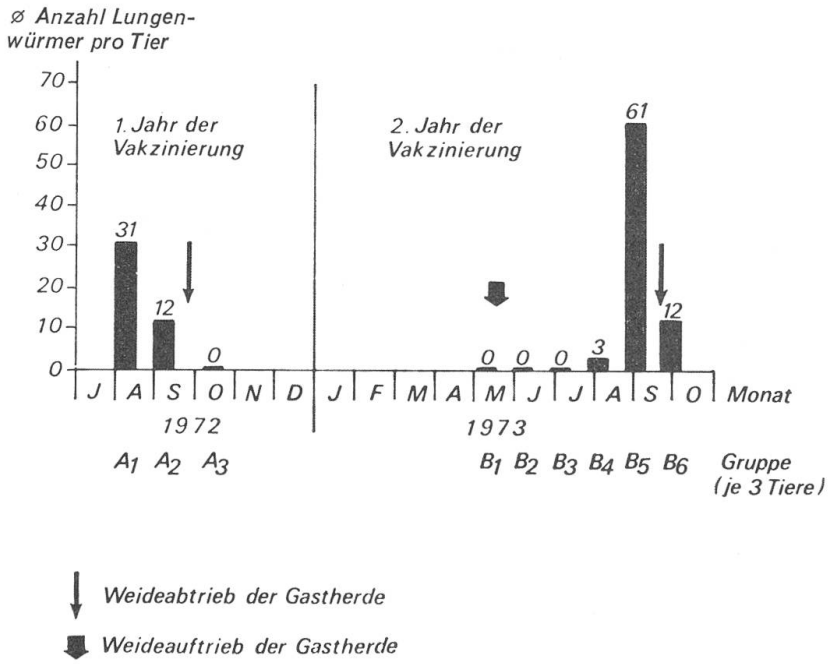


Abb. 2 *Dictyocaulus*-Befall bei 27 Indikatorkälbern im Bestand I 1972/73.

Ein nichtvakziniertes Jungrind, das Ende Juli 1973 in die Sömmerungsherde des Bestandes I aufgenommen worden war, erkrankte im Spätherbst mit schweren klinischen Symptomen an einer akuten Dictyocaulose.

Die Befunde zeigen, dass sich die Indikatorkälber in den Jahren 1972 und 1973 nur in der Periode von Ende Juli bis gegen Ende der Weidezeit infizierten. Während 1972 die höchste Weidekontamination mit Lungenwurmlarven Anfang August bestand, war dies 1973 Ende August/Anfang September der Fall. Damit stimmen Praxisbeobachtungen überein, nach denen sich hierzulande Dictyocaulose-Ausbrüche gewöhnlich in der zweiten Hälfte der Weidesaison ereignen.

Die bei einzelnen Indikatorkälbern festgestellten Wurmbürden von 56, 74 bzw. 104 Exemplaren erzeugten mittelgradige Lungensymptome. Demnach sind auf Weiden vakzinierter Herden trotz starker Reduktion der Larvenausscheidung bei den Weidetieren weiterhin Superinfektionsmöglichkeiten zur Immunitätsauffrischung gegeben.

Anderseits zeigt die Tatsache, dass ein Ende Juni in die Herde aufgenommenes Jungrind später an Dictyocaulose erkrankte, wie gefährlich es ist, nichtgeimpfte Tiere nachträglich in eine vakzinierte Herde einzugliedern.

### *2.4. Überwinterung von Dictyocaulus-Larven im Untersuchungsgebiet*

Ende Oktober 1972 wurde im Kanton Zürich an 5 verschiedenen Stellen Rinderkot mit lebenden 1. *Dictyocaulus*-Larven (300 Larven pro Gramm) im Freiland ausgelegt (Tab. 6). Als Kotbehälter dienten flache Plastikteller mit einem Durchmesser von 25 cm und einer Tiefe von 4 cm.

Bei den 6 nachfolgenden Untersuchungen, die monatlich in der Zeit von November bis April durchgeführt wurden, konnten mit dem Baermann-Verfahren nie lebende Lungenwurmlarven nachgewiesen werden.

Tab. 6 Freilandexposition von Rinderkot mit 1. *Dictyocaulus viviparus*-Larven im Winter 1972/73 (Kanton Zürich)

| Expositions-datum: 27.10.1972 | Expositions-ort m ü.M. | Lufttemperatur in °C* | | | Ausgelegte Kotmenge | Untersuchte Kotmenge |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tagesminima | Monatsmittel | | |
| Untersuchungs-zeitraum: Ende November bis Ende April | 400 | Nov. | −3,8 | 4,4 | je 150 g | je 150 g |
| | 600 | Dez. | −4,0 | −0,6 | | |
| | 800 | Jan. | −6,4 | −1,1 | | |
| | 1000 | Feb. | −8,5 | −0,2 | | |
| | 1200 | März | −7,4 | 3,1 | | |
| | | April | −1,7 | 6,5 | | |

* Daten der Meteorologischen Zentralanstalt Zürich, 556 m ü. M.

Ausserdem wurden im Bestand III (Rüsler) (Tab. 7) anfangs Mai 1973 4 helminthenfrei aufgezogene Indikatorkälber (Gruppen $C_1$ und $C_2$) auf eine im vergangenen Herbst bis Anfang Oktober beweidete und mit *Dictyocaulus*-Larven kontaminierte Weide ausgesetzt, auf der mehrere Rinder an Dictyocaulose erkrankt und 2 daran verendet waren. Die im Frühjahr ausgesetzten Kälber hatten zur Zeit des Weideganges keinerlei Kontakt mit den bestandeseigenen Rindern. Drei dieser Tiere (Gruppe $C_1$) wurden nach 3wöchigem Weidegang aufgestallt und nach weiteren 3 Wochen geschlachtet. Das 4. Tier ($C_2$) ver-

Tab. 7 Überwinterung von *Dictyocaulus*- und Trichostrongyliden-Larven im Bestand III, getestet an 4 Indikatorkälbern, die auf einer im Vorjahr kontaminierten Weide ausgesetzt wurden

| Weidezeit der Indikator-kälber | Tierzahl (Gruppe) | Zahl *D. viviparus* Lunge | Zahl Trichostrongyliden | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Labmagen[1] | Dünndarm[2] | Gesamt |
| 3. 5. bis 24. 5. 1973 | 3 ($C_1$) | 0 | 1 900 | 18 400 | 20 300 |
| | | 0 | 2 700 | 20 000 | 22 700 |
| | | 0 | 5 200 | 24 700 | 29 900 |
| Durchschnitt | | *0* | *3 267* | *21 033* | *24 300* |
| 3. 5. bis 21. 9. 1973 | 1* ($C_2$) | *0* | *37 000* | *32 400* | *69 400* |

* Behandlung gegen Trichostrongyliden mit Pyranteltartrat Anfang Juli

[1] Vorwiegend *Ostertagia ostertagi*

[2] Vorwiegend *Cooperia oncophora*

brachte den ganzen Sommer mit 8 betriebseigenen Jungrindern (Tab. 7) auf der genannten Weide und wurde erst im November seziert. Auch diese 8 Jungrinder hatten keinen Kontakt mit anderen Rindern des Problembestandes.

Die Lungen aller 4 Kälber wiesen keinerlei Anzeichen eines *Dictyocaulus*-Befalles auf; ein Wurmnachweis gelang weder durch gründliche Sektion noch durch anschliessende Verdauung der gesamten Lungen. Auch die im Abstand von jeweils 14 Tagen während der 2. Hälfte der Weidesaison bei den 8 Jungrindern des Bestandes durchgeführten koprologischen Untersuchungen ergaben keine Anhaltspunkte für einen Lungenwurmbefall.

Diese Ergebnisse und die Befunde der im Bestand I ausgesetzten Indikatorkälber[4] beweisen eindeutig, dass 1972/73 Entwicklungsstadien verschiedener Trichostrongylidenarten in erheblicher Zahl auf den Weiden überwintert und im Frühjahr Neuansteckungen verursacht haben. Hingegen konnte in den gleichen Untersuchungen ein Überwintern der Larven von *D.viviparus* nicht nachgewiesen werden.

### *2.5. Untersuchungen über den Vakzinierungszeitpunkt*

Nach diesen Befunden scheint im Untersuchungsgebiet die Überwinterung von Lungenwurmlarven epizootologisch keine wesentliche Rolle zu spielen. Andererseits zeigt der koprologische Larvennachweis bei nichtvakzinierten und vakzinierten Rindern während der Stallhaltungszeit, dass eine Weidekontamination im Frühjahr durch ältere Lungenwurmträger erfolgt. So schieden von 126 untersuchten Rindern bei Weidebeginn 14 (=11%) Lungenwurmlarven im Kot aus. Obwohl die Weiden durch diese Ausscheider schon im Frühjahr mit *Dictyocaulus*-Larven kontaminiert werden, beginnt nach unseren Untersuchungen die Hauptinfektionszeit erst Ende Juli.

Aufgrund dieser Tatsache wurde 1973 die Vakzinierung der 110 Jungrinder im Bestand II später als üblich wie folgt durchgeführt: Ende April erhielten die Tiere die erste Impfstoffdosis in den Heimatbeständen, die zweite Vakzinierung erfolgte Ende Mai beim Auftrieb auf die Genossenschaftsweide (vgl. Tab. 1).

Nach unseren Untersuchungsbefunden sind auch mit diesem Vakzinierungsschema gute Ergebnisse zu erzielen: In der Herde 2 ging der Prozentsatz der Larvenausscheider von maximal 34% im Vorjahr auf 9% im Jahr 1973 zurück (vgl. Tab. 2). In den Herden 1 und 3 traten nach der Vakzinierung nur noch vereinzelt Larvenausscheider auf. Im ganzen Bestand ereigneten sich keine klinischen Fälle von Dictyocaulose.

