

Koproskopische Untersuchungen bei Pferden in Deutschland und Österreich

S. Rehbein, M. Visser und R. Winter

Merial Research Center Kathrinenhof, Rohrdorf

Zusammenfassung

Innerhalb eines Zeitraumes von 8 Monaten wurden Kotproben von Pferden verschiedener Rassen und Altersgruppen aus Deutschland (2034 Proben aus 49 Beständen) und Österreich (646 Proben aus 7 Beständen) mit einem kombinierten Sedimentations/Flotationsverfahren (mit Zentrifugation) unter Verwendung von 15 g Kot und konzentrierter Zuckerlösung als Flotationsmittel (450 g Zucker gelöst in 350 ml Wasser) parasitologisch untersucht. Dabei wurden folgende Ausscheidungsexintensitäten an Parasitenentwicklungsstadien gefunden (n = 2680 Proben/56 Bestände): Strongyliden-Eier – 72,9%/98,2%, Parascaris-Eier – 4,1%/42,9%, Oxyuris-Eier – 0,5%/10,7%, Strongyloides-Eier – 0,2%/3,6%, Habronematiden-Eier – 0,04%/1,8%, Anoplocephala-Eier – 10,0%/58,9%, Paranoplocephala-Eier – 0,4%/12,5%, Eimeria-leuckarti-Oozysten – 0,3%/7,1%. In 21,4% der Bandwurm-Eier-positiven Proben war lediglich 1 Ei/15 g Kot nachweisbar und 77,6% der positiven Proben enthielten weniger als 15 Eier in 15 g Kot, d. h., die Ausscheidungsintensität war <1 Bandwurm-Ei/g. Die Befunde zeigen, dass Infektionen mit gastrointestinalen Parasiten weit verbreitet sind. Trotz bekanntermaßen geringer Sensitivität der koproskopischen Methoden zum Nachweis der Eier wurde eine vergleichsweise hohe Prävalenz von Anoplocephaliden-Eier-Ausscheidern ermittelt.

Schlüsselwörter: Pferd, Deutschland, Österreich, Endoparasiten, Prävalenz, Kotuntersuchung, Bandwurm

Examination of faecal samples of horses from Germany and Austria

Within eight months faecal samples from horses of various breeds and ages in Germany - 2034 samples/49 sites - and Austria - 646 samples/7 sites - were parasitologically examined using a combined centrifugal sedimentation/centrifugal flotation technique utilising 15 grams of faeces and concentrated sugar solution (450 g sugar per 350 ml water) for flotation. Prevalence of eggs/oocysts (n = 2680 samples/56 sites) recorded were: strongyle eggs - 72.9%/98.2%, Parascaris eggs - 4.1%/42.9%, Oxyuris eggs - 0.5%/10.7%, Strongyloides eggs - 0.2%/3.6%, eggs of Habronematidae - 0.04%/1.8%, Anoplocephala eggs - 10.0%/58.9%, Paranoplocephala eggs - 0.4%/12.5%, Eimeria leuckarti oocysts - 0.3%/7.1%. Only 1 egg per 15 grams of faeces was recorded in 21.4% of the samples which were positive for tapeworm eggs and <15 eggs per 15 grams of faeces, i. e. <1 egg per gram were found in 77.6% of the positive samples. The results show that gastrointestinal parasites are widespread in horses and that, despite the low sensitivity of coprological methods to detect tapeworm eggs, an unexpected high prevalence of tapeworm infection was recorded.

Key words: Horse, Germany, Austria, endoparasites, prevalence, faecal examination, tapeworm

Einleitung

Seit geraumer Zeit wird vermehrt auf Zusammenhänge zwischen dem Befall mit metazoischen Endoparasiten und der Häufigkeit des Auftretens von klinischen Erkrankungen bei Pferden in Form von Magen- und Darmkoliken, Durchfällen und Abmagerung hingewiesen. Es konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Koliken in Beständen mit regelmäßiger Entwurmung geringer war als in Beständen mit weniger sorgfältiger Parasitenkontrolle (Uhlinger, 1990) und dass sich die Entwurmung positiv auf die Entwicklung von Jungpferden auswirkt (Nilsson et al., 1990).

