**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:** 130 (1988)

**Artikel:** Untersuchungen zur Infektion des Hundes mit Taenia hydatigena

**Autor:** Deplazes, P. / Eckert, J.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-591408

**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:** 05.01.2026

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. **130**, 289–306, 1988

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

# Untersuchungen zur Infektion des Hundes mit Taenia hydatigena

*P. Deplazes*[1] *und J. Eckert*

## 1. Einleitung

*Taenia hydatigena* ist ein weltweit recht häufiger Dünndarmparasit des Hundes, der aber auch bei wildlebenden Karnivoren vorkommt, z. B. bei Fuchs, Wolf und Schakal. In den Entwicklungszyklus dieses Parasiten sind Haus- und Wildwiederkäuer, Schwein, Pferd und gelegentlich auch andere Herbivoren als Zwischenwirte eingeschaltet, in denen sich das Finnenstadium entwickelt, das als *Cysticercus tenuicollis* bezeichnet wird (Lit. bei Loos-Frank und Zeyhle, 1982; Hiepe et al., 1985; Schaerer, 1987). Da die Onkosphären von *T. hydatigena* nach der Infektion zunächst vom Darm aus auf dem Blutweg in die Leber gelangen und die jungen Finnen längere Zeit im Leberparenchym umherwandern, können sie in diesem Organ ähnliche Schäden anrichten wie die juvenilen Stadien von *Fasciola hepatica*. Solche Fälle akuter *T. hydatigena*-Zystizerkose werden immer wieder beobachtet, vor allem bei Schafen und Schweinen. In der Mehrzahl der Fälle verlaufen aber die Infektionen asymtomatisch, weil die durch wenige Onkosphären verursachten Leberschäden rasch kompensiert werden und ausheilen. Die reifen Finnen findet man vorwiegend an den serösen Häuten des Peritonealraumes und des grossen Netzes; sie haben keine pathogene Bedeutung, spielen jedoch fleischschaulich eine Rolle.

Biologie und Epidemiologie der *T. hydatigena*-Infektion sind vor allem im Zusammenhang mit Bekämpfungsaktionen gegen *Echinococcus granulosus* und verschiedene *Taenia*-Arten des Hundes in Neuseeland sowie in einigen anderen Ländern näher untersucht worden (Gemmell, 1986 b). Über die diesbezügliche Situation in Mitteleuropa liegen nur wenige Angaben vor (siehe Diskussion).

Daher wurde der Versuch unternommen, einige biologische Parameter eines *T. hydatigena*-Isolates aus der Schweiz zu erfassen, zu beschreiben und Untersuchungen über die Möglichkeiten der Massengewinnung von *T. hydatigena*-Eiern durchzuführen. Diese Eier sollten vor allem für die *in vitro*-Kultivierung von Onkosphären mit dem Ziel der Antigengewinnung eingesetzt werden.

---

[1] Erster Teil der Dissertation von P. Deplazes unter Leitung von Prof. J. Eckert an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich

Adresse: Institut für Parasitologie der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 266 a, CH-8057 Zürich

Im ersten Abschnitt dieser Untersuchungen wurden Hunde künstlich mit Finnen von *T. hydatigena* infiziert und folgende Parameter bestimmt: Präpatenz, Reproduktionsleistung der Parasiten, Patenz sowie Empfänglichkeit der Hunde für Reinfektionen. Die Ergebnisse werden hier beschrieben. Weitere Daten sind in einer folgenden Publikation (Deplazes und Eckert, 1988) dargestellt.

## 2. Material und Methoden

*2.1. Hunde und Haltungsbedingungen:* Für die Untersuchungen standen 13 weibliche Hunde der Rasse «Schweizer Niederlaufhund» im Alter von 9 Monaten bis zu 7 Jahren mit Körpergewichten von 12 bis 16 kg zur Verfügung. Vor Beginn der Versuche waren die Hunde nie Infektionen mit Zestoden ausgesetzt; sie waren auch frei von anderen Helminthen und Ektoparasiten, doch schieden einige Tiere zeitweise *Giardia*-Zysten aus, ohne Krankheitssymptome zu zeigen. Während der ganzen Versuchsperiode wurden die Hunde in Stallungen unter Bedingungen gehalten, die Infektionen mit Zestoden und anderen Helminthen ausschlossen. Die Hunde waren je nach Art der Untersuchung einzeln oder bis zu dreien in einer Laufboxe von 6,45 $m^2$ Fläche mit dazugehörigem Aussenzwinger (7,7 $m^2$) untergebracht. Der Boden der Boxen war mit einem gut abwaschbaren Kunstharzbelag versehen. Als Liegeplätze dienten Holzroste von 0,9 $m^2$ Fläche. Boxen und Ausläufe wurden täglich gereinigt und mindestens jeden 2. Tag mit Hilfe eines Hochdruckreinigers mit heissem Wasser ausgewaschen. Die Hunde erhielten einmal täglich eine Portion «Hunde-Vollnahrung mit Fleisch» (Biomill AG, Nr. 341, CH-Laufen); frisches Wasser stand immer zur freien Verfügung.

*2.2. Parasitenmaterial und Infektion:* Finnen von *T. hydatigena* wurden aus der Peritonealhöhle frischgeschlachteter Schafe gewonnen und innerhalb von 4 Stunden zur Infektion verwendet. Nach dem Aufschneiden der Bindegewebskapsel trennten wir die ausgestülpten, beweglichen Kopfanlagen von der Finnenblase ab. In wenig Futter vermischt, erhielt jeder Hund 4 bis 10 Kopfanlagen innerhalb von 5 Stunden nach einer normalen Mahlzeit.

*2.3. Parasitologische Untersuchungen:* An den einzeln gehaltenen Hunden wurden ab dem 50. Tag post infectionem (p. i.) während unterschiedlicher Zeitabschnitte (siehe Resultate) folgende Untersuchungen vorgenommen:

*2.3.1. Proglottidenausscheidung:* Täglich vier- bis fünfmal Einsammeln der einzeln oder in Verbänden ausgeschiedenen Proglottiden vom Boden der Boxe und Untersuchung des abgesetzten Kotes auf Proglottiden mit Hilfe eines Spatels oder durch Auswaschen in einem Metallsieb (Maschenweite: 0,8 mm).

Bei diesen Untersuchungen wurden mit dem Kot ausgeschiedene und ohne Kotabsatz eliminierte Proglottiden getrennt erfasst. Da eine weite Wanderung von Einzelproglottiden (Ep) auf dem Kunstharzbelag des Bodens nie beobachtet worden ist, konnte angenommen werden, dass die weiter als 30 cm vom Kot aufgefundenen Ep spontan, das heisst ohne Kotabsatz, abgegangen waren.

*2.3.2. Eiausscheidung im Kot:* Zum qualitativen Nachweis der Ausscheidung von *Taenia*-Eiern im Kot diente das Sedimentations-Flotations-Verfahren mit Zinkchlorid-Lösung (Dichte 1,4) nach Wolff und Eckert (1983). Die Bestimmung der Eizahl pro Gramm Kot (EpG) erfolgte mit Hilfe der McMaster-Methode in der Modifikation nach Wetzel (1951) unter Verwendung von 4 g Kot und 60 ml Zinkchlorid-Lösung (Dichte = 1,4). Vor Entnahme des Kotes zur Eizählung wurde jeweils die Tageskotmenge zu einer homogenen Masse verrührt. Die untere Nachweisgrenze des Zählverfahrens lag bei 33 EpG. Zur Überprüfung der «Treffsicherheit» des McMaster-Verfahrens wurde ein Wiederauffindungsversuch wie folgt durchgeführt: Zu 80 g Kot eines sicher zestodenfreien Hundes wurden 163 000 reife Eier von *T. hydatigena* in 15 ml Wasser zugesetzt und homogen eingemischt. Aus dieser Suspension mit einer errechneten Eizahl von 1716 pro g (= 100%) wurden

mehrere Stichproben mit Hilfe der McMaster-Methode untersucht und die EpG ermittelt. Die Ergebnisse der Zählungen sind im Abschnitt 3.6. dargestellt.

*2.3.3. Eiausscheidung bei einem Hund in einem Stoffwechselkäfig:* Um die gesamte Eimenge, die ohne Kotabgabe in den Einzelproglottiden (Ep) ausgeschieden wurde, zu erfassen, hielten wir einen Hund 3mal jeweils während 15 Stunden in einem Stoffwechselkäfig mit Metallrost und einer Grundfläche von 0,71 $m^2$. Nach Reinigung des Stoffwechselkäfigs mit Hilfe eines Hochdruckreinigers mit kaltem Wasser wurden die *Taenia*-Eier aus der Waschflüssigkeit und aus den aufgefundenen Ep isoliert und ausgezählt, wie bei Deplazes und Eckert (1988) beschrieben.