## Diskussion

*1. Vakzinierung:* Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass in zwei Alpgenossenschaftsbetrieben die Dictol®-Vakzinierung von Jungrindern der 1. Söm-

---

[4] Vgl. dazu Abschnitt 2.3. und den zweiten Teil der Arbeit «Untersuchungen über Trichostrongylidosen».

merungsperiode erfolgreich war: bereits im 1. oder im 2. Jahr der Vakzinierung traten keine Dictyocaulosefälle mehr auf, die Anzahl der Larvenausscheider ging deutlich zurück, und die Intensität der Larvenausscheidung liess nach. Dafür sind mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht Klimafaktoren verantwortlich, da der Rückgang der Dictyocaulose in den beiden Beständen in verschiedenen Jahren jeweils nach der erstmaligen Vakzinierung auftrat.

Immunitätsdurchbrüche wurden nicht beobachtet. Ein Teil der vakzinierten Tiere schied während der Weidesaison und auch in der folgenden Stallhaltungsperiode Larven aus, wie dies auch andere Autoren beobachteten (Cornwell, 1959; Blindow, 1966; Düwel, 1971 u.a.). Die Bestände erwiesen sich als gut geschützt, wenn jährlich nur die Tiere der 1. Sömmerungsperiode und nicht die älteren Rinder vakziniert wurden. Begünstigende Faktoren für den guten Erfolg der Vakzinierung dürften das relativ hohe Alter der Rinder von 5 bis 26 Monaten zur Zeit der Schluckimpfung und das Aufstallen während kühler Nächte zu Beginn der Weideperiode sein. Hingegen stellt der Trichostrongylidenbefall eine zusätzliche Belastung dar, der nach der Ansicht von Düwel (1971) im Extremfall zu Immunitätsdurchbrüchen führen kann.

Nach unseren Untersuchungsergebnissen bleibt im 1. und 2. Jahr der Vakzinierung in den betreffenden Beständen eine hinreichende Weidekontamination mit *Dictyocaulus*-Larven bestehen, so dass die zur Immunitätsauffrischung als günstig erachteten natürlichen Superinfektionen gewährleistet sind (Poynter et al., 1970). Diese Befunde unterstreichen zugleich die Notwendigkeit zu einer permanenten Weiterführung der Vakzinierung in Problembeständen.

*2. Epizootologische Faktoren:* Mit Hilfe helminthenfreier Indikatorkälber konnte 1972/73 das Überwintern erheblicher Mengen von Entwicklungsstadien verschiedener Trichostrongyliden-Arten auf der Weide bewiesen werden, was bei *Dictyocaulus* nicht gelang. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass eine der Untersuchungen in einem vakzinierten Bestand erfolgte, wo mit einer relativ geringen Weidekontamination durch Lungenwurmlarven zu rechnen war. Aus Kotproben, die pro Gramm 300 erste Larven von *D.viviparus* enthielten und Ende Oktober im Kanton Zürich in Höhenlagen zwischen 400 und 1200 m im Freiland ausgelegt worden waren, konnten bereits 4 Wochen später keine lebenden Larven isoliert werden. In dieser Zeit herrschten bereits Gefriertemperaturen. Nach Rose (1956) gehen erste *D.viviparus*-Larven bei Temperaturen zwischen –2,7 und –7,8°C schon innerhalb von 24 Stunden zugrunde, was auch unsere diesbezüglichen Befunde erklärt.

Die Möglichkeit der Überwinterung von *D.viviparus*-Larven im schweizerischen Mittelland kann aufgrund der eigenen negativen Untersuchungsergebnisse nicht völlig ausgeschlossen werden. Sehr wahrscheinlich ist jedoch, dass überwinternde *Dictyocaulus*-Larven für die Initialinfektion von Rindern im Frühjahr keine oder nur eine geringe Rolle spielen, wie dies auch für Österreich angenommen wird (Pfeiffer, 1971).

Andererseits wurde von uns festgestellt, dass während der Stallhaltungsperiode 1972/73 4,5% von 110 im vorhergehenden Frühjahr vakzinierten Rin-

dern bis November Lungenwurmlarven ausschieden. Von Dezember bis März sistierte die Ausscheidung, die dann Anfang April wieder einsetzte. In einem nichtvakzinierten Bestand zeigte sich eine ähnliche Periodizität, und es konnte gezeigt werden, dass während der Wintermonate koprologisch negative Tiere in den Lungen Entwicklungsstadien von *Dictyocaulus* enthielten. Im Frühjahr setzte auch bei diesen Tieren die Larvenausscheidung ein. Damit werden ähnliche Beobachtungen von Supperer und Pfeiffer (1971) aus Österreich bestätigt. Besonders hingewiesen sei auf unsere Beobachtung eines Falles von «Winter-Dictyocaulose», dessen Ursache in einer zunächst gehemmten, im Frühjahr wieder einsetzenden und zur Geschlechtsreife führenden Entwicklung von *Dictyocaulus* zu sehen ist. In Übereinstimmung mit Supperer und Pfeiffer (1971) können wir aus unseren Beobachtungen den Schluss ziehen, dass der Überwinterung von Lungenwurmstadien im Wirtstier eine erhebliche Bedeutung für die Weidekontamination im Frühjahr zukommt.

Nach unseren 1972 und 1973 mit Indikatorkälbern durchgeführten Untersuchungen erstreckt sich die Hauptinfektionszeit von Ende Juli bis Ende September/Anfang Oktober. Bemerkenswert erscheint, dass die 3 zwischen Anfang Mai und Mitte Juli 1973 für je 14 Tage ausgesetzten Kälbergruppen sich nicht mit *D.viviparus*, jedoch mit Trichostrongyliden infizierten.

Da nach diesen Untersuchungen mit einer stärkeren Infektionsgefahr durch *Dictyocaulus* frühestens im Juli zu rechnen ist und bereits 15 Tage nach der zweiten Dictol®-Gabe ein ausreichender Immunitätsschutz erreicht wird (Leresche, 1971), kann eine Vakzinierung auch zu einem späteren Zeitpunkt, als dies bisher üblich war, durchgeführt werden. Eine Spätvakzinierung wäre besonders bei einigen Alpbeständen aus organisatorischen Gründen ein Vorteil. So wurden im Rahmen unserer Untersuchungen die Tiere des Bestandes II im Jahre 1973 erstmalig Ende April in ihren Heimatbeständen und zum zweitenmal Ende Mai beim Auftrieb auf die Genossenschaftsweide vakziniert. Auch mit diesem Vakzinierungsschema wurden gute Ergebnisse erzielt.

Weiterhin ist aus den Untersuchungsergebnissen mit Indikatorkälbern abzuleiten, dass ein etwa Anfang bis Mitte Juli vorgenommener Umtrieb der Jungtiere auf eine im gleichen Jahr noch nicht von Rindern beweidete Fläche eine wirksame Vorbeuge gegen die Dictyocaulose darstellen müsste. Diese Methode wäre eventuell für Betriebe von Interesse, die nicht vakzinieren können, müsste aber noch unter Praxisverhältnissen überprüft werden.

## Zusammenfassung

1. In zwei Rinderbeständen (Nr. I und II) im Kanton Zürich, in denen sich im Vorjahr Dictyocaulose-Ausbrüche ereignet hatten, wurden 1972 und 1973 insgesamt 187 bzw. 195 Rinder im Alter von 5–26 Monaten zweimal im Abstand von 4 Wochen mit Dictol® vakziniert. Die Vakzinierung war Anfang bis Mitte April, d.h. 3–8 Wochen vor Auftrieb auf Genossenschaftsweiden, abgeschlossen (= Frühvakzinierung). Nur 1973 erfolgte im Bestand II eine Spätvakzinierung mit Verabreichung der zweiten Impfstoffdosis Ende Mai beim Weideauftrieb.

Im Bestand I mit Frühvakzinierung ging der Anteil der Larvenausscheider bei 70 bzw. 80 Jungrindern von maximal 61% im Jahr vor Einführung der Vakzinierung auf maximal 27% im ersten und 16% im zweiten Vakzinierungsjahr zurück. Gleichzeitig verringerte sich die Zahl der Dictyocaulosefälle von 57% auf 13% bzw. 4% (letztere nur leichte Erkrankung mit Husten). Im Bestand II waren in zwei Herden die Früh- und die Spätvakzinierung gleichermassen erfolgreich.

2. Durch Aussetzen helminthenfreier Indikatorkälber wurde nachgewiesen, dass im 1. und 2. Vakzinierungsjahr die Weidekontamination mit *Dictyocaulus*-Larven bis zu einem gewissen Grad erhalten bleibt und somit die zur Immunitätsauffrischung als günstig erachteten natürlichen Infektionen gewährleistet sind.

3. Untersuchungen mit Indikatorkälbern ergaben keine Anhaltspunkte für das Überwintern (1972/73) von *D. viviparus*-Larven auf Weiden. Aus Kot, der erste Lungenwurmlarven enthielt und im Oktober 1972 im Freiland ausgelegt wurde, konnten bereits 4 Wochen später keine lebenden Larven isoliert werden.

Entwicklungsstadien von Trichostrongyliden überwintern in erheblicher Anzahl.

4. Während der Stallhaltungsperiode 1972/73 schieden 4,5% von 110 im vorhergehenden Frühjahr vakzinierten Rindern bis November *Dictyocaulus*-Larven aus. Von Dezember bis Februar/März sistierte die Ausscheidung und setzte im April/Mai wieder ein. Eine ähnliche Periodizität wurde in einem nichtvakzinierten Bestand beobachtet; sie wird auf eine vorübergehende Hemmung der Entwicklung (= Hypobiose) von *Dictyocaulus* zurückgeführt.

5. In einem nichtvakzinierten Bestand wurde Ende März ein Fall von «Winter-Dictyocaulose» beobachtet.

6. Drei zwischen Anfang Mai und Mitte Juli 1973 für je 14 Tage gemeinsam mit der Gastherde auf Weiden des vakzinierten Bestandes I ausgesetzte Kälbergruppen (je 3 Tiere) infizierten sich mit Trichostrongyliden, jedoch nicht mit *D. viviparus*. Lungenwurminfektionen traten bei anderen Gruppen von Testkälbern 1972 und 1973 in der Zeit von Ende Juli bis Ende September/Anfang Oktober auf.

7. Schlussfolgerungen: Die Vakzinierung hat sich bewährt und kann auch später als bisher üblich durchgeführt werden (2. Vakzinierung bei Alpauftrieb). Die neuen Aspekte der epizootologischen Kenntnisse müssen weiter verfolgt und auf ihre Brauchbarkeit als Grundlage für Bekämpfungsmassnahmen überprüft werden.