Die Untersuchung von Kotproben zum Nachweis der Entwicklungsstadien von Parasiten des Gastrointestinaltraktes, der Leber und der Lunge ist nach wie vor das wichtigste Verfahren in der Diagnostik des Parasitenbefalls am lebenden Tier. Regelmäßig durchgeführte Untersuchungen liefern nicht nur "Momentaufnahmen", sondern gestatten die Kontrolle des Erfolges von Behandlungen und lassen Aussagen zur Epidemiologie des Parasitenbefalls zu, die Grundlage strategischer Bekämpfungsmaßnahmen sein können.

Bei der parasitologischen Untersuchung von Kotproben von Pferden aus Deutschland wurden vor allem Eier von Magen-Darm-Strongyliden (Strongylinae, Cyathostominae, Trichostrongylidae) und Spulwürmern (Parascaris equorum) nachgewiesen, seltener Strongyloides-Eier, Oxyuris-Eier, Fasciola-Eier und die Oozysten von Eimeria leuckarti (Brem und Wojtek, 1972; Ohms, 1973; Kölbl, 1975; Nebel, 1976; Brem, 1977; Keller und Fries, 1979; Konermann und Kraneburg, 1980; Welbers, 1981; Fischer, 1982; Bauer und Stoye, 1984; Gastl, 1984; Wechselberger, 1987; Kiermeyer, 1990; Epe et al., 1993, 1999; Beelitz et al., 1994, 1995, 1996a, b; Rieder et al., 1995). Zu den ebenfalls vergleichsweise selten nachgewiesenen Parasitenentwicklungsstadien gehören die Eier von Bandwürmern (Anoplocephalidae) (Brem und Wojtek, 1972; Kölbl, 1975; Keller und Fries, 1979; Welbers, 1981; Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999, 2001; Dröbig und Schuster, 1997), von denen bei Pferden in Deutschland und Österreich die Arten Anoplocephala perfoliata, Anoplocephala magna und Paranoplocephala mamillana bei Sektionen gefunden worden sind (Mühling, 1898; Stroh, 1923; Kölbl, 1975; Holtmann, 1988; Schuster, 1991;

Çirak et al., 1996; Rehbein et al., 2000; Beelitz und Gothe, 2001). Ganz vereinzelt wurde über den Nachweis von Dicrocoelium-Eiern (Enigk und Düwel, 1963) und Entwicklungsstadien von Dictyocaulus arnfieldi im Kot von Pferden berichtet (Bauer und Stoye, 1984).

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von Kotproben von Pferden aus Deutschland und Österreich zusammengefasst, die im Rahmen der Auffindung von Pferden mit patentem Bandwurmbefall durchgeführt worden sind.

Material und Methoden

Über einen Zeitraum von 8 Monaten (Juli 2000 bis Februar 2001) wurden einmalig Kotproben von insgesamt 2.680 Pferden aus 56 Beständen in Deutschland (49 Bestände, 2.034 Proben) und Österreich (7 Bestände, 646 Proben) untersucht. Zweiundzwanzig Bestände (insgesamt 1.772 Kotproben; 25-207 pro Bestand) wurden als "Zuchtbetriebe" (Bestände mit regelmäßigen Abfohlungen), 34 Bestände (insgesamt 908 Kotproben, 2-100 pro Bestand) als "Nicht-Zuchtbetriebe" (Betriebe mit überwiegender Bestand an Reitpferden/Pensionspferden, in denen kaum Stuten abfohlen) klassifiziert. Für die Untersuchungen wurden vor allem Betriebe mit größeren Tierzahlen angesprochen; weitere Partner ergaben sich durch Hinweise von Tierärzten oder Verantwortlichen von Betrieben, deren Tiere untersucht worden waren. In allen Fällen wurde auf Einsendung einer möglichst großen Probenzahl pro Betrieb in kurzer Zeit orientiert. Die Untersuchungen erfolgten ohne Berücksichtigung zuvor durchgeführter Entwurmungen bzw. der in den Beständen zur Anwendung kommenden Antiparasitika.