Dabei wurden nur Resultate von Zeitabschnitten ausgewertet, in denen von den Hunden kein Kot ausgeschieden worden war.

*2.3.4. Nachweis von Taenia-Eiern auf der Haut:* Auf der Körperoberfläche der Hunde haftende *Taenia*-Eier wurden mit der Klebebandmethode nachgewiesen. Auf die zu prüfende Körperstelle des Hundes (9 verschiedene Positionen siehe Tab. 6) wurde ein 5 cm langes und 1,5 cm breites, transparentes, glasklares Selbstklebeband (Cellux$^R$, Cellux AG, CH-Rorschach) dreimal kräftig aufgedrückt, wieder weggezogen und dann auf einen Objektträger geklebt. Dieser wurde dann mikroskopisch bei 100facher Vergrösserung auf *Taenia*-Eier untersucht, die pro $cm^2$ Klebestreifen ausgezählt wurden. Für die Durchführung der Klebebandmethode muss die Körperoberfläche der Hunde unbedingt trocken sein. Für die Dauer dieser Untersuchungen wurden die Hunde einzeln gehalten. Die Ergebnisse von 14 Untersuchungen an 5 Hunden sind im Abschnitt 3.8. zusammengefasst.

*2.3.5. Isolation von Taenien aus Hunden:* Zur Isolation der Zestoden aus dem Darm lebender Hunde wurden die Tiere mit 6 mg/kg Körpergewicht (KGW) Nemural® (Höchst, Präparat nicht mehr im Handel) behandelt, das eine starke parasympathikomimetische Wirkung hat. Dieses Medikament wurde in Tablettenform etwa eine Stunde nach einer kleinen Mahlzeit in wenig Futter verabreicht. Am Ende des jeweiligen Versuches wurden die Hunde ausserdem mit dem Zestodizid Droncit® (5 mg/kg/KGW) behandelt.

*2.3.6. Bestimmung der Eizahl pro Proglottis:* Von Verbänden gravider Proglottiden oder von ganzen Bandwürmern, die von Hunden nach Applikation von Nemural® ausgeschieden worden waren, trennten wir die letzten 6 Proglottiden ab und verwarfen jeweils die letzte Proglottis. Aus den gewonnenen 5 Proglottiden wurden die Eier isoliert und ausgezählt (s. Deplazes und Eckert, 1988). Dabei wurden nur Proglottiden berücksichtigt, in denen sich Eier mit voll ausgebildeter Embryophore befanden.

## 3. Ergebnisse

*3.1. Infektionsraten und Präpatenzzeiten:* An 13 Hündinnen wurden nach Erst- oder Reinfektionen mit je 4–10 Finnen von *T. hydatigena* die Infektionsraten (Anzahl erfolgreich infizierte Hunde von der Gesamtzahl) und die Präpatenzzeiten ermittelt. Die Ergebnisse und einige methodische Hinweise sind in Tab. 1 dargestellt.

Von 11 Erstinfektionen waren 10 erfolgreich; die Präpatenzzeiten schwankten zwischen 52–66 Tagen ($\bar{x} = 57$). Nach der ersten Reinfektion erwiesen sich 6 von 7 Hunden als Bandwurmträger, nach der zweiten 3 von 4 Tieren.

Nach der ersten oder zweiten Reinfektion, 5 Tage bis 10 Monate nach Elimination der Bandwürmer durch spontane Ausscheidung oder anthelminthische Behandlung, dauerten die Präpatenzzeiten bei 5 von 9 Hunden länger als 66 Tage (70 bis mehr als 100 Tage).

Der Nachweis der ausgeschiedenen Geschlechtsprodukte von *T. hydatigena* erfolgte mit drei Methoden: a) Nachweis von Einzelproglottiden, b) Einachweis im Kot und

c) Einachweis mit der Klebebandmethode. Wie aus Tab. 1 ersichtlich wird, gelang der Erstnachweis von Geschlechtsprodukten am häufigsten (in 78% der Fälle) mit der Klebebandmethode. Weitere Daten zur Klebebandmethode sind in Abschnitt 3.8. aufgeführt.

Tabelle 1 Präpatenzzeiten nach Erstinfektion sowie nach 1. und 2. Reinfektion mit Finnen von *Taenia hydatigena* beim Hund.

| Hund Nr. | Alter (Monate) | verabreichte *T. hydatigena*-Finnen | Infektions-Intervall[a] (Monate) | Präpatenz Tage | Nachweismethode[b] Ep | S–F | Kl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Erstinfektion* | | | | | | | |
| 1 | 26 | 4 | - | 66 | + | nu | nu |
| 2 | 19 | 4 | - | 60 | + | + | + |
| 3 | 29 | 6 | - | 55 | - | + | - |
| 4 | 45 | 6 | - | 57 | + | + | + |
| 5* | 29 | 7 | - | 58 | + | - | - |
| 6 | 32 | 6 | - | 53 | - | - | + |
| 7 | 60 | 10 | - | 52 | - | - | + |
| 8 | 9 | 10 | - | na | | | |
| 9** | 19 | 4 | - | 55 | + | nu | + |
| 10** | 19 | 4 | - | 59 | - | nu | + |
| 11*** | 26 | 6 | - | 56 | - | - | + |
| *1. Reinfektion* | | | | | | | |
| 1*** | 48 | 6 | 8 | na | | | |
| 2** | 43 | 4 | 8 | 70 | - | - | + |
| 5*** | 46 | 4 | 5 Tage | 100[c] | - | - | - |
| 6** | 44 | 4 | 9 | 80 | + | - | - |
| 8** | 12 | 4 | 3 | 53 | - | nu | + |
| 12 | 72 | 4 | 1–3 | 58 | - | nu | + |
| 13* | 31 | 6 | 3–5 | 84 | - | nu | + |
| *2. Reinfektion* | | | | | | | |
| 2*** | 47 | 4 | 3 | 57 | - | - | + |
| 6*** | 46 | 4 | 1 | 76 | - | - | + |
| 8*** | 25 | 4 | 10 | na | | | |
| 13 | 36 | 4 | 1 | 58 | - | nu | + |

[a] Vom Ende der Erstinfektion bis 1. oder 2. Reinfektion.
[b] Geschlechtsprodukte (+) durch Nachweis von Einzelproglottiden (Ep), durch koprologische Untersuchung mit dem Sedimentations-Flotations-Verfahren (S–F) und mit der Klebebandmethode (Kl).
[c] Anthelminthische Behandlungen nach Präpatenz von 100 Tagen.
*, **, ***: Bezeichnung der Hunde, die jeweils gleichzeitig infiziert wurden.
nu: nicht untersucht;
na: nicht angegangene Infektion

*3.2. Patenzzeiten und Reproduktionsleistung von Taenia hydatigena:*

*3.2.1. Erstinfektion:* Nach Erstinfektionen variierten die Patenzzeiten (= Dauer der Ausscheidung von Geschlechtsprodukten) bei 4 Hunden zwischen 41 und 860 Tagen (Tab. 2). Bei drei dieser Hunde war das Ende der Patenz eindeutig durch Spontanelimination der Bandwurmbürde bestimmbar. Bei Hund Nr. 5 (Tab. 2) betrug die Patenz im Sinne der oben aufgeführten Definition 428 Tage. Hier konnten aber 60 Tage nach Ende der Patenz, das heisst nach dem Sistieren der Ausscheidung von Geschlechtsprodukten, durch eine anthelminthische Behandlung 3 nicht gravide, geschlechtsreife Bandwürmer nachgewiesen werden. Bei 4 Hunden wurde die Infektion nach 180 Tagen Patenz durch anthelminthische Behandlung beendet, bei einem weiteren Tier nach 360 Tagen (Tab. 2).

Als Mass für die Reproduktionsleistung von *T. hydatigena* diente die Ausscheidungsrate von Proglottidenverbänden (Pv) und von Einzelproglottiden (Ep) (Tab. 2). Die von den einzelnen Hunden spontan eliminierten Pv variierten stark hinsichtlich Anzahl und Länge (2–300 Proglottiden). Mit den Pv verbundene Skolizes konnten nie nachgewiesen werden. Von 29 untersuchten Pv enthielten nur rund 30% Proglottiden mit reifen Eiern (näheres siehe Deplazes und Eckert, 1988).

Nach Erstinfektion schieden die einzelnen Hunde während der Patenz durchschnittlich 4,9 bis 14,6 gravide Einzelproglottiden pro Tag aus (Ep/Tag; Tab. 2). Bei Umrechnung dieser Proglottidenanzahl auf die Anzahl der später spontan oder nach Therapie eliminierten Bandwürmer ergab sich, dass jeder Bandwurm durchschnittlich 2,3 bis 4,9 Ep pro Tag abgab (Tab. 2).