## Résumé

1. Le bétail de deux exploitations bovines (No. I et II) du canton de Zurich a été vacciné avec du Dictol® deux fois à quatre semaines d'intervalle à la suite de l'apparition de la Dictyocaulose en 1971. 187 animaux ont été vaccinés en 1972 et 195 en 1973. La vaccination était terminée la première quinzaine d'avril (vaccination précoce), soit 3 à 8 semaines avant la montée au pâturage du syndicat. Dans l'exploitation no. II il a été procédé en 1973 à une vaccination tardive en applicant la deuxième dose à la fin mai au moment de la montée.

Dans l'exploitation no. I la proportion des excréteurs de larves a passé chez 70, respectivement 80 génisses du maximum de 61% une année avant la vaccination à 27% la première année et à 16% au maximum la seconde année. Dans le même temps les cas de dictyocaulose passaient de 57% à 13%, respectivement 4% (ces derniers légèrement malades avec toux). Dans l'exploitation no. II les vaccinations précoces ou tardives ont conduit au même succès dans deux troupeaux.

2. En exposant des veaux-témoins libres d'helminthes il a été démontré que la contamination au pâturage par des larves de *Dictyocaulus* persiste jusqu'à un certain degré pendant les deux premières années de vaccination; c'est ainsi que l'infestation naturelle est considérée comme favorable au renouvellement de l'immunité.

3. Des examens chez des veaux-témoins n'ont pas apporté des indices quant à la survie en hiver des larves de *D. viviparus* sur les pâturages. Il n'a pas été possible d'isoler des larves vivantes quatre semaines après avoir épandu le fumier contenant des larves de vers pulmonaires en octobre 1972. Les stades de développement des trichostrongylides hivernent en grand nombre.

4. Durant la période d'hivernage 1972/73 4,5% des génisses vaccinées le printemps précédent sur 110 ont excrété des larves de *Dictyocaulus* jusqu'au mois de novembre. L'élimination a cessé de décembre à février/mars, pour reprendre en avril/mai. Une periodicité semblable a été constatée dans un troupeau non vacciné; elle est attribuée à une inhibition passagère de l'évolution de *Dictyocaulus* (= Hypobiose).

5. On a constaté à la fin de mars un cas de «Dictyocaulose d'hiver» dans un troupeau non vacciné.

6. Trois groupes de veaux à trois animaux ont été placés pendant deux semaines entre le début de mai et le milieu de juillet 1973 sur un pâturage hébergeant des animaux vaccinés de l'exploitation I, ils ont été contaminés par les trichostrongylides, mais pas par *D. viviparus*. Des infections par le parasite pulmonaire se sont produites dans d'autres groupes de veaux-témoins en 1972 et en 1973 entre la fin de juillet et la fin de septembre/début d'octobre.

7. Conclusions: La vaccination a fait ses preuves et elle peut aussi être réalisée plus tardivement que jusqu'ici (2e Vaccination à la montée à l'alpage). Les nouveaux aspects de nos connaissances épizootologiques doivent être controlés et examinés quant à leur utilisation dans un plan de prophylaxie.

## Riassunto

1. In due allevamenti bovini (No. I e No. II) situati nel Canton Zurigo, in cui si erano verificati attacchi di dictiocaulosi negli anni precedenti, un numero di 187 e 195 bovini (d'età da 6 a 26 mesi) fu vaccinato due volte con Dictol® con intervallo di 4 settimane, nel 1972 e nel 1973, rispettivamente. La Vaccinazione venne ultimata nella prima metà d'aprile, cioè 3–8 settimane prima dell'inizio del pascolo su terreni di cooperativa (= prima vaccinazione). Solo nel 1973 nell'allevamento No. II fu eseguita la seconda vaccinazione con la somministrazione della seconda dose di vaccino alla fine di maggio quando gli animali furono imessi su un pascolo comune. Nell'allevamento No. I, dopo la prima vaccinazione di 70–80 animali, la percentuale dei bovini che eliminavano larve era ridotta da un massimo del 61% negli anni precedenti la vaccinazione ad un massimo del 27% nel primo e del 16% nel secondo anno di vaccinazione. Durante lo stesso periodo il numero di casi di dictiocaulosi diminuì dal 57% al 13% e 4%, rispettivamente (quest'ultima percentuale è correlata a casi di malattia lieve con tosse). In 2 mandrie dell'allevamento No. II la prima e seconda vaccinazione furono entrambe efficaci.

2. Per mezzo di vitelli esenti da elminti ed usati come test è stato dimostrato che nel primo e secondo anno di vaccinazione la contaminazione dei pascoli da parte di larve di *Dictyocaulus* persisteva in un certo grado. Pertanto erano possibili le infestazioni naturali, che sono considerate utili per il rinnovo dell'immunità.

3. Gli studi condotti con vitelli test non hanno fornito indicazioni per la sopravvivenza invernale sui pascoli di larve di *Dictyocaulus* (1972/73). Campioni di feci contenenti il primo stadio larvale dei vermi polmonari furono immessi nel pascolo nell'ottobre 1972. Dopo 4 settimane o più tardi non fu possibile isolare alcuna larva vitale.

4. Durante il periodo di ricovero 1972/73, su 110 bovini che erano stati vaccinati nella primavera precedente, il 4,5% eliminò larve di *Dictyocaulus* fino a novembre. Da dicembre a febbraio/marzo l'eliminazione cessò, per ricominciare in aprile/maggio. Una periodicità analoga fu riscontrata in un allevamento non vaccinato ed è considerata dipendente da un'inibizione dello sviluppo (ipobiosi) del *Dictyocaulus*.

5. In un allevamento non vaccinato fu osservato un caso di dictiocaulosi invernale alla fine di marzo.

6. Gruppi di vitelli, ciascuno composto da 3 soggetti test, immessi tra l'inizio di maggio e la metà di luglio 1973 per 14 giorni su pascoli dell'allevamento vaccinato No. I, subirono un'infestazione da tricostrongilidi ma non da *D. viviparus*. In altri gruppi di animali test le infestazioni da vermi polmonari si verificarono nel periodo dalla fine di luglio alla fine di settembre/inizio ottobre, 1972 e 1973.

7. *Conclusioni:* La vaccinazione con Dictol® risulta efficace e può essere praticata più tardi di quel che è stato in precedenza consigliato (seconda vaccinazione all'inizio della stagione del pascolo sui pascoli comuni della zona montana = «Alpeggio»). I nuovi aspetti dell'epizootologia devono essere studiati ulteriormente allo scopo di valutarne l'utilità ai fini delle misure di controllo.

## Summary

1. On two cattle farms (No. I and No. II) located in the Canton Zurich on which outbreaks of dictyocaulosis had occurred in the previous years a total of 187 and 195 cattle (6–26 months old) in 1972 and 1973, respectively, were vaccinated twice with Dictol® at an interval of four weeks. The vaccination procedure was completed by the beginning or the middle of April, i.e. three to eight weeks before the beginning of the grazing period on cooperative pastures (= early vaccination). Only in 1973 on farm No. II late vaccination was carried out with application of the second dose of vaccine at the end of May when the animals were put out to a common pasture.

On farm No. I after early vaccination of 70–80 animals the percentage of cattle excreting larvae was reduced from a maximum of 61% in the year previous to vaccination to a maximum of 27% in the first and to 16% in the second year of vaccination.

During the same time the number of dictyocaulosis cases decreased from 57% to 13% and 4%, respectively (the latter only mild disease with coughing). In two herds on farm No. II the early and the late vaccination procedures were both effective.

2. By means of helminth free tracer calves it was demonstrated that in the first and second year of vaccination, pasture contamination with *Dictyocaulus* larvae persisted to a certain degree. Thus, natural infections regarded as favourable for the restimulation of immunity were possible.

3. Studies carried out with tracer calves gave no indication for the overwintering of *Dictyocaulus* larvae on pastures (1972/73). Faecal samples which contained first stage lungworm larvae were exposed on pasture in October 1972. After four weeks or later no living larvae could be isolated.

4. During the housing period 1972/73 out of 110 cattle which were vaccinated in previous spring, 4,5% excreted *Dictyocaulus* larvae until November. From December to February/March the excretion ceased and started again in April/May. A similar periodicity was observed on a non-vaccinated farm and is regarded as due to inhibited development (hypobiosis) of *Dictyocaulus*.

5. On a non-vaccinated farm a case of «winter-dictyocaulosis» was observed at the end of March.

6. Groups, each of 3 tracer calves, exposed between the beginning of May and the middle of July 1973 for 14 days on pastures on the vaccinated farm No. I acquired infections with trichostrongylids but not with *D. viviparus*. In other groups of tracer animals, lungworm infections occurred in the period from the end of July to the end of September/beginning of October, 1972 and 1973.

7. Conclusions: Vaccination with Dictol® is effective and can be carried out later than previously recommended (second vaccination at the beginning of the grazing season on the common pastures of the mountainous area = «Alpauftrieb»). The new aspects of epizootology have to be studied further in order to evaluate their suitability as a basis for control measures.

## II. Untersuchungen über Trichostrongylidosen

### Problemstellung

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen über die Dictyocaulose ergab sich die Frage nach der praktischen Bedeutung der Trichostrongylidosen. Düwel (1971) wies darauf hin, dass es bei starkem Befall mit diesen Nematoden zu klinisch manifesten Durchbrüchen der künstlich durch Vakzinierung stimulierten Lungenwurmimmunität kommen könne.

Für das Gebiet der Schweiz ist über die Trichostrongylidosen des Rindes sehr wenig bekannt. Daher stellten wir uns folgende Aufgaben:

1. Bestimmung des Artenspektrums.
2. Ermittlung von Verlauf und Intensität der Weidekontamination mit infektiösen Trichostrongyliden-Larven.
3. Feststellung der durch Trichostrongyliden bedingten Krankheitsformen.