Die Proben aus Deutschland stammten aus Bayern (16 Bestände; 538 Proben), Thüringen (1 Bestand; 173 Proben), Sachsen (5 Bestände; 340 Proben), Sachsen-Anhalt (10 Bestände; 402 Proben), Brandenburg (7 Bestände; 341 Proben) und Mecklenburg-Vorpommern (10 Bestände; 240 Proben). Die Proben aus Österreich entstammten Beständen aus Oberösterreich, Tirol und der Steiermark. Die Verteilung der Proben auf die Bestände ist aus der Tabelle 1 zu ersehen.

Zur Untersuchung wurde ein kombiniertes Sedimentations-/Flotationsverfahren verwendet, für das 15 g Kot mit etwa 40

Tab. 1: Bestandsgröße und Probenzahlen

Grouping of farm sizes and number of faecal samples

	Bestände (B) / Probenzahl (P) nach Probenaufkommen pro Bestand			
	1 - 20	21 - 50	51 - 100	>100
Deutschland	14 B / 131 P	22 B / 680 P	8 B / 521 P	5 B / 702 P
Österreich	1 B / 12 P	2 B / 75 P	2 B / 152 P	2 B / 407 P
Deutschland + Österreich	15 B / 143 P	24 B / 755 P	10 B / 673 P	7 B / 1109 P

ml Leitungswasser in einem Becher verrührt worden sind. Diese Aufschwemmung ist durch ein grobmaschiges Sieb (Teesieb) in zwei jeweils 30 ml fassende Reagenzgläser gegeben worden, der Siebrückstand wurde sorgfältig ausgedrückt. Nach 10minütiger Zentrifugation bei 1.500 U/min ist der Überstand bis auf das Sediment mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe abgesaugt worden. Die Sedimente wurden anschließend mit Hilfe eines Rüttlers vom Reagenzglasboden aufgeschüttelt und in einer geringen Menge konzentrierter Zuckerlösung (450 g Kristallzucker in 350 ml Leitungswasser gelöst) suspendiert. Die Suspensionen sind danach in zwei 15 ml fassende Reagenzgläser überführt worden, die bis zur Bildung eines konvexen Meniskus mit konzentrierter Zuckerlösung

aufgefüllt wurden. Nach Auflegen von Deckgläsern wurden beide Reagenzgläser für 10 min bei 1.000 U/min zentrifugiert. Danach sind die Deckgläser abgehoben und mit der anhaftenden Suspension auf einen Objektträger gegeben worden. Das entstandene Präparat, ein Objektträger mit zwei 18 mm × 18 mm Deckgläsern, wurde mikroskopisch bei 40- bis 100facher Vergrößerung auf Entwicklungsstadien von Parasiten untersucht.

Bandwurm(Anoplocephaliden)-Eier wurden total gezählt (Anzahl Eier/15 g Kot), die Ausscheidungsintensität aller anderen Entwicklungsstadien von Parasiten wurde semiquantitativ erfasst, d. h., es erfolgte eine Erfassung nach Ausscheidung vereinzelter, weniger oder zahlreicher Entwicklungsstadien. Vergleichende Untersuchungen mit einem modifizierten McMaster-Verfahren (Nachweisgrenze 10 Eier/g Kot) (Anonym, 1986) haben etwa folgende Werte für diese Kategorien ergeben:

- vereinzelte Eier/Oozysten: <10 Eier bzw. Oozysten/g Kot (EpG/OpG)
- wenige Eier bzw. Oozysten: 10 - 200 EpG/OgG
- zahlreiche Eier bzw. Oozysten: >200 EpG/OpG.

Von Proben, in denen Eier vom Strongyloides-Typ nachgewiesen worden sind, wurden zur Bestätigung der Diagnose Kotkulturen angelegt und auf das Vorhandensein von Strongyloides-Larven untersucht.