Die grösste Ausscheidung wurde bei Hund Nr. 7 beobachtet, der mit 10 Finnen infiziert worden war: Bis zum Ende der Beobachtungszeit schied dieses Tier während einer Patenz von 860 Tagen 10 420 Ep und 46 Pv aus, die sich aus insgesamt 4180, meist nicht graviden Proglottiden zusammensetzten. Zwischen dem 70. und 150. Patenztag betrug die Ep/Tag durchschnittlich 27,8 (7–53). Die in einer Proglottis enthaltene Eimenge konnte bei 12 Pv bestimmt werden und betrug im Durchschnitt 51 900 Eier (siehe Abschnitt 3.5.). Somit kann die täglich produzierte Eimenge während dieser Zeit auf $27{,}8 \times 51900 = 1448000$ Eier geschätzt werden. Die Zahl gravider Bandwürmer liess sich für diesen Zeitabschnitt retrospektiv nicht mehr ermitteln.

Das Alter der Hunde (9 Monate bis 7 Jahre) hatte nach einer Erstinfektion keinen Einfluss auf die Patenz und Reproduktionsleistung von *T. hydatigena.*

*3.2.2. Reinfektion:* Nach ersten oder zweiten Reinfektionen von 11 Hunden waren die Anzahl der entwickelten Bandwürmer sowie die Patenzzeiten und Reproduktionsleistung deutlich reduziert (Tab. 2). Bei 2 dieser Hunde wurden zwar keine Ep gefunden, doch liessen sich mit der Klebebandmethode Eier nachweisen. Nach anthelminthischer Behandlung 30 Tage nach dem letzten Einachweis schieden beide Hunde einen graviden Bandwurm aus.

Die meisten anderen Hunde schieden nach der kurzen Patenz (1–45 Tage) spontan die Bandwurmbürde aus. Eine Ausnahme bildete Hund Nr. 2, der nach der zweiten Reinfektion während drei Perioden von 44, 17 und 49 Tagen (Ende der Beobachtungszeit) gesamthaft 492 Ep ausschied. Dazwischen konnten während 75 resp. 117 Tagen keine Geschlechtsprodukte nachgewiesen werden.

Die Reinfektion der Hunde erfolgte 5 Tage bis 10 Monate nach der spontanen oder durch eine anthelminthische Behandlung provozierten Elimination der Bandwürmer. Diese verschiedenen Zeitintervalle hatten keinen sichtbaren Einfluss auf Patenzzeiten und auf die Reproduktionsleistung von *T. hydatigena.*

Tabelle 2 Patenz und Reproduktionsleistung von Taenia hydatigena im Hund

| Hund Nr.* | verabreichte *T. hydatigena*-Finnen | Patenz (Tage) | Ausscheidung von Proglottiden (P): Einzelproglottiden (Ep) Ep/Tag | Einzelproglottiden (Ep) Summe der Ep | Progl.-Verbände Anzahl | Progl.-Verbände Summe der P | Bandwurmanzahl | Ep/Bandwurm und Tag |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Erstinfektion | | | | | | | |
| 1 | 4 | 338 | 6,9 (0–23) | 2 294 | 7 | 841 | 2–3 | 2,3–3,4 |
| 2 | 4 | 428 | 4,9 (0–19) | 781[a] | 5[a] | 622[a] | 2 | 2,5 |
| 3 | 6 | 180[b] | nu | nu | nu | nu | 2 | nu |
| 4 | 6 | 180[b] | nu | nu | nu | nu | 5 | nu |
| 5 | 7 | 428[c] | 9,2 (0–54) | 3 925 | 12 | 1050 | 3–4 | 2,3–3,0 |
| 6 | 6 | 41 | 14,6 (1–30) | 599 | 3 | 1100 | 3 | 4,9 |
| 7 | 10 | 860 | 12,1 (0–53) | 10 420 | 46 | 4180 | nu | nu |
| 8 | 10 | na | | | | | | |
| 9 | 4 | 180[b] | 7,2 (2–24) | 1 304 | 4 | 225 | 3 | 2,4 |
| 10 | 4 | 180[b] | 9,7 (2–20) | 1 743 | 2 | 320 | 3–4 | 2,4–3,2 |
| 11 | 6 | 360[b] | 4,9 (0–22) | 1 781 | 3 | 110 | 2 | 2,5 |
| | 1. Reinfektion | | | | | | | |
| 1 | 6 | na | | | | | | |
| 2 | 4 | 2 | nu | 8 | 1 | 240 | 1 | nu |
| 5 | 4 | 0[d] | 0 | 0 | 0 | | 2 | 0 |
| 6 | 4 | 12 | 0,7 (0–1) | 9 | 0 | | 1 | nu |
| 8 | 4 | 45 | 2,7 (0–8) | 123 | 1 | 300 | 1 | 2,7 |
| 12 | 4 | 24 | 2,4 (0–5) | 58 | 0 | | 1 | nu |
| 13 | 6 | 4[e] | | 0 | 0 | | 1 | 0 |
| | 2. Reinfektion | | | | | | | |
| 2 | 4 | 110[f] | 4,5 (0–26) | 492 | 1 | 50 | nu | nu |
| 6 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 8 | 4 | na | | | | | | |
| 13 | 4 | 21 | 1,9 (0–5) | 40 | 0 | 0 | 1 | nu |

[a] nur während der letzten 160 Tagen der Patenz untersucht, [b] am 180. bzw. 360. Tag der Patenz anthelminthisch behandelt, [c] am 60. Tag nach Ausscheidungsende anthelminthisch behandelt und 3 geschlechtsreife Bandwürmer nachgewiesen, [d] anthelminthische Behandlung 100 Tage nach Infektion ohne vorherigen Nachweis von Geschlechtsprodukten, [e] am 30. Tag nach Ausscheidungsende anthelminthisch behandelt und einen graviden Bandwurm gewonnen, [f] Ende der Beobachtungszeit, * weitere Angaben siehe Tab. 1, nu = nicht untersucht, na: nicht angegangene Infektion

*3.3. Art der Ausscheidung von Einzelproglottiden (Ep):* Die Hunde mit patenten Infektionen schieden Ep zu allen Tageszeiten wie auch während der Nacht aus. Im Durchschnitt wurden von 6 Hunden nur 36% von gesamthaft 1938 Ep beim Kotabsatz ausgeschieden (Tab. 3). Bei den durchgeführten Kontrollen befanden sich weniger als 2% der Ep innerhalb der Kotmasse; in den restlichen Fällen wurden sie auf dem Kot oder im Umkreis von 30 cm vom Kot entfernt gefunden. Der grösste Teil der Proglottiden (64%) ging ohne Kotabsatz ab.

Tabelle 3 Ausscheidung von Einzelproglottiden (Ep) von *Taenia hydatigena* bei 6 Hunden gleichzeitig mit oder spontan ohne Kotabsatz

| Hund Nr. | Untersuchungszeit in Tagen | Summe der Ep | Ausscheidungsmodus in %: | |
|---|---|---|---|---|
| | | | mit Kot | spontan |
| 1 | 41 | 438 | 27 | 73 |
| 2 | 10 | 62 | 38 | 62 |
| 6 | 33 | 402 | 58 | 42 |
| 5 | 25 | 358 | 30 | 70 |
| 9 | 38 | 304 | 35 | 65 |
| 10 | 38 | 374 | 28 | 72 |
| | | Mittelwert (%) | 36,0 | 64,0 |

*3.4. Verlauf der Ausscheidung von Proglottiden:* Nach Erstinfektionen von 3 Hunden mit 4–10 Finnen von *T. hydatigena* untersuchten wir während der Patenz den Verlauf der Ausscheidung von Ep und von Proglottidenverbänden (Pv) (Tab. 2: Nr. 1, 5 und 7). In Abb. 1 werden die Summen der pro 10 Tage ausgeschiedenen Ep und Pv dargestellt. Bei allen Hunden fand eine über lange Perioden nahezu kontinuierliche, in der täglichen Anzahl jedoch stark variierende Ausscheidung von Ep statt. Mit steigender Anzahl verabreichter Finnen nahmen sowohl die Anzahl Ep/Tag als auch die Ausscheidung von Pv zu (Tab. 2). Die grössten Schwankungen in der Ausscheidung von Ep und Pv waren bei Hund Nr. 7 zu beobachten. Bis zum Ende der Beobachtungszeit von 860 Tagen konnten nur an 28 Tagen keine Ep gefunden werden; die Anzahl Ep/Tag variierte zwischen 0 und 53. In mehreren Fällen veränderte sich die Tendenz der Ausscheidung von Ep durch das Abgehen von Pv nicht. Bei den Hündinnen Nr. 1 und 7 war während der Läufigkeit ein gehäuftes Abgehen von grossen Pv mit einer darauf folgenden verminderten oder sistierten Ausscheidung von Ep zu beobachten (Abb. 1).