### Literatur

Das Auftreten von Trichostrongyliden-Infektionen bei Wiederkäuern wird durch viele Faktoren beeinflusst, wovon folgende als Schlüsselfaktoren anzusehen sind: Die Lebensdauer der infektiösen, freilebenden Stadien; die Umweltfaktoren, welche die Entwicklungsrate der Nematodeneier zu infektiösen Larven beeinflussen; die gehemmte Larvenentwicklung im Wirt (= Hypobiose) und schliesslich der Immunstatus der Herde. Eine Übersichtsarbeit zu dieser Problematik wurde kürzlich in dieser Zeitschrift publiziert (Eckert, 1972), weshalb hier auf Einzelheiten nicht näher eingegangen wird. Als weitere zusammenfassende Darstellungen seien die Arbeiten von Michel (1969), Michel und Lancaster (1970), Armour (1970), Kloosterman (1971) sowie Armour et al. (1973) genannt. Interessante Einzelheiten zum Problem der Hypobiose enthält die Arbeit von Gordon (1973).

Aus der Schweiz liegen nur wenige Untersuchungsergebnisse über die Trichostrongylidosen des Rindes vor. Schnyder (1906) beschrieb aus dem Zürichseegebiet die als «Kaltbrändigkeit» bezeichnete «Magen-Darmstrongylosis» des Rindes als verlustreiche Krankheit. Die von ihm veröffentlichten Abbildungen zeigen, dass er folgende Trichostrongyliden-Arten aus erkrankten Rindern isoliert hatte: *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Cooperia oncophora*, *C. punctata* evtl. auch *C. zurnabada*, *Trichostrongylus axei* und eine als *«filicollis»* bezeichnete *Nematodirus*-Art. Die Benennung der Arten war jedoch z.T. falsch. Kreis (1952) fand bei Rindern *H. contortus*, *C. punctata* und *C. pectinata*. Von Blunschy (1906) stammt eine sehr eindrückliche Beschreibung des pathologischen Bildes der Trichostrongylidosen, vor allem der Ostertagiose. Baumgartner (1937) gab einen allgemeinen Überblick über den Magen-Darm-Strongylidenbefall des Rindes und anderer Wiederkäuer mit der Beschreibung einer Massenerkrankung von Jungrindern in der Gemeinde Schattenhalb (bei Meiringen, Kt. Bern). Zur Behandlung wurden ein sofortiger Weidewechsel, kräftige Fütterung und der Einsatz von Anthelminthika empfohlen. Messerli (1946) führte in der Gegend von Schwarzenburg (Kt. Bern) quantitative Kotuntersuchungen bei gesunden und erkrankten Tieren aus und gelangte zur Schlussfolgerung, dass Strongyliden und Kokzidien bei Kühen selten klinische Störungen hervorrufen, bei Jungrindern aber die häufigste Ursache des «chronischen Magen-Darm-Katarrhes» bilden. In einer späteren Arbeit (Messerli, 1950) wurden klinische Erkrankungen und Todesfälle bei Kühen beschrieben, die nach Auffassung des Autors auf Trichostrongylidenbefall des Labmagens und Dünndarmes zurückzuführen waren. Als Anthelminthikum wurde Phenothiazin empfohlen.

## Eigene Untersuchungen

### 1. Material und Methoden

*1.1. Rinderbestände:* Die Untersuchungen über den Trichostrongyliden-Befall erfolgten im gleichen Zeitraum und in denselben Beständen wie in Abschnitt I (Tab. 1) beschrieben.

*1.2. Koprologische und klinische Untersuchungen:* Rektal entnommene Kotproben (2 g) wurden mit einem modifizierten McMaster-Verfahren (Schmidt, 1971) quantitativ auf Magen-Darm-Strongylideneier untersucht. Bei dieser Methode beträgt die geringste noch erfassbare Eizahl 50 pro Gramm (Eizahl pro Gramm = EpG). Bei Entnahme der Proben wurden jeweils die Kotkonsistenz und die Kondition der Rinder registriert.

*1.3. Ermittlung der Weidekontamination mit infektiösen Trichostrongyliden-Larven:* Hierzu wurden 3 helminthenfreie, 3–4 Monate alte Indikatorkälber im Bestand III (Rüsler) eingesetzt und 27 Tiere im Bestand I (Lägernweide). Bei letzteren handelte es sich um die bei den Dictyocaulose-Untersuchungen verwendeten Kälber (vgl. Abschnitt I, 1.4. und Tab. 1).

*1.4. Helminthologische Untersuchung der Indikatorkälber:* Vom Weideabtrieb bis zur Schlachtung wurde bei allen Indikatorkälbern die Eiausscheidung kontrolliert. Nach der Schlachtung wurden Labmagen- und Dünndarminhalt durch ein Sieb (Prüfsieb DIN 4188, Maschenweite 200$\mu$m) gewaschen und die Labmagenschleimhaut zum Nachweis der Larvenstadien in Pepsin/HCl verdaut. Zur Feststellung der Befallsstärke wurden unter dem Stereomikroskop in Stichproben von je 10% der Wasch- bzw. Verdauungsflüssigkeit alle Trichostrongyliden gezählt und danach die Gesamtzahl errechnet.

Die Bestimmung der Trichostrongyliden-Arten erfolgte an je 100 adulten Männchen aus Labmagen und Dünndarm, die Differenzierung larvaler Stadien wurde ebenfalls an 100 Exemplaren vorgenommen (wichtige Bestimmungsliteratur: Skrjabin et al., 1954; Stewart, 1954; Jansen, 1958; Rose, 1969).

### 2. Versuche und Ergebnisse

Voraussetzung für eine wirksame, planmässige Bekämpfung der Trichostrongyliden des Magen-Darm-Traktes sind Untersuchungen über deren Epizootologie und dafür wiederum Kenntnisse über das im entsprechenden Gebiet vorhandene Artenspektrum.

*2.1. Bestimmung des Artenspektrums:* Wie Abb. 3 zeigt, wurden bei den Indikatorkälbern insgesamt 13 Arten der Familie Trichostrongylidae aus 6 Gattungen gefunden. Von den Labmagenbewohnern war *Ostertagia ostertagi* am häufigsten, im Dünndarm stand *Cooperia oncophora* an erster Stelle. In der Befallsstärke steht *O.ostertagi* an der Spitze. Dies geht auch aus Abb. 4 hervor, welche die saisonalen Schwankungen der Befallsintensitäten zeigt. Berücksichtigt man die Pathogenität, so ergibt sich, dass *O.ostertagi* die bedeutendste und wirtschaftlich wichtigste Art ist. Sie kommt häufig in Vergesellschaftung mit anderen Arten der Gattungen *Ostertagia* sowie mit *Cooperia*-Arten und *Nematodirus helvetianus* vor. Wie in anderen europäischen Ländern ist der «*Ostertagia-Cooperia-Komplex*» am bedeutsamsten. Besonders hervorgehoben sei das seltene Auftreten von *Haemonchus*. Es handelte sich offenbar um *H.contortus*, doch wurde die Art nicht genauer untersucht, so dass die Benennung offenbleibt.

Die bei den Indikatorkälbern erhobenen Befunde entsprechen im allgemeinen dem von uns bei Sektionen anderer Rinder beobachteten Bild.

*2.2. Verlauf und Intensität der Weidekontamination mit infektiösen Trichostrongyliden-Larven:* Im Hinblick auf diese Probleme interessieren in erster

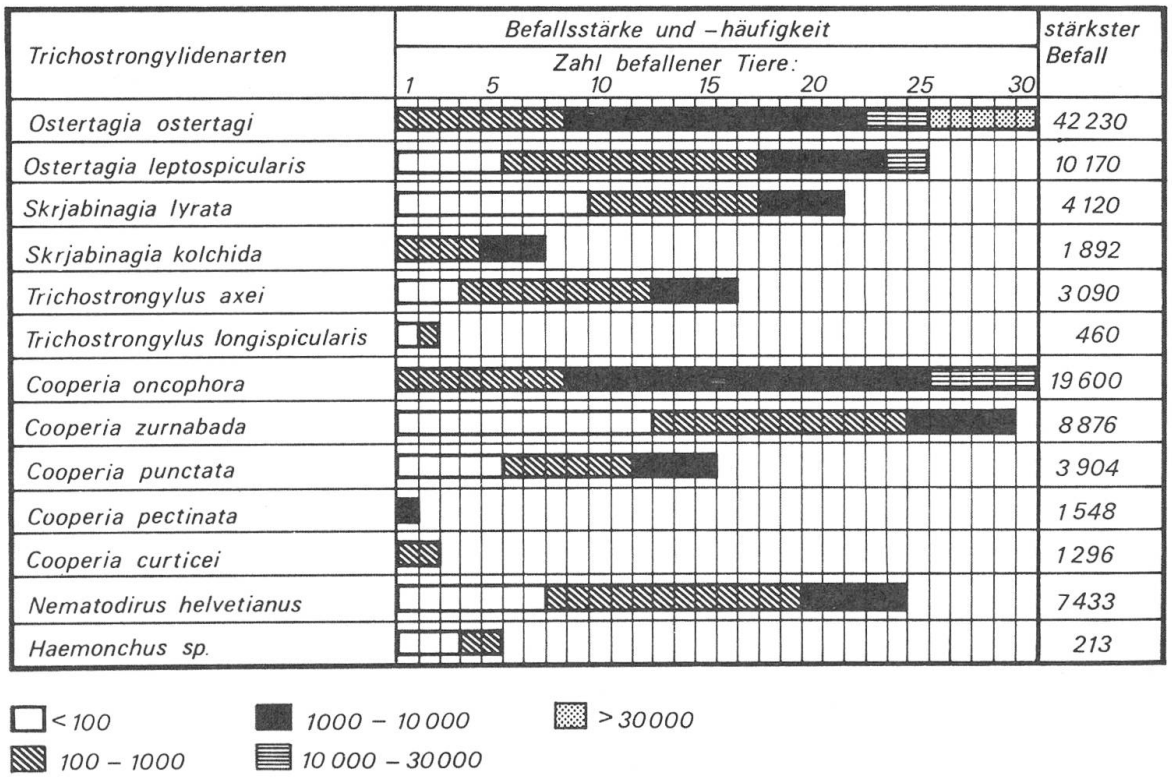


Abb. 3 Befallsstärke und -häufigkeit mit Trichostrongyliden-Arten bei 30 Indikatorkälbern erworben durch 14tägigen Weidegang.