Zur Prüfung von Unterschieden des Merkmals Ausscheidung der Parasitenentwicklungsstadien durch Tiere im Bestand in Abhängigkeit von den Merkmalen Bestandsgröße (Bestände mit ≤50 Pferden/Bestände mit >50 Pferden), Betriebsart ("Zuchtbetriebe"/"Nicht-Zuchtbetriebe") wurden Vierfeldertafeln erstellt und der χ^2 -Test angewendet. Zum Vergleich der Anoplocephaliden-Eier-Ausscheidungsexintensitäten in Abhängigkeit von der Betriebsart ("Zuchtbetriebe"/"Nicht-Zuchtbetriebe") kam der U-Test nach Mann und Whitney zur Anwendung.

Ergebnisse

Mit Ausnahme eines Bestandes mit nur 4 Pferden ließen sich in den Kotproben aus den anderen 55 Beständen Entwicklungsstadien von Parasiten nachweisen, und zwar die Eier von Strongyloiden. Eine Übersicht über die Anzahl an Beständen mit positivem Nachweis von Parasitenentwicklungsstadien und die Ausscheidungsexintensität dieser (Prozentsatz positiver Proben) gibt die Tabelle 2. Eine Aufgliederung der Proben nach dem Gehalt an Parasitenentwicklungsstadien, d. h. nach der Ausscheidungsintensität, ist aus den Tabellen 3 und 4 für Strongyloiden- und Parascaris-Eier ersichtlich. Die anderen Parasitenentwicklungsstadien waren ausschließlich in vereinzelter Anzahl nachzuweisen.

Anoplocephaliden-Eier waren im Kot von 276 Tieren (= 10,3%) nachweisbar, wobei in den Proben von 265 bzw. 9 Pferden ausschließlich Anoplocephala- bzw. Paranoplocephala-Eier nachweisbar waren, die Kotproben zweier Tiere enthielten sowohl Anoplocephala- als auch Paranoplocephala-Eier. Bandwurm-Eier-Ausscheider konnten in 19 von 22 "Zuchtbetrieben" und 17 von 34 "Nicht-Zuchtbetrieben" identifiziert werden. In 13,6% der Proben aus "Zuchtbetrieben" und in 3,9% derjenigen aus "Nicht-Zuchtbetrieben" waren Bandwurm-Eier nachweisbar. In etwa einem Fünftel der positiven 15-g-Proben wurde lediglich 1 Bandwurm-Ei nach-

Tab. 2: Befunde der koproskopischen Untersuchungen. *Results of the examination of the faecal samples*

	Anzahl positiver Bestände (B) / Ausscheidungsexensität (%)		
	Deutschland (49 Bestände / 2034 Proben)	Proben aus Österreich (7 Bestände / 646 Proben)	Deutschland + Österreich (56 Bestände / 2680 Proben)
Strongylisten-Eier	48 B / 76,6 %	7 B / 61,3 %	55 B / 72,9 %
<i>Parascaris</i> -Eier	18 B / 4,0 %	6 B / 4,3 %	24 B / 4,1 %
<i>Oxyuris</i> -Eier	5 B / 0,6 %	1 B / 0,3 %	6 B / 0,5 %
<i>Strongyloides</i> -Eier	1 B / 0,1 %	1 B / 0,3 %	2 B / 0,2 %
Habronematiden-Eier	1 B / 0,05 %	0 B / -	1 B / 0,04 %
<i>Anoplocephala</i> -Eier	29 B / 9,8 %	4 B / 10,8 %	33 B / 10,0 %
<i>Paranoplocephala</i> -Eier	7 B / 0,5 %	0 B / -	7 B / 0,4 %
<i>Eimeria-leuckarti</i> -Oozysten	2 B / 0,1 %	2 B / 0,9 %	4 B / 0,3 %

Tab. 3: Ausscheidungintensität von Strongylisten-Eiern
Intensity of egg shedding - strongyle eggs

	Ausscheidungsexensität (%) Proben von Pferden aus		
	Deutschland (n = 1559)	Österreich (n = 396)	Deutschland + Österreich (n = 1955)
Vereinzelte Strongylisten-Eier	38,2	55,8	41,7
Wenige Strongylisten-Eier	38,7	28,0	36,6
Zahlreiche Strongylisten-Eier	23,1	16,2	21,7

gewiesen (Tab. 5) und in 215 Proben (= 77,6%) wurden weniger als 15 Eier festgestellt, d. h., die Ausscheidungsexensität