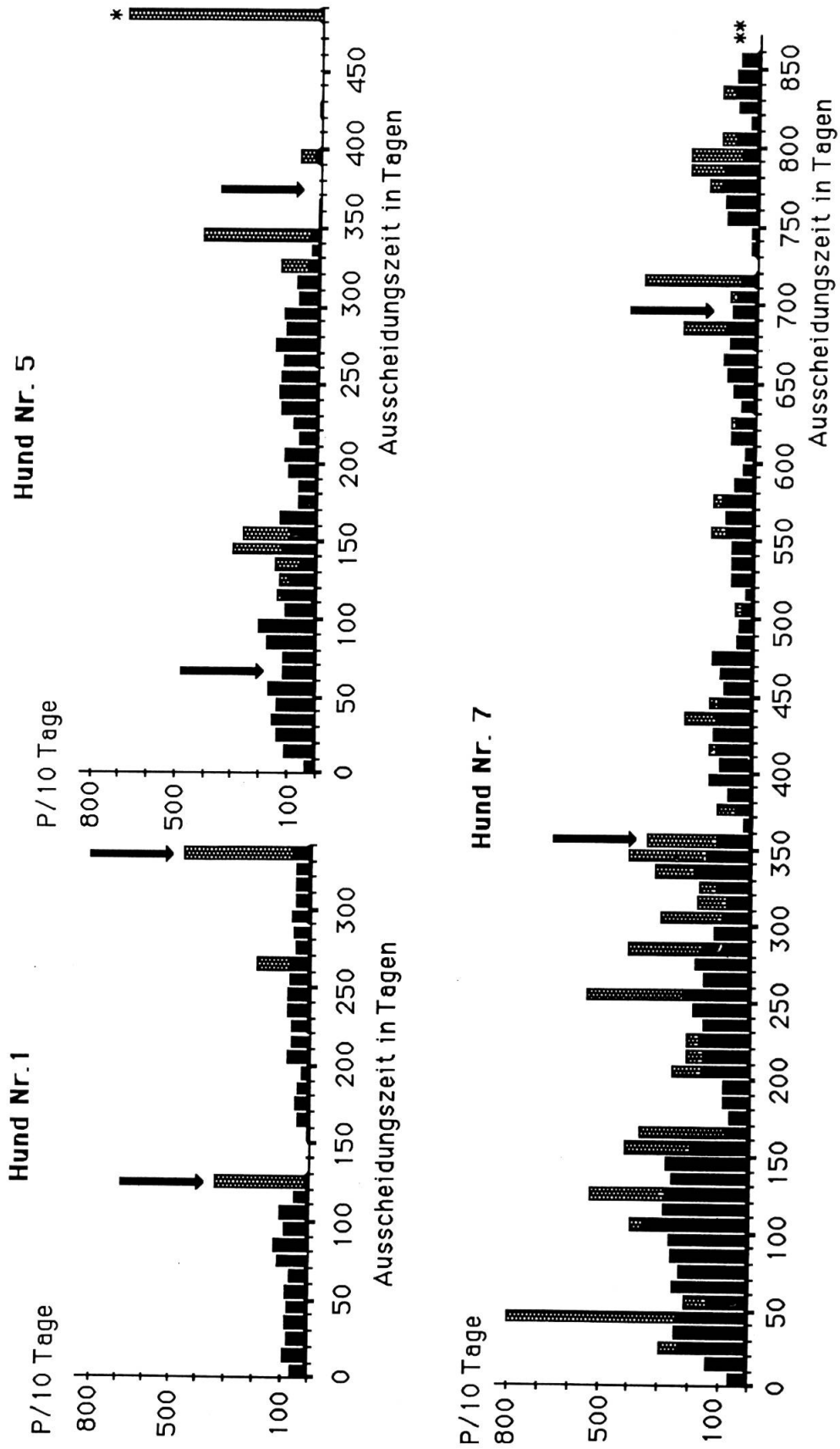


Abb. 1: Ausscheidungsmuster von Proglottiden nach Erstinfektionen mit Finnen von Taenia hydatigena bei 3 Hunden. Die Säulen geben die Summen der Einzelproglottiden ■ und der Proglottiden in Verbänden ▩ an, die jeweils während 10 Tagen ausgeschieden wurden. Die Pfeile bezeichnen den Beginn der Läufigkeit der Hündinnen.

* nach anthelminthischer Behandlung einen Bandwurm ausgeschieden, ** Ende der Beobachtungszeit

*3.5. Eizahl pro Proglottis (E/P):* Bei der Bestimmung der Eizahl (siehe 2.3.6.) in 12 × 5 Proglottiden aus Pv von Hund Nr. 7 ermittelten wir eine durchschnittliche Eizahl pro Proglottis von 51 900 (15 790–83 400). Der Durchschnittswert dieser und aller weiteren Untersuchungen an insgesamt 35 × 5 Proglottiden aus 13 Hunden betrug 55 435 (15 790–83 400).

*3.6. Eizahl pro Gramm Kot (EpG):* Um ein Bild über die Ausscheidung von *T. hydatigena*-Eiern im Kot zu erhalten, bestimmten wir bei Hund Nr. 1 täglich während 47 Tagen die Eizahl pro Gramm und die Anzahl Einzelproglottiden pro Tag (EpG bzw. Ep/Tag). Zuvor hatten wir die modifizierte McMaster-Methode (siehe 2.3.2.) in einem Wiederauffindungsversuch geprüft. Die Wiederauffindungsrate aus 11 Stichproben einer künstlich hergestellten Kot-Eier-Suspension (EpG = 1715 = 100%) betrug 70,4% ± 5,9 (Tab. 4). Die täglichen EpG-Werte und die Anzahl Ep/Tag wiesen während der Untersuchungszeit starke und voneinander unabhängige Schwankungen auf (Abb. 2). Obwohl täglich gravide Ep gefunden wurden, konnten an 8 Tagen keine Eier im Kot nachgewiesen werden. Der durchschnittliche EpG-Wert betrug 454 (0–2000), die durchschnittliche Anzahl Ep/Tag 9,4 (1–22).

Umgerechnet auf die durchschnittliche Kotmenge pro Tag bei diesem Hund (180 g) ergab dies eine Ausscheidung von 81 720 Eiern pro Tag. Aus der täglich ausgeschiedenen Anzahl Ep lässt sich die gesamte, pro Tag produzierte Eimenge auf 521 089 schätzen (9,4 × 55 435). Davon wurden nur 81 728 (16%) als freie, nicht in Proglottiden eingeschlossene Eier, im Kot ausgeschieden.

Tabelle 4 Mit der McMaster-Methode ermittelte Wiederauffindungsrate für Eier von *Taenia hydatigena* in Hundekot, dem pro Gramm 1716 Eier zugesetzt worden waren.

| Stichprobe Nr. | Wiedergefundene Eizahl pro Gramm Kot (EpG): | |
|---|---|---|
| | absolut | in % |
| 1 | 1366 | 80,4 |
| 2 | 1333 | 78,4 |
| 3 | 1033 | 60,8 |
| 4 | 1233 | 72,5 |
| 5 | 1167 | 68,7 |
| 6 | 1133 | 66,7 |
| 7 | 1167 | 68,7 |
| 8 | 1133 | 66,7 |
| 9 | 1267 | 74,5 |
| 10 | 1100 | 64,7 |
| 11 | 1233 | 72,5 |
| | Mittelwert | 70,4 (+/-5,9) |