Linie die Intensität der Weideverseuchung im Frühjahr sowie die Hauptinfektionszeit während der Weidesaison.

*2.2.1. Überwinterung von Entwicklungsstadien der Trichostrongyliden:* Diese Frage wurde mit Hilfe von Indikatorkälbern geprüft (Tab.8). Dazu wurden 1972 in den Beständen I und III je 3 helminthenfreie Kälber im Frühjahr vor Austrieb der Rinder des Bestandes auf Weiden ausgesetzt, die bis Mitte September (Bestand I) bzw. bis Anfang Oktober (Bestand III) von Rindern beweidet worden waren und anschliessend von Hauswiederkäuern nicht mehr benutzt wurden. Die Winterruhe betrug somit im Bestand I 7½ Monate und im Bestand III 7 Monate. Nach einer Weidezeit von 2 oder 3 Wochen wurden die Kälber aufgestallt und nach weiteren 3 Wochen geschlachtet.

Die Ergebnisse beweisen eindeutig, dass Entwicklungsstadien verschiedener Trichostrongyliden-Arten in erheblicher Anzahl überwintern und zur Initial-

infektion im Frühjahr führten. Die Indikatorkälber der Gruppe $C_1$ hatten nach der Aufstallung maximale Eizahlen von 6600, 4600 und 4000 pro Gramm. Demnach können Kälber, die sich im Frühjahr erstmalig mit überwinterten Larven infiziert haben, wesentlich zur Weidekontamination mit Eiern beitragen.

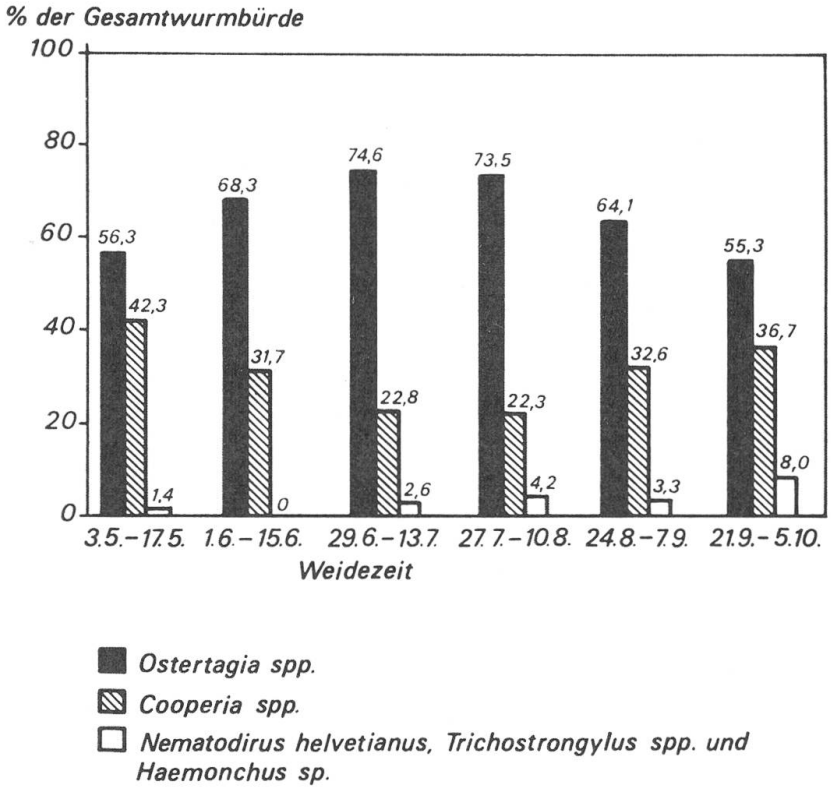


Abb. 4 Durchschnittliche prozentuale Verteilung der Gesamtwurmbürde bei je 3 Indikatorkälbern der Lägernweide (Bestand I) im Verlauf der Weidesaison 1973.

Tab. 8 Trichostrongyliden-Befall bei 6 Indikatorkälbern, erworben auf Weiden nach 7½ (Bestand I) bzw. 7 (Bestand III) Monaten Winterruhe

| Gruppe | Tierzahl Bestand | Weidedauer und (Weidezeit) | Durchschnittliche Trichostrongylidenzahl | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Labmagen | | Dünndarm | | Total |
| $B_1$ | 3 | 2 Wochen (3. 5. bis 17. 5. 1973) | *O. ostertagi* | 1 495 | *O. oncophora* | 1 410 | 3 733 |
| | | | *O. leptospicularis* | 579 | *C. zurnabada* | 172 | |
| | I | | *S. lyrata* | 26 | *N. helvetianus* | 51 | |
| $C_1$ | 3 | 3 Wochen (3. 5. bis 24. 5. 1973) | *O. ostertagi* | 3 062 | *C. oncophora* | 10 077 | 24 300 |
| | | | *O. leptospicularis* | 31 | *C. zurnabada* | 2 587 | |
| | III | | *S. lyrata* | 171 | *N. helvetianus* | 7 786 | |
| | | | 4. Larven | 3 | 4. Larven | 583 | |

*2.2.2. Weidekontamination durch ältere Rinder:* Rinder der 2. und der folgenden Weideperioden tragen zur Weidekontamination mit Trichostrongyliden-Eiern bei, jedoch in weitaus geringerem Masse als die Rinder der 1. Weideperiode, wie sich beim Vergleich der Eizahlen zeigt (Abb. 5). Beachtenswert ist der Rückgang der Eiausscheidung in den Wintermonaten und das Wiederansteigen im Frühjahr.

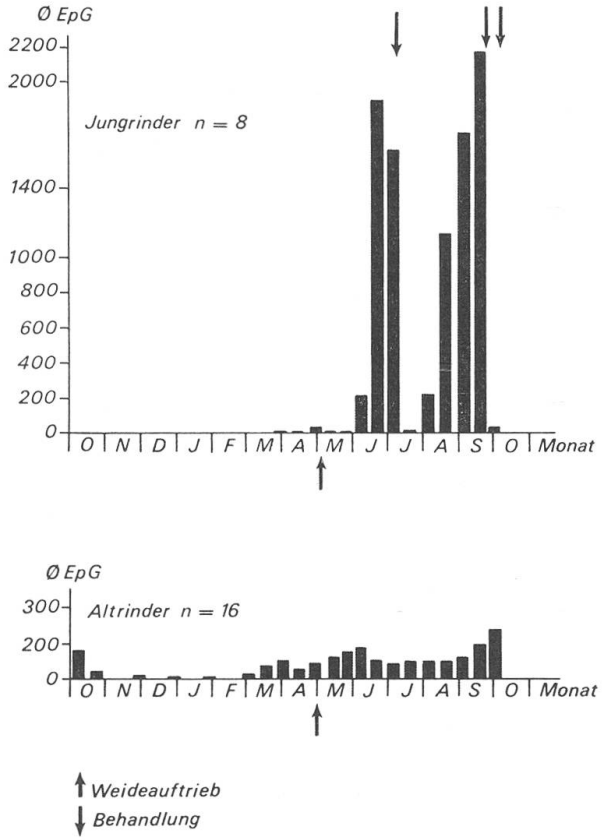


Abb. 5 Ausscheidung von Magen-Darm-Strongylideneiern bei Jungrindern und 16 Altrindern des Bestandes III vom Oktober 1972 bis Oktober 1973.

*2.2.3. Hauptinfektionszeit:* Für die Wahl des optimalen Zeitpunktes für Bekämpfungsmassnahmen ist die Feststellung der Hauptinfektionszeit von besonderem Interesse. Diese wurde mit Hilfe von Indikatorkälbern im Bestand I in den Jahren 1972 und 1973 ermittelt. Die Ergebnisse zeigt Tab. 9. Während die Befallsintensität der Indikatorkälber in der Zeit von Anfang Mai bis Mitte Juli ziemlich gering war (Gruppen $B_{1-3}$), kam es in beiden Versuchsjahren Ende Juli zu einem sprunghaften Anstieg. Die höchsten durchschnittlichen Wurmzahlen wiesen die 1972 von Ende Juli bis Mitte August und die 1973 von Ende August bis Anfang September ausgesetzten Gruppen auf ($A_1$, $B_5$). Im Jahr 1973 traten also die Maximalinfektionen etwas später auf. Insgesamt waren die Infektionen im Sommer 1973 höher als 1972. Die Zusammensetzung des Artenspektrums der Indikatorkälber ergibt sich aus Abb. 3 und 4.

Tab. 9 Mittlere Gesamtzahl von Trichostrongyliden bei Gruppen von je 3 zu verschiedenen Zeiten auf Weiden des Bestandes I ausgesetzten Indikatorkälbern

| Gruppe | Weidezeit | Anzahl Trichostrongyliden | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Labmagen | Dünndarm | Total |
| $A_1$ | 30. 7. bis 14. 8. 1972 | 16 833 | 7 653 | 24 487 |
| $A_2$ | 30. 8. bis 14. 9. 1972 | 1 433 | 950 | 3 717 |
| $A_3$ | 5. 10. bis 19. 10. 1972 | 4 967 | 5 933 | 10 900 |
| $B_1$ | 3. 5. bis 17. 5. 1973 | 2 100 | 1 633 | 3 733 |
| $B_2$ | 1. 6. bis 15. 6. 1973 | 690 | 317 | 1 007 |
| $B_3$ | 29. 6. bis 13. 7. 1973 | 2 445 | 764 | 3 209 |
| $B_4$ | 27. 7. bis 10. 8. 1973 | 36 966 | 10 780 | 47 746 |
| $B_5$ | 24. 8. bis 7. 9. 1973 | 50 567 | 25 566 | 75 135 |
| $B_6$ | 21. 9. bis 5. 10. 1973 | 5 197 | 2 614 | 7 810 |

*2.2.4. Auftreten klinischer Erkrankungen:* Wie oben erwähnt, ist in der Schweiz und in anderen europäischen Ländern *Ostertagia ostertagi* als gefährlichste Trichostrongylidenart anzusehen.