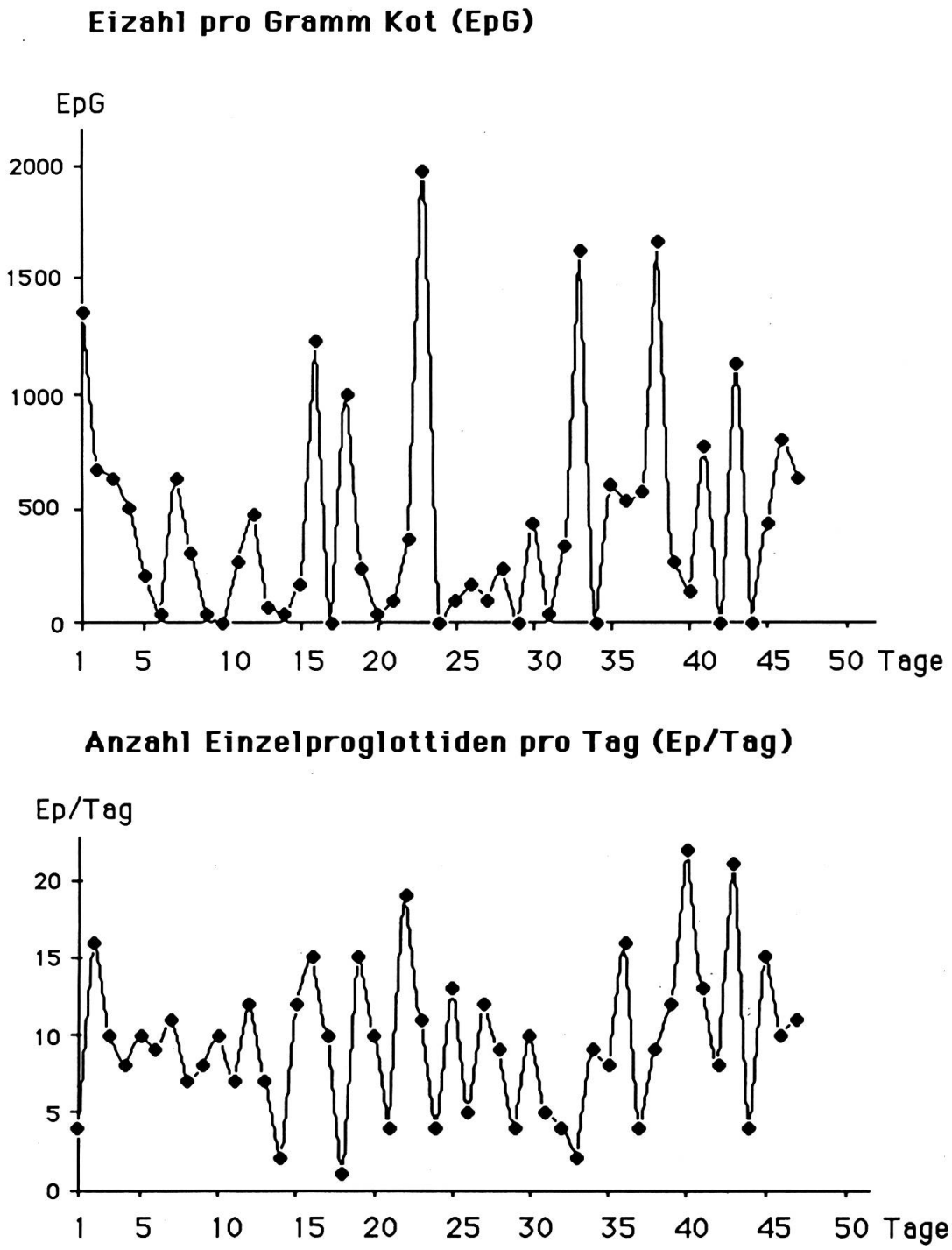


Abb. 2: Eizahl pro Gramm Kot (EpG) und Anzahl ausgeschiedener Einzelproglottiden pro Tag (Ep/Tag) während 47 Tagen bei einem Hund mit patenter Infektion von *Taenia hydatigena* (Infektionsdosis: 4 Finnen)

*3.7. Eiausscheidung bei einem Hund im Stoffwechselkäfig:* Zur genauen Erfassung der Eimenge von *T. hydatigena,* die in den Ep unabhängig von der Kotabgabe ausgeschieden wurde, hielten wir einen Hund in einem Stoffwechselkäfig (siehe 2.3.3.). Mit diesem Verfahren konnten auch Eier, die aus den Ep am Boden des Stoffwechselkäfigs ausgeschieden wurden, erfasst werden. Für die Auswertung der Resultate wurden nur Zeitabschnitte berücksichtigt, während denen kein Kot ausgeschieden worden war. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tab. 5 dargestellt. Die Eimengen pro Ep (gE/Ep) betrugen zwischen 5280 und 22 520. Im Durchschnitt konnten 26,7% der produzierten Eimenge pro Proglottis im Stoffwechselkäfig gewonnen werden.

Tabelle 5 Anzahl von Eiern und Einzelproglottiden (Ep) von *Taenia hydatigena,* ausgeschieden von einem Hund während 3mal 15 Stunden in einem Stoffwechselkäfig.

| Zeitabschnitt | Anzahl ausgeschiedener Ep | total gewonnene Eimenge | berechnete Eimenge pro Ep |
|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 292 800 | 22 520 |
| 2 | 10 | 52 830 | 5 280 |
| 3 | 3 | 41 130 | 13 730 |
| Mittelwert | 8,7 | 128 920 | 14 820 |

*3.8. Nachweis von Taenia-Eiern auf der Haut von Hunden:* Hündinnen mit patenten *T. hydatigena*-Infektionen wurden mehrmals im Abstand von mindestens einer Woche an 9 Körperstellen auf Kontamination mit *Taenia*-Eiern mit der Klebebandmethode untersucht. Die Ergebnisse von 14 Untersuchungen an 5 einzeln gehaltenen Ausscheidern sind in Tab. 6 zusammengefasst. Nach allen Probeentnahmen an den verschiedenen Körperstellen waren auf den Klebebändern Eier nachzuweisen.

Bei 10 weiteren infizierten Hunden wurden zu verschiedenen Zeitpunkten der Patenz einmal täglich Klebebandproben an der Analgegend entnommen. Es konnten in 97% von 60 Proben *Taenia*-Eier nachgewiesen werden.

## 4. Diskussion

In Neuseeland durchgeführte Untersuchungen zur Epidemiologie der Infektionen mit *Echinococcus granulosus* und verschiedenen *Taenia*-Arten bei Hunden als Endwirten und Schafen als Zwischenwirten haben ergeben, dass die Stabilität eines Parasit-Wirt-Systems vor allem von folgenden Faktoren abhängt: einerseits von dem «biotischen Potential» der Parasitenspezies und andererseits von dem Immunstatus der Zwi-

Tabelle 6 Mit der Klebebandmethode nachgewiesene Verteilung von *Taenia*-Eiern auf der Haut von 5 Hunden mit patenten Infektionen von *Taenia hydatigena*.

| Hautstelle | Eizahl pro $cm^2$ Klebestreifen: $\bar{x}$* | Schwankungsbereich | Verteilung in %** |
|---|---|---|---|
| Schwanzunterseite | 210 | 10–589 | 46 |
| Perianalgegend | 173 | 23–794 | 39 |
| Nasenrücken | 13 | 3– 30 | 3 |
| Hüfte | 20 | 2–151 | 5 |
| Rücken | 5 | 1– 10 | 1 |
| Flanke | 4 | 1– 7 | 1 |
| Vorderpfote | 7 | 1– 24 | 2 |
| Bauch | 4 | 1– 9 | 1 |
| Hinterpfote | 11 | 2– 36 | 2 |

* Mittelwert von je 14 untersuchten Einzelproben
** Bezogen auf die Gesamtzahl der nachgewiesenen Eier

schenwirtpopulation. (Lit. bei Gemmell et al., 1986 a, b; Gemmell et al., 1987). *Taenia*-Arten haben z. B. ein hohes biotisches Potential, das heisst der einzelne Bandwurm produziert viele Eier.

Dadurch entsteht für die Zwischenwirte ein hoher Infektionsdruck, der wiederum zu einer raschen Immunisierung der Zwischenwirtpopulation führt («hyperendemischer» Status nach Gemmell et al., 1987). Wie die neuseeländischen Untersuchungen ergaben, lassen sich Zestoden mit hohem biotischem Potential durch regelmässige und über Jahre, in Abständen von 4 oder 6 Wochen durchgeführte anthelminthische Behandlungen der Endwirte nicht wirksam bekämpfen. Dies trifft z. B. für *T. hydatigena* und *T. ovis* zu. Hingegen gelang mit dem gleichen Bekämpfungsschema eine wirksame Kontrolle von *E. granulosus,* der ein geringeres biotisches Potential als die genannten *Taenia*-Arten hat. Diese hier vereinfacht dargestellten Verhältnisse lassen sich in mathematischen Formeln ausdrücken, die in Bekämpfungsprogrammen zur Abschätzung der Erfolgsaussichten einsetzbar sind (Lit. bei Gemmell et al., 1987). Aus diesen Gründen ist es wichtig, in verschiedenen Regionen, das biotische Potential von *Echinococcus*- und *Taenia*-Arten im Hinblick auf spätere Bekämpfungsmassnahmen zu bestimmen.

In der vorliegenden Arbeit wurden Untersuchungen zum biotischen Potential eines schweizerischen Isolates von *T. hydatigena* durchgeführt. Dabei ergab sich, dass nach einer Erstinfektion von 11 Hunden 91% der Tiere zu Bandwurmträgern und Ausscheidern von Proglottiden und/oder Eiern wurden. Bei ein- oder zweimaliger Reinfektion von 11 Hunden war der Infektionserfolg geringer (82%).

Wie unsere Daten (Tab. 1) zeigen, betrugen die Präpatenzzeiten und Erstinfektionen 52–66 Tage; sie lagen damit im Bereich der aus der Literatur bekannten Daten (Lit. bei Gregory, 1976). Bei 4 von 9 reinfizierten Hunden waren die Präpatenzzeiten auf 76–100 Tage verlängert.

Ein weiterer Parameter des biotischen Potentials ist die Reproduktionsleistung, die durch Feststellung der Anzahl der pro Bandwurm und Tag ausgeschiedenen Einzelproglottiden (Ep/BW × Tag) und der Eizahl pro (intakter) Proglottis (E/P) erfasst werden kann.

Die in unseren Untersuchungen errechneten Werte der Ep/BW × Tag schwankten zwischen 2,3–4,9. Sie lagen im Bereich von Grössenordnungen, wie sie von anderen Autoren ermittelt worden sind (Sweatman und Plummer, 1957: 0,7; Featherston, 1969: 0,4–2,3; Gregory, 1976: 2,0; He, 1983: 0,8).

Hervorzuheben ist, dass die Reproduktionsleistung im Verlauf der Patenz erheblichen Schwankungen unterliegt (Abb. 1). Dafür können vom Parasiten oder vom Wirt ausgehende Faktoren verantwortlich sein. Bei letzterem spielen u. a. der physiologische und der immunologische Status der Hunde eine Rolle. So beobachteten wir während der Läufigkeit von 4 Hündinnen eine vermehrte Ausscheidung grosser Proglottidenverbände. In unseren Untersuchungen mit *T. hydatigena* waren bei Reinfektionen von Hunden die Infektionsraten leicht erniedrigt, die Präpatenzzeiten zum Teil verlängert (siehe oben) und die Ausscheidungsraten der Proglottiden (einzeln und in Verbänden) und die Patenzzeiten deutlich vermindert (Tab. 1 und 2). Aus diesen Daten ergibt sich einerseits, dass ein Teil der mit *T. hydatigena* reinfizierten Hunde Geschlechtsprodukte ausscheiden, zum gesamten biotischen Potential des Parasiten beitragen und somit auch epidemiologisch bedeutsam sein kann. Andererseits scheinen bei wiederholt infizierten Hunden die dadurch ausgelösten Immunitätsvorgänge das biotische Potential des Parasiten zu reduzieren. Dies beobachteten auch Coman und Rickard (1975) bei *Taenia pisiformis* in Hunden nach Reinfektionen. Hinweise für die Stimulation immunbiologischer Reaktionen ergaben sich nicht nur durch die oben aufgeführten parasitologisch-biologischen Daten, sondern auch durch den Nachweis von Antikörpern im Serum von Hunden, die mit Metazestoden von *E. granulosus* bzw. von *T. hydatigena* und *T. pisiformis* infiziert worden waren (Jenkins und Rickard, 1985). In Zukunft sollten diese Immunitätsphänomene weiter untersucht werden, auch im Hinblick darauf, ob sie sich zu einer wirksamen, protektiven Immunität bei künstlicher Immunisierung steigern liessen (Heath et al., 1980).

Ein weiterer, bereits erwähnter Parameter des biotischen Potentials ist die Eizahl pro Proglottis (E/P). Aus unseren Daten ergaben sich für *T. hydatigena* E/P-Werte von durchschnittlich 55 435 (15 790–83 400). In der Literatur liegen dazu Daten aus verschiedenen Ländern vor: Australien: 53 000 und 31 000 (Gregory, 1976; Coman und Rickard, 1975); Neuseeland: 28 000 (Featherston, 1969); Kanada: 6300–27 000 (Sweatman und Plummer, 1957).

Epidemiologisch relevant dürfte sein, dass nicht alle in einer Proglottis produzierten Eier ausgeschieden werden und somit ein Infektionspotential darstellen. Coman und Rickard (1975) stellten in Untersuchungen unter Verwendung von Diffusionskammern fest, dass im Dünndarm von Hunden *Taenia*-Eier aktiviert und die ausgeschlüpften Onkosphären z. T. verdaut werden können. Diese Vorgänge dürften für Verluste von infektiösen Eiern im Tier verantwortlich sein. Weiterhin ist im Hinblick auf die Epidemiologie zu berücksichtigen, dass nach Gemmell (1977) die ausgeschiedenen Eier sich

in unterschiedlichen Stadien der Reifung und Infektiosität befinden können. Demnach ist das Infektionspotential geringer als es der E/P-Wert vermuten liesse.

Von der berechneten Anzahl produzierter Eier konnten bei Kotuntersuchungen nur 16% unabhängig von den Einzelproglottiden nachgewiesen werden. Die Freisetzung von Eiern im Darm beruht nach Gönnert et al. (1968) und Mehlhorn et al. (1981) auf dem Aufreissen von Uterusästen beim Ablösen von Proglottiden.

Die bis heute verbreitete Auffassung, dass die Hauptausscheidung von Eiern und von Einzelproglottiden von *T. hydatigena* im Zusammenhang mit dem Kotabsatz der Tiere stattfindet, muss aufgrund der eigenen Untersuchungen korrigiert werden. Unsere Versuchshunde schieden 64% der Ep unabhängig vom Kotabsatz aus. Daraus ist zu folgern, dass Hunde mit patenter Infektion ein Gebiet nicht nur punktuell beim Kotabsatz mit *Taenia*-Eiern kontaminieren, sondern Proglottiden auch beim Herumlaufen (z. B. auf einer Weide) ausgeschieden und damit weit gestreut werden. Auf diese Weise tragen hermumlaufende Hunde, z. B. Hütehunde, zu einer weiten Streuung von *T. hydatigena* bei. Die Eier können u. a. auch durch Fliegen, Wind, Wasser sowie Aktivitäten des Menschen verbreitet werden (Lit. bei Gemmell und Lawson, 1982, 1986). In Neuseeland wurde nachgewiesen, dass Eier von *T. hydatigena* innerhalb von 10 Tagen bis zu 80 m weit vom Absatzort des Kotes verbreitet werden und ein einziger Hund als Bandwurmträger eine Fläche von 30 000 ha mit Eiern kontaminieren kann (Lit. bei Gemmell und Lawson, 1986).

Im Hinblick auf den Nachweis von *Taenia*-Eiern, aber auch aus epidemiologischen Gründen, ist wichtig, dass Eier von *T. hydatigena* auf der Haut der Hunde nachweisbar sind, vor allem in der Analregion. Darauf haben bereits Matoff und Kolev (1964) hingewiesen.

Zum Nachweis solcher Eier hat sich die Klebebandmethode sehr gut bewährt, die nach unseren Erfahrungen eine Sensitivität von 96,7% besitzt. Die Eignung der Klebebandmethode zum Nachweis von Bandwurm-Infektionen bei Hunden und Katzen sollte in Praxisuntersuchungen weiter geklärt werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das schweizerische Isolat von *T. hydatigena* ein hohes biotisches Potential besitzt, das quantitativ mit den Potentialen von Isolaten aus anderen Regionen vergleichbar ist. Demnach muss davon ausgegangen werden, dass sich bei der Bekämpfung von *T. hydatigena* in der Schweiz ähnliche Probleme stellen würden wie in Neuseeland. Praktisch bedeutet dies, dass auch durch ein intensives Bekämpfungsprogramm mit anthelminthischen Behandlungen der Hunde in Intervallen von 6 Wochen der *T. hydatigena*-Befall der Zwischenwirte und letztlich auch der Endwirte nicht wesentlich reduziert werden könnte. Daher sollten grössere Anstrengungen unternommen werden, die Infektion der Hunde durch Finnen von *T. hydatigena* zu unterbinden. Ein realistischer Weg dazu wäre z. B. eine Verordnung, nach der Schlachtabfälle nur nach Kochen oder Tiefgefrieren an Hunde verfüttert werden dürfen. Eine solche Regelung hätte den Vorteil, dass auch noch andere, zum Teil bedeutendere Parasiten dadurch erfasst würden (z. B. Finnen von *E. granulosus* oder Entwicklungsstadien von *Sarcocystis).* Langfristig könnte die Entwicklung von Vakzinen zur Immunisierung von Zwischenwirten zur Bekämpfung der Infektionen des

Hundes mit *T. hydatigena* oder anderen *Taenia*-Arten wesentlich beitragen (Lit. bei Rickard, 1982).