Bei den Indikatorkälbern des Bestandes I machte der Befall mit *O.ostertagi* rund 96% des Labmagenbefalles und 55–75% der Gesamtwurmbürde aus. Obwohl die Weidedauer der Indikatorkälber jeweils nur 14 Tage betrug, wiesen die in der Hauptinfektionszeit weidenden Gruppen ($B_4$ und $B_5$) klinische Symptome der «Sommerostertagiose» (= Typ I, vgl. Eckert. 1972) auf (Tab. 10). Durch den Fleischschauentscheid wurden von den 6 Tieren 3 als bedingt genusstauglich und 2 als genussuntauglich beurteilt. Das durchschnittliche Tierkörpertotgewicht der je 4–5 Monate alten und bei Versuchsbeginn etwa gleich schweren Kälber betrug zur Zeit der schwächsten Infektion 63 kg und in der Hauptinfektionszeit nur 39,5 kg.

Tab. 10 Klinische Symptome bei Indikatorkälbern, ausgesetzt auf der Lägernweide während der Weideperiode 1973

| Gruppe n = je 3 | Durchschnittl. Wurmbürde des Labmagens | Klinische Symptome | | | Durchschnittl. Totgewicht |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abmagerung | Durchfall | Exsikkose | |
| $B_3$ | 2 445 | + | – | – | 63 kg |
| $B_4$* | 36 966 | +++ | ++ | + | 55,5 kg |
| $B_5$* | 50 567 | +++ | +++ | +++ | 39,5 kg |
| $B_6$ | 5 197 | +++ | – | – | 44 kg |

\+ gering, ++ mittelgradig, +++ stark
* Hauptinfektionszeit

Durch Trichostrongyliden-Befall bedingte Erkrankungen traten Ende August/Anfang September 1973 auch bei den Jungrindern der 1. Weideperiode in den Beständen I (Lägernweide: 16 von 80 Jungrindern), II (Alp Schnebelhorn: 13 von 38 Jungrindern) und III (Rüsler: alle 8 Jungrinder) auf. Besonders schwere Fälle mit Durchfall, Exsikkose und hochgradiger Abmagerung ereigneten sich im Bestand III, wo die Tiere Mitte September eine durchschnittliche EpG von 2200 hatten; sie mussten behandelt und verfrüht aufgestallt werden.

*2.2.5. Auftreten der «Winterostertagiose»:* Die «Winterostertagiose» (= Ostertagiose Typ II, vgl. Eckert, 1972) tritt während oder kurz nach der Stallhaltungszeit (Dezember bis Mai) bei Rindern nach ihrer 1. Weideperiode auf. Die von den Tieren im Herbst aufgenommenen Larven entwickeln sich zunächst grösstenteils nur bis zum frühen 4. Stadium und verharren in diesem Zustand in der Schleimhaut, ohne wesentliche Reaktionen hervorzurufen. Die Rinder zeigen keine akuten Symptome, haben jedoch ein struppiges Haarkleid, sind mager und bleiben im Wachstum zurück. Diese Form wird als Prätyp II bezeichnet. Später entwickeln sich die gehemmten Stadien zu Adulten, und diese verursachen die Winterostertagiose, die sich in schweren Symptomen äussert. Diese Erkrankungsform wurde bereits in verschiedenen europäischen Ländern festgestellt.

Durch unsere Untersuchungen konnte das Vorkommen des Prätyps II in der Schweiz sicher nachgewiesen werden (Abb. 6). Bei den 1973 im Bestand I ausgesetzten Indikatorkälbern (Gruppen $B_1$–$B_6$) stieg der prozentuale Anteil gehemmter *Ostertagia*-Larven des 4. Stadiums bezogen auf die Gesamtwurmbürde des Labmagens gegen den Herbst hin deutlich an: Von 1% Anfang Juni über 2,4 und 13% im Verlauf des Sommers erreichte der Larvenanteil Ende September 77%. Bei der Kälbergruppe $A_3$, die 1972 vom 5. bis 19. 10. im selben Bestand weidete, betrug der Anteil gehemmter *Ostertagia*-Larven sogar 87%. Beim Indikatorkalb ($C_2$), das während des ganzen Sommers mit den 8 Jungrindern des Bestandes III geweidet hatte, betrug die gesamte Labmagenwurmbürde bei der Schlachtung im November 37 000 Exemplare; davon waren 22 000 (59%) 4. Larven von *Ostertagia* (Tab. 7). Das Tier zeigte Symptome des Prätyps II.

Die Abb. 6 zeigt weiterhin, dass eine Entwicklunghemmung auch bei den im Dünndarm lebenden *Cooperia*-Arten auftritt.

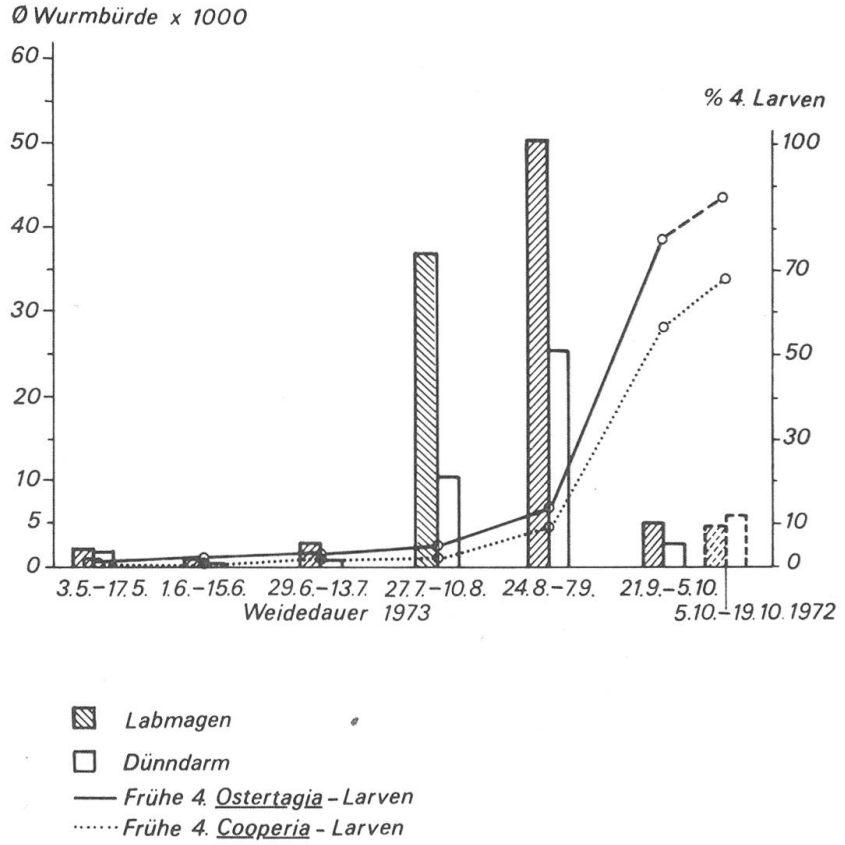


Abb. 6 Mittlere Gesamtzahl von Trichostrongyliden und durchschnittlicher prozentualer Anteil gehemmter 4. Larven bei Indikatorkälbern (3 Tiere pro Gruppe) des Bestandes I.

Bei den Winteruntersuchungen 1972/73 wurde bei einem Rind der Lägernweide mit grosser Wahrscheinlichkeit eine klinische Winterostertagiose festgestellt: Während bei diesem Tier bei den Sommeruntersuchungen maximal 2000 Eier pro Gramm gefunden wurden, fiel die Eizahl im Dezember auf 200 EpG ab und erreichte bis Ende März einen Höchstwert von 1400. Die Eiausscheidung war mit folgenden klinischen Symptomen verbunden: starke Abmagerung, Wachstumsstillstand und zunehmender Durchfall im Spätwinter. Andere Krankheitsursachen waren nicht erkennbar.

## Diskussion

Unsere Untersuchungen über die Trichostrongyliden-Fauna einheimischer Rinder ergaben im Vergleich zu anderen europäischen Ländern mit ähnlichem Klima keine wesentlichen Unterschiede (z.B. ČSSR: Schanzel, 1960; BRD: Bürger et al., 1966; Grossbritannien: Rose, 1968; Österreich: Hinaidy et al.,

1972). Es wurden 13 Arten festgestellt. Auffallend waren die hohe Befallsextensität und die relativ grosse Befallsstärke mit *Ostertagia leptospicularis*, einer Art, die in der Schweiz beim Reh die häufigste und in der grössten Befallsintensität vorkommende Trichostrongylidenart ist (Dollinger, 1973). Auch *Skrjabinagia kolchida* ist beim Reh häufig (Dollinger, 1973). *Cooperia curticei* und *Haemonchus contortus* sind besser an das Schaf adaptiert und kommen daher beim Rind selten und in geringen Befallsintensitäten vor. Pathogenetisch ist beim Rind vor allem *Ostertagia ostertagi* von Bedeutung, die häufig mit den weniger pathogenen *Cooperia*-Arten und *Nematodirus helvetianus* gemeinsam auftritt.

Die epizootologischen Untersuchungen ergaben, dass Entwicklungsstadien von Trichostrongyliden (vor allem von *Ostertagia*- und *Cooperia*-Arten) auf den Weiden in erheblicher Anzahl überwintern und im Frühjahr zu Initialinfektionen führen. Für die Weidekontamination mit Trichostrongyliden-Eiern in der folgenden Zeit sind vor allem die Jungtiere der 1. Weideperiode verantwortlich, weniger die Altrinder, die geringere Eimengen ausscheiden. Obwohl etwa 6 Wochen nach Weideaustrieb eine heftige Weidekontamination mit Eiern einsetzt, kommt es erst ab Ende Juli zu starken Infektionen mit einem Maximum im August/Anfang September. Ende September/Anfang Oktober geht die Weidekontamination zurück, und daher ist dann die Infektionsgefährdung bereits wieder geringer. Ab August nimmt jedoch der Anteil entwicklungsgehemmter *Ostertagia*- und *Cooperia*-Larven im Tier erheblich zu. Das Vorkommen des Ostertagiose-Prätyps II wurde erwiesen, für das Auftreten der Winterostertagiose ergab sich eine hohe Wahrscheinlichkeit.

Unsere Untersuchungen bestätigen, dass im gemässigten Klima Mitteleuropas die Epizootologie des Trichostrongyliden-Befalles der Rinder bestimmten Gesetzmässigkeiten folgt, die erstmalig von Michel u. Mitarb. in Grossbritannien (Michel und Lancaster, 1960, dort weitere Lit.) und später auch in anderen Ländern festgestellt wurden. Sie geben Ansatzpunkte für eine planmässige Bekämpfung der Trichostrongylidosen, wie sie an anderer Stelle bereits dargelegt wurden (Eckert, 1972; Eckert, 1974). In diesem Zusammenhang sei besonders auf die Publikation von Bürger (1974) hingewiesen, die eindeutig zeigt, dass ein auf solide epizootologische Kenntnisse begründetes Bekämpfungsprogramm wirksam ist und zu besseren Gewichtszunahmen bei den Weiderindern führt.

## Zusammenfassung

1. Bei 30 helminthenfrei aufgezogenen und 1972/73 auf Weiden im Kanton Zürich ausgesetzten Indikatorkälbern wurden 13 Trichostrongyliden-Arten festgestellt. Die am häufigsten und in den grössten Befallsintensitäten aufgetretenen Arten waren *Ostertagia ostertagi* und *Cooperia oncophora*.

2. Mit Hilfe von Indikatorkälbern wurde nachgewiesen, dass Entwicklungsstadien von *Ostertagia ostertagi*, *O. leptospicularis*, *Skrjabinagia lyrata*, *Cooperia oncophora*, *C. zurnabada* und *Nematodirus helvetianus* 1972/73 in erheblichen Zahlen auf Weiden im Kanton Zürich überwinterten.

3. Während der Weidesaison traten starke Infektionen mit Trichostrongyliden von Ende Juli bis etwa Mitte September auf.

4. Ab August nimmt der Anteil in der Entwicklung gehemmter Stadien an der Gesamtwurmbürde zu und erreicht im Oktober den Höhepunkt. Die Entwicklungshemmung wurde bei *Ostertagia*- und *Cooperia*-Arten beobachtet.

5. Das Auftreten des Ostertagiose-Prätyps II in der Schweiz wurde erwiesen, für das Vorkommen des Ostertagiose-Typs II (Winterostertagiose) ergab sich eine hohe Wahrscheinlichkeit.


## Résumé

1. Les auteurs ont constaté la présence de 13 espèces de trichostrongles chez 30 veaux-témoins élevés en milieu libre d'helminthes et qui, en 1972/73, ont été mis au pâturage dans le canton de Zurich. Les espèces les plus fréquentes et l'intensité d'infestation la plus forte ont été constatées chez *Ostertagia ostertagi* et *Cooperia oncophora*.

2. A l'aide des veaux-témoins il a été démontré que les stades de développement de *Ostertagia ostertagi*, *O. Leptospicularis*, *Skrjabinagia lyrata*, *Cooperia oncophora*, *C. surnabada* et *Nematodirus helvetianus* ont passées l'hiver en grand nombre en 1972/73 sur les pâturages du canton de Zurich.

3. De fortes infestations par les trichostrongles se sont produites pendant la saison d'estivage de la fin de juillet jusqu'à la mi-septembre.

4. A partir d'août la fraction des stades de développement retardé augmente la charge totale des vers, et elle atteint le point culminant en octobre. Un retard dans le développement a été observé chez les espèces *Ostertagia* et *Cooperia*.

5. La présence du prétype II de l'Ostertagiose en Suisse a été démontrée, ce qui donne une grande probabilité de la présence du type II de l'Ostertagiose en hiver.



## Riassunto

1. Da 30 vitelli allevati in ambienti non infestati da elminti ed introdotti nel 1972/73 su pascoli del Canton Zurigo, furono isolate ed identificate 13 specie di tricostrongilidi. *Ostertagia ostertagi* e *Cooperia oncophora* furono quelle più frequenti e numerose.

2. Per mezzo di vitelli test fu dimostrato che le fasi di sviluppo larvale di *Ostertagia ostertagi*, *O. leptospicularis*, *Skrjabinagia lyrata*, *Cooperia oncophora*, *C. surnabada* e *Nematodirus helvetianus* sopravvivevano d'inverno nel 1972/73 in considerevole numero su pascoli del Canton Zurigo.

3. Durante la stagione del pascolo si verificarono gravi infestazioni con tricostrongilidi dalla fine di luglio a circa metà settembre.

4. Da agosto in poi la percentuale degli stadi di sviluppo larvale inibito della carica elmintica totale aumentò, e raggiunse i valori massimi in ottobre. Un'inibizione dello sviluppo fu osservata nelle specie *Ostertagia* e *Cooperia*.

5. In Svizzera è stata dimostrata la presenza dell'ostertagiosi pre-tipo II; è molto probabile che sia pure presente il tipo II (ostertagiosi invernale).



## Summary

1. From 30 calves raised helminth free and exposed 1972/73 on pastures in the Canton Zurich, 13 trichostrongylid species were isolated and identified. *Ostertagia ostertagi* and *Cooperia oncophora* were the most frequent and were encountered in the highest numbers.

2. By means of tracer calves it was demonstrated that developmental stages of *Ostertagia ostertagi*, *O. leptospicularis*, *Skrjabinagia lyrata*, *Cooperia oncophora*, *C. surna-*

*bada* and *Nematodirus helvetianus* overwintered 1972/73 in appreciable numbers on pastures in the Canton Zurich.

3. During the pasture season heavy infections with trichostrongylids occurred from the end of July to about middle of September.

4. From August onwards the percentage of inhibited stages of the total worm burden increased and reached maximum values in October. Inhibited development was observed in *Ostertagia* and *Cooperia* species.

5. The occurrence of ostertagiosis pre-type II in Switzerland was demonstrated; that type II (winter-ostertagiosis) also occurs is very likely.

## Literaturverzeichnis

### *I. Dictyocaulose*

Blindow H.: Ein Feldversuch zur Bekämpfung des Rinderlungenwurmes mit sogenannter Lungenwurmvaccine. Tierärztl. Umsch. *21*, 113–116 (1966). – Boch J. und Supperer R.: Veterinärmedizinische Parasitologie. P. Parey, Berlin-Hamburg 1971. – Cornwell R. L.: Parasitic bronchitis. The vaccinated calf as a carrier. Vet. Rec. *71*, 562 (1959). – Düwel D.: Die Dictyocaulose des Rindes. Tierärztl. Umsch. *26*, 152–158 (1971). – Eckert J.: Bekämpfung der Dictyocaulose und der Trichostrongylidosen des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk. *114*, 652–667 (1972). – Eckert J.: Präventive Parasitenbekämpfung bei Rind, Schaf und Pferd. Merck, Sharp & Dohme-Mitteilungen, Zürich 1974. – Enigk K.: Lungenwurmbefall beim Rind und dessen Vorbeuge. Tierzüchter Nr. 16 (Sonderdruck 1966). – Enigk K. und Düwel D.: Die Lebensdauer der ansteckungsfähigen Larven des Rinderlungenwurmes. Tierärztl. Umsch. *16*, 415–418 (1961). – Gräfner G., Krause H., Blum H. und Danailov J.: Zur Frage der Ansteckungsfähigkeit der Frühjahrsweiden mit Rinderlungenwürmern. Mhfte Vetmed. *20*, 204–207 (1965). – Jarrett W. F. H., McIntyre W. I. M., Urquhart G. M. and Bell E. J.: Some factors in the epidemiology of parasitic bronchitis in cattle. Vet. Rec. *67*, 820–824 (1955b). – Jarrett W. F. H., Jennings F. W., McIntyre W. I. M., Mulligan W. and Urquhart G. M.: Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infection. Passive immunisation. Vet. Rec. *67*, 291–296 (1955a). – Jarrett W. F. H., McIntyre W. I. M., Jennings F. W. and Mulligan W.: The natural history of parasitic bronchitis with notes on prophylaxis and treatment. Vet. Rec. *69*, 1329–1336 (1957). – Jarrett W. F. H., Jennings F. W., Martin B., McIntyre W. I. M., Mulligan W., Sharp N. C. C and Urquhart G. M.: A field trial of a parasitic bronchitis vaccine. Vet. Rec. *70*, 451–454 (1958). – Jarrett W. F. H., Jennings F. W., McIntyre W. I. M., Mulligan W., Sharp N. C. C. and Urquhart G. M.: Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infection in calves. Double vaccination with irradiated larvae. Am. J. Vet. Res. *20*, 522–526 (1959a). – Jarrett W. F. H., Jennings F. W., McIntyre W. I. M., Mulligan W., Thomas B. A. C. and Urquhart G. M.: Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infection. The immunity resulting from experimental infection. Immunology *2*, 252–261 (1959b). – Jarrett W. F. H., Jennings F. W., McIntyre W. I. M., Mulligan W. and Sharp N. C. C.: A pasture trial using 2 immunising doses of a parasitic bronchitis vaccine. Am. J. Vet. Res. *22*, 492–494 (1961). – Leresche E.: Lungenwurmseuche beim Rind. Prophylaxe. Vortrag (Manuskript) im Verein Bernischer Tierärzte (1971). – Michel J. F.: Studies on host resistance to *Dictyocaulus* infection. I. The phenomenon of inhibited development. J. Comp. Path. *65*, 149–158 (1955). – Michel J. F.: Further experiments on the epidemiology of parasitic bronchitis in calves. Vet. Rec. *69*, 1118–1121 (1957). – Michel J. F.: Studies on resistance to *Dictyocaulus* infection. IV. The rate of acquisition of protective immunity in infection to *D. viviparus*. J. Comp. Path. *72*, 281–285 (1962). – Michel J. F. and Mackenzie A.: Duration of the acquired resistance of calves to infection with *Dictyocaulus viviparus*. Res. Vet. Sci. *6*, 344–395 (1965). – Michel J. F. and Parfitt J. W.: A contribution to the epidemiology of parasite bronchitis in calves. Vet. Rec. *67*, 229–235 (1955). – Michel F. F. and Shand A.: A field study of the epidemiology and clinical manifestations of parasitic bronchitis in adult cattle. Vet. Rec. *67*, 249–266 (1955). – Pfeiffer H.: Zur Kenntnis der Dictyocaulose des Rindes. Wien. tierärztl. Mschr. *58*, 14–48, 54–63 (1971). – Pirie H. M., Doyle J., McIntyre W. I. M. and Armour J.: The relationship between pulmonary lymphoid nodules and vaccination against *Dictyocaulus viviparus*. In: Pathology of parasitic diseases. Edit.: Gaafar, S.M., Purdue University Studies, Lafayette 1971. – Pouplard L.: Prophylaxie de la bronchite vermineuse. Econom. Méd. Animal *8*, 337–389 (1967). – Poynter D.: Parasitic bron-