## 5. Zusammenfassung

Nach künstlicher Infektion von 13 Zestoden-frei aufgezogenen Hunden mit Metazestoden (Zystizerken) von *Taenia hydatigena* aus schweizerischen Schlachtschafen wurden einige Parameter der Infektion untersucht.

Nach Erstinfektion mit 4–10 Zystizerken pro Tier entwickelten sich die Zestoden in 10 von 11 Hunden sowie nach erster oder zweiter Reinfektion mit 4–6 Zystizerken in 6 von 7 bzw. in 3 von 4 Hunden bis zur Patenz. Die Präpatenzzeiten schwankten bei den einzelnen Hunden nach Erstinfektion zwischen 52 und 66 Tagen (Durchschnitt: 57 Tage) und waren nach Reinfektion bei 5 von 9 Hunden auf 70–100 Tage verlängert. Ein Vergleich verschiedener diagnostischer Methoden (makroskopischer Nachweis ausgeschiedener Proglottiden; Nachweis von *Taenia*-Eiern im Kot mit einem Sedimentations-Flotationsverfahren; Feststellung an der Haut haftender Eier mit der Scotch-tape-Technik) ergab, dass die Infektion zuerst und am häufigsten mit der Scotch-tape-Methode feststellbar ist.

Die Patenzzeiten dauerten 41–860 Tage nach Erstinfektion und 1–110 Tage nach Reinfektionen. In den genannten Zeiten nach Erstinfektion schieden die einzelnen Hunde Gesamtzahlen von 599 bis 10 420 einzelne Proglottiden (Mittelwerte pro Bandwurm und Tag: 2,3–4,9 gravide Proglottiden) und zusätzlich 110 bis 4180 Segmente der Gliederkette (Strobila) aus; diese Ausscheidungsraten waren nach Reinfektion reduziert. Von der Gesamtzahl der Einzelproglottiden wurden 64% ohne Defäkation und nur 36% mit den Fäzes ausgeschieden.

Die Anzahl der Eier pro Proglottis schwankte zwischen 15 790 und 83 400 (Mittelwert: 55 435). Von den in den Proglottiden produzierten Eiern wurden 16% frei in den Fäzes gefunden; 27% wurden in Proglottiden ohne Defäkation ausgeschieden.

Die Daten lassen den Schluss zu, dass das biologische Potential des schweizerischen Isolates von *Taenia hydatigena* ebenso hoch ist wie das von Isolaten in anderen geographischen Regionen.

### Résumé

Après infection expérimentale de 13 chiens élevés sans cestodes avec des métacestodes (cysticerques) de *taenia hydatigena* isolés de moutons abattus en Suisse, quelques paramètres de l'infection ont été examinés.

Après une primo-infection avec 4 à 10 cysticerques par animal, les cestodes se sont développés chez 10 des 11 chiens et lors de la première et deuxième réinfection avec 4 à 6 cysticerques, chez 6 des 7 chiens, resp. chez 3 des 4 chiens jusqu'à la patence. Les temps de prépatence variaient chez les différents chiens entre 52 et 66 jours (en moyenne: 57 jours) après la primoinfection et après réinfection ils se prolongeaient jusqu'à 70 à 100 jours chez 5 des 9 chiens. Une comparaison des différentes méthodes de diagnostic (mise en évidence macroscopique des proglottis rejetés: mise en évidence des œufs de *ténias* dans les fèces au moyen d'une méthode de sédimentation et de flottation; démonstration des œufs adhérant à la peau au moyen de la technique scotch-tape) a démontré que l'infection a été constatée d'abord et le plus fréquemment au moyen de la méthode scotch-tape.

Les temps de patence duraient de 41 à 860 jours après la primo-infection et de 1 à 110 jours après une réinfection. Dans les temps cités, les divers chiens rejetaient après la primo-infection au total 599 à 10 420 proglottis isolés (valeurs moyennes par ténia et par jour: 2,3–4,9 proglottis gravides) et en supplément 110 à 4180 segments du strobile (fragments de la chaîne du ténia); ces taux d'excrétion étaient réduits lors de la réinfection. De ce nombre total de proglottis isolés, 64% étaient rejetés sans défécation et seulement 36% étaient expulsés avec les fèces.

Le nombre d'œufs par proglottis variait entre 15 790 et 83 400 (valeur moyenne: 55 435). 16% des œufs produits dans les proglottis ont été trouvés libres dans les execréments; 27% étaient rejetés sans défécation dans les proglottis.

Ces données nous permettent de conclure que le potential biologique de l'isolat suisse du *ténia hydatigena* est aussi élevé que celui des isolats d'autres régions géographiques.

## Riassunto

Dopo aver infestato artificialmente 13 cani allevati in esenzione da Cestodi con cisticerchi di *Taenia hydatigena* ottenuti da pecore macellate di provenienza svizzera vennero esaminati alcuni parametri dell'infezione.

Dopo una prima infezione con 4—10 cisticerchi per animale i cestodi si svilupparono in 10 cani su 11, come pure dopo una prima o seconda reinfezione con 4—6 cisticerchi in 6 su 7, rispettivamente in 3 su 4 cani fino all'inizio della patenza.

I tempi di prepatenza oscillavano in alcuni cani dopo la prima infezione fra 52 e 66 giorni (media: 57 giorni) e dopo la reinfezione erano prolungati da 70 a 100 giorni in 5 su 9 cani.

Un raffronto fra i diversi metodi diagnostici (ricerca macroscopica di proglottidi espulse; ricerca di uova di *Taenia* nelle feci con un sistema di sedimentazione-flotazione; ricerca di uova attecchite alla pelle con il metodo del nastro Scotch) rivelò che più frequentemente l'infezione è accertabile con il nastro Scotch.

I periodi di patenza durarono 41—860 giorni dopo la prima infezione e 1—110 giorni dopo le reinfezioni. Nei tempi indicati dopo la prima infezione i cani espulsero in totale da 599 a 10 420 proglottidi (valore medio per tenia e giorno: 2,3—4,9 proglottidi gravide) ed inoltre da 110 a 4180 segmenti della catena (strobili); queste eliminazioni vennero ridotte dopo la reinfezione. Il 64% delle singole proglottidi venne espulso senza defecazione ed il 34% con le feci.

Il numero delle uova per proglottide variò fra 15 790 e 83 400 (valore medio: 55 435). Il 16% delle uova prodotte fu trovato nelle feci, il 27% nelle proglottidi senza defecazione.

I dati permettono di concludere che il potenziale biologico dei casi di *Taenia hydatigena* è alto come in altre regioni geografiche.

## Summary

Studies on the infection of dogs with *Taenia hydatigena*

After artificial infection of 13 cestode-free raised dogs with metacestodes (cysticerci) of *Taenia hydatigena* isolated from slaughtered Swiss sheep several parameters of the infection were examined.

Cestodes developed to patency in 10 of 11 dogs after primary infection with 4—10 cysticerci per animal and in 6 of 7 or 3 of 4 dogs after the first or second reinfection with 4—6 cysticerci, respectively. Prepatent periods in individual dogs after primary infection varied between 52 and 66 days (average: 57 days) and were prolonged to 70—100 days after reinfections in 5 of 9 dogs. Comparison of various diagnostic techniques (macroscopic detection of excreted proglottis; examination of faecal samples for *Taenia* eggs using a sedimentation-flotation method; detection of skinadhering eggs by the Scotch-tape technique) revealed that the tapeworm infection could be first and most frequently detected by the Scotch-tape technique. Patency periods after primary infection lasted for 41—860 and for 1—110 days after reinfections.

During patency periods of 41—860 days, total numbers of 599 to 10 420 single proglottids (averages per day and tapeworm: 2,3—4,9 gravid proglottids) and in addition 110 to 4180 segments of the strobila were shed by the dogs after primary infection; these rates were reduced after reinfections. From the total number of single proglottids 64% were released without defaecation and only 36% with faeces.

The number of eggs per proglottid varied between 15 790 and 83 400 (average: 55 435). Of the eggs produced in the proglottids, 16% could be detected free in faeces and 27% were found to be shed in proglottids without defaecation.

It is concluded that the biological potential of the Swiss *Taenia hydatigena* isolate is as high as in the isolates of other geographical areas.