chitis. Adv. Parasitol. *1*, 179–212 (1963). – Poynter D.: Parasitic bronchitis. Adv. Parasitol. *6*, 349–359 (1968). – Poynter D. and Peacock R.: Bovine dictyocaulosis. Some aspects of vaccination. In: Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe. Edit.: Urquhart G. M. and Armour J., McLehose and Co., Glasgow 1973. – Poynter D. and Selway S.: Diseases caused by lungwurms. Helminth. Abstr. *35* (2), 105–127 (1966). – Poynter D., Peacock R. and Menear H. C.: The prevention and treatment of husk. Vet. Rec. *86*, 148–160 (1970). – Poynter D., Jones B. V., Nelson A. M. R., Peacock R., Robinson J., Silverman P. H. and Terry R. J.: Recent experiences with vaccination. Vet. Rec. *72*, 1078–1086 (1960). – Rose J. H.: The bionomics of the free-living larvae of *Dictyocaulus viviparus*. J. Comp. Path. *66*, 228–240 (1956). – Skerman K. D. and Hillard J. J.: A handbook for studies of helminth parasites of ruminants. FAO, N.E.A.H.I. Handbook No. 2, Teheran 1966. – Soliman K. N.: Observations on the survival on pasture of preparasitic stages of *Dictyocaulus viviparus* in Southern England. Brit. Vet. J. *108*, 167–172 (1952). – Stableforth A. W.: Recent advances at Weybridge. Vet. Rec. *65*, 709–722 (1953). – Supperer R. und Pfeiffer H.: Zur Überwinterung des Rinderlungenwurmes im Wirtstier. Berlin. Münch. tierärztl. Wschr. *84*, 386–391 (1971). – Taylor E. L. and Michel J. F.: The parasitological and pathological significance of arrested development in nematodes. J. Helminth. *27*, 199–205 (1953). – Urquhart G. M., Jarrett W. F. H. and McIntyre W. I. M.: Bovine dictyocaulosis. Pathology, clinical signs, epidemiology, treatment and control. In: Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe. Edit.: Urquhart G. M. and Armour J., R. McLehose and Co., Glasgow 1973. – Wetzel R.: Zur Epidemiologie des Lungenwurmbefalles bei Rindern. Mhfte. Vetmed. *3*, 141–147 (1948).

### *II. Trichostrongylidosen*

Armour J.: Bovine ostertagiasis: a review. Vet. Rec. *86*, 184–190 (1970). – Armour J., Jennings F. W., Murray M. and Selman I.: Bovine ostertagiasis. Clinical aspects, pathogenesis, epidemiology and control. In: Helminth diseases of cattle, sheep and horses in Europe. Edit. Urquhart G. M. and Armour J., R. McLehose and Co., Glasgow 1973. – Baumgartner A.: Erfahrungen über Magendarmstrongylose bei den Wiederkäuern. Schweiz. Arch. Tierheilk. *79*, 301–317 (1937). – Blunschy J.: Untersuchungen über die Veränderungen der Schleimhaut bei der Magen-Darmstrongylose des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk. *48*, 291–324 (1906). – Bürger H.-J.: Versuche zur Minderung von Gewichtseinbussen durch Magen-Darmstrongyliden bei Kälbern durch verschiedene Haltung auf der Weide. Fortschr. Vetmed. *20*, 10. Kongressbericht 156–160. Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg 1974. – Bürger H.-J., Eckert J., Wetzel H. und Michael A. A.: Zur Epizootologie des Trichostrongyliden-Befalles des Rindes in Nordwestdeutschland. Dtsch. tierärztl. Wschr. *73*, 503–513 (1966). – Dollinger P.: Beitrag zur Kenntnis der Magen-Darm-Parasitenfauna des Rehwildes der Nordostschweiz. Z. Jagdwiss. *19*, 14–25 (1973). – Eckert J.: Bekämpfung der Dictyocaulose und der Trichostrongylidosen des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk. *114*, 652–667 (1972). – Eckert J.: Präventive Parasitenbekämpfung bei Rind, Schaf und Pferd. Merck, Sharp & Dohme-Mitteilungen, Zürich 1974. – Gordon H. McL.: Epidemiology and control of gastrointestinal nematodes of ruminants. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. *17*, 395–437 (1973). – Hinaidy H. K., Gutierres V. C. und Supperer R.: Die Gastrointestinal-Helminthen des Rindes in Österreich. Zbl. Vet. Med. B. *19*, 679–695 (1972). – Jansen J.: Lebmaagtrichostrongyliden bij Niederlandse herten. Drukkerij H. J. Smits, Utrecht 1958. – Kloosterman A.: Observations on the epidemiology of trichostrongylosis of calves. H. Veenman & Zonen N.V., Wageningen (1971). – Kreis H. A.: Helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken und bei Haustieren. Schweiz. Arch. Tierheilk. *94*, 499–522, 556–583 (1972). – Messerli W.: Vorkommen und Bekämpfung von Strongyliden und Coccidien im Magendarmkanal des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk. *88*, 225–243 (1946). – Messerli W.: Weitere Untersuchungen über Magendarm-Parasiten des Rindes und des Schweines. Schweiz. Arch. Tierheilk. *92*, 601–629 (1950). – Michel J. F.: The epidemiology and control of some nematode infections of grazing animals. Adv. Parasitol. *7*, 211–282 (1969). – Michel J. F. and Lancaster M. B.: Experiments on the control of parasitic gastroenteritis in calves. J. Helminth. *44*, 107–140 (1970). – Rose J. H.: Species of gastro-intestinal nematodes of cattle in S.E. England. Vet. Rec. *82*, 615–617 (1968). – Rose J. H.: The development of the parasitic stages of *Ostertagia ostertagi*. J. Helminth. *43*, 173–184 (1969). – Schanzel H.: Die Wurmfauna des Rindes in der Tschechoslowakei unter besonderer Berücksichtigung des nordmährischen Weidegebietes. Angew. Parasit. *1*, 2–8 (1960). – Schmidt U.: Parasitologische Kotuntersuchung durch ein neues Verdünnungsverfahren. Tierärztl. Umsch. *26*, 229–230 (1971). – Schnyder O.: Beitrag zur Kenntnis der Magen-Darmstrongylosis, der sog. Kaltbrändigkeit des Rindes. Schweiz. Arch. Tierheilk. *48*, 160–207,

242–270 (1906). – Skrjabin K. I., Shikobalova N. P. and Shults R. S.: Essentials of nematodology III: Trichostrongylids of animals and man (1954). Academy of Sciences USSR, Moscow, Translation: Israel Program for Scientific Translations, 1960. – Stewart T. B.: The life history of *Cooperia punctata*, a nematode parasitic in cattle. J. Parasit. *40*, 321–327 (1954).

**Danksagung**

Für die Unterstützung der Arbeit danken wir bestens: dem Eidg. Veterinäramt (Finanzierung), den Herren Bezirkstierärzten Dr. W. Markstahler (Bauma) und Dr. E. Huber (Dielsdorf) (Bestandesuntersuchungen) Frau S. Pletscher und Frau E. Hug (Graphik, Photographie) sowie Frau F. Baerfuss (Sekretariatsarbeiten).

# BUCHBESPRECHUNG

**Der deutsche Schäferhund** mit seinen belgischen und niederländischen Verwandten. Von Dr. Erich Schneider-Leyer. Verbesserte 2. Auflage. 184 Seiten mit 69 Abbildungen. Verlag Eugen Ulmer, 7 Stuttgart 1, Postfach 1032. Hln. DM 24.–.

Das Buch beginnt mit einem kurzen Überblick über die Entstehung der Rasse aus den Alt-Württemberger und Alt-Thüringer Schäferhunden und der 1899 erfolgten Gründung des «Vereins für deutsche Schäferhunde» (Gründungspräsident und Promotor für die Rasseentwicklung: Kgl. preuss. Rittmeister a.D. Max von Stephanitz, Gründungsmitglied u.a. auch Feer, Winterthur) und des Zuchtbuches (SZ Nummer 1: Horand von Grafrath, der als Stammvater der Rasse anzusehen ist). Die vorerst im Exterieur und Wesen noch uneinheitliche Rasse wurde im Laufe der vergangenen 75 Jahre zu dem uns heute bekannten Schäferhundetyp geformt. Der am 22. April 1899 von 14 Mitgliedern gegründete deutsche Schäferhundeverein erfasst heute über 40 000 Schäferhundefreunde. In vielen Ländern sind die Schäferhundeclubs ebenfalls zu den grössten kynologischen Rassevereinen herangewachsen. Sowohl die Rassegeschichte wie diejenige der Vereinsentwicklungen werden leider nur sehr kurz und oberflächlich behandelt. Mehr Raum ist der Mensch–Hund-Beziehung (wer passt zu wem?, das hundliche Verhalten, Sinnesorgane, Lautgeben), der Hundezucht und Hundehaltung und der Erziehung und Abrichtung gewidmet. Alles Kapitel, die nicht genügend Bezug speziell auf den Schäferhund, vielleicht mit Ausnahme der Erziehung und Abrichtung, nehmen und deshalb ebensogut in andere Rassemonographien und Hundebücher untergebracht werden könnten. Wertvoll sind die Standardbeschreibung des D. Schäferhundes und die Beschreibung (belgische, holländische) bzw. Aufzählung der übrigen von der FCI anerkannten Schäfer-, Hirten- und Hütehunde der Welt. Schade, dass der Standard nicht durch gute und schlechte Beispiele illustriert ist. Ein wertvoller 30 Seiten umfassender, alphabetisch geordneter Anhang mit kynologischen Fachausdrücken beschliesst das Buch. Trotz den erwähnten Mängeln bietet das Buch viel Wissenswertes.

*U. Freudiger*, Bern