## 6. Literatur

*Coman B. J. and Rickard M. D.:* The location of *Taenia pisiformis, Taenia ovis* and *Taenia hydatigena* in the gut of the dog and its effect on net environmental contamination with ova. Z. Parasitenk., *47,* 237–248 (1975). – *Deplazes P. und Eckert J.:* Massengewinnung und Lagerung von *Taenia hydatigena*-Eiern sowie Isolierung lebensfähiger Onkosphären. Schweiz. Arch. Tierheilk. *130,* 307–320 (1988). – *Featherston D. W.: Taenia hydatigena:* I. Growth and development of adult stage in the dog. Exp. Parasitol., *25,* 329–338 (1969). – *Gemmell M. A.:* Taeniidae: Modification to the life span of the egg and the regulation of tapeworm populations. Exp. Parasitol. *41,* 314–328 (1977). – *Gemmell M. A.:* A 13-years study on the treatment of the definitive host for tapeworms and the effect on larval forms in the intermediate host. Bull. W. H. O., *56,* 433–443 (1978). – *Gemmell M. A. and Lawson J. R.:* Ovine cysticercosis: An epidemiological model for the cysticercoses. I. The free-living egg stage. In Present State of Knowledge and Perspectives (ed. A. Flisser, K. Willms, J. P. Laclette, C. Larralde, C. Ridaura and F. Beltràn), New York and London: Academic Press, 87–98 (1982). – *Gemmell M. A. and Lawson J. R.:* Epidemiology and control of hydatid disease. In Biology of *Echinococcus* and Hydatid Disease (ed. R. C. A. Thompson) London: George Allen & Unwin, 189–216 (1986). – *Gemmell M. A., Lawson J. R. and Roberts M. G.:* Population dynamics in echinococcosis and cysticercosis: biological parameters of *Echinococcus granulosus* in dogs and sheep. Parasitology., *92,* 599–620 (1986 a). *Gemmell M. A., Lawson J. R. and Roberts M. G.:* Towards global control of cystic and alveolar hydatid diseases. Parasitol. Today, *3,* 144–151 (1987). – *Gemmell M. A., Lawson J. R., Roberts M. G., Kerin B. R. and Mason C. J.:* Population dynamics in echinococcosis and cysticercosis: comparison of the response of *Echinococcus granulosus, Taenia hydatigena* and *T. ovis* to control. Parasitology., *93,* 357–369 (1986 b). – *Gönnert R., Meister G. und Thomas H.:* Das Freiwerden der Eier aus *Taenia*-Proglottiden. Z. Parasitenk., *31,* 282–288 (1968). – *Gregory G. G.:* Fecundity and proglottid release of *Taenia ovis* and *T. hydatigena.* Aust. Vet. J., *52,* 277–279 (1976). – *He Q. L.:* [Experiment on artificial infestation of dogs with *Taenia hydatigena.*] Chin. J. Vet. Med., *9,* 8–10 (1983). – *Heath D. D., Parmeter S. N. and Osborn P. J.:* An attempt to immunise dogs against *Taenia hydatigena.* Res. Vet. Sci., *29,* 388–389 (1980). – *Hiepe T., Buchwalder R., Nickel S.:* Lehrbuch der Parasitologie, Bd. 3: Veterinärmedizinische Helminthologie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena (1985). – *Jenkins D. J. and Rickard M. D.:* Specific antibody responses to *Taenia hydatigena, Taenia pisiformis* and *Echinococcus granulosus* infection in dogs. Aust. Vet. J., *62,* 72–78 (1985). – *Mehlhorn H., Becker B., Andrews P., Thomas H.:* On the nature of the proglottids of cestodes: A light and electron microscopic study on *Taenia, Hymenolepis* and *Echinococcus.* Z. Parasitenkd., *65,* 243–259 (1981). – *Loos-Frank B., Zeyhle E.:* The intestinal helminths of the red fox and some other carnivores in southwest Germany. Z. Parasitenkd., *67,* 99–113 (1982). – *Matoff K. and Kolev G.:* The role of hairs, muzzle and paws of echinococcic dogs in the epidemiology of echinococcosis. Tropenmed. Parasitol., *15,* 452–460 (1964). – *Rickard M. D.:* Immunisation against infection with larval taeniid cestodes using oncospheral antigens. In Present State of Knowledge and Perspectives (ed. A. Flisser, K. Willms, J. P. Laclette, C. Larralde, C. Ridaura and F. Beltran), New York and London: Academic Press, 633–646 (1982). – *Schaerer D.:* Die Metacestoden der Kleinsäuger *(Insectivora* und *Rodentia)* und ihre Wirtsarten, Verbreitung und Häufigkeit im Kanton Thurgau (Schweiz). Diss. Phil. II, Universität Zürich (1987). – *Sweatman G. K. and Plummer P. J. G.:* The biology and pathology of the tapeworm *Taenia hydatigena* in domestic and wild hosts. Can. J. Zool., *35,* 93–109 (1957). – *Wetzel R.:* Verbesserte McMaster-Kammer zum Auszählen von Wurmeiern. Tierärztl. Umsch., *6,* 209–210 (1951). – *Wolff K. und Eckert J.:* Koprologische Untersuchungsmethoden. Merkblatt Nr. 18, Institut für Parasitologie der Universität Zürich (1983).

Dank: Wir danken Herrn Prof. P. F. Suter für die Übernahme des Korreferates und Herrn A. Rüdemann für die kompetente Mitarbeit und die gute Betreuung der Hunde.

Manuskripteingang: 21. Januar 1988

# EHRENMITGLIEDER

## Ehrenmitglieder der Gesellschaft schweizerischer Tierärzte im letzten Jahrhundert

Die 25. Jahresversammlung fand am 11. September 1837 im Hotel «Zur Krone» in Olten statt. Anwesend waren 15 Mitglieder und 13 Gäste; zu Ehrenmitgliedern wurden Prof. Vix, Giessen, Dr. Haubner, Kreistierarzt und Lehrer an der Landwirtschaftlichen Akademie zu Eldena bei Greifswald, und Kreistierarzt Wendenburg in Halberstadt ernannt.

**14. Karl Wilhelm Vix 1802–1866**

Geboren am 27. März 1802 in Giessen, dort Besuch der Volksschule bis zum 14. Lebensjahr; 1816 Wegzug mit seiner Mutter nach Darmstadt (der Vater war bereits 1807 gestorben), wo er durch seinen Patenonkel, den grossherzoglich hessischen Stallmeister Gebhardt, dem Landgrafen Christian empfohlen wurde, der ihm höheren Schulunterricht ermöglichte und auch seine späteren Studien finanziell unterstützte (s. Habermehl, 1972); erste tierärztliche Lehrstunden in der grossherzoglichen Manege durch den Marstalltierarzt Britsch. Besuch der Tierarzneischule Hannover (1819 und 1820) sowie des K. k. Tierarznei-Instituts in Wien (1821 und 1822); im Herbst 1822 tierärztliches Examen vor dem Medizinalkollegium in Darmstadt, danach Anstellung als Marstalltierarzt und Praxis in Darmstadt und Umgebung. Im Jahr 1823 erhielt Vix das Angebot, ein Lehramt an der neu eröffneten Tierarzneischule in Utrecht zu übernehmen, lehnte aber ab. Im Frühjahr 1824 Ernennung zum Assessor beim grossherzoglichen Medizinalkollegium in Darmstadt; 1824 bis 1826 Studium der Medizin in Göttingen und Promotion zum Dr. med.; anschliessend einjährige Studienreise nach Frankreich, Spanien, Holland, England und Norddeutschland. Ab 1828 Kreistierarzt in Giessen und Dozent für Tierarzneiwissenschaft an der Medizinischen Fakultät der Landesuniversität, mit der Verpflichtung, tierärztliche Vorlesungen für Juristen, Mediziner, Kameralisten und Landwirte zu halten; daneben führte er einen Ausbildungskursus für die gesamte Veterinärwissenschaft ein und eröffnete 1829 ein Tierspital. Durch eine Verordnung vom 30. Mai 1830 wurden von den Tierarzneistudenten Maturität und dieselben Fakultätsprüfungen wie von den Medizinern verlangt; damit war eine Zulassung zur Promotion möglich, und die Medizinische Fakultät der Universität Giessen verlieh ab 1832 den veterinärmedizinischen Doktortitel – zunächst unter der Bezeichnung «Doctor in arte veterinaria».

Eine Ernennung von Vix zum ao. Professor folgte 1835, zum «ordentlichen Honorarprofessor» 1847. In den Jahren 1834 bis 1851 gab er in Zusammenarbeit mit E. L. W. Nebel und J. F. Ch. Dieterichs 17 Bände der in Giessen erscheinenden «Zeitschrift für die gesamte Thierheilkunde und Viehzucht» heraus. Er starb – durch Krankheit (Asthma) geschwächt und durch viele berufliche Kränkungen verbittert – am 12. Mai 1866 in Giessen.

*Literatur*

*A. Monographien (in Auswahl):*

Über die Verbesserung der Viehzucht im Grossherzogthum Hessen. Giessen: Ricker 1832.

Praktische Beschlaglehre. Giessen: Ricker 1834; 2. Auflage unter dem Titel «Praktische Hufbeschlaglehre». Giessen 1846.

Fortsetzung Seite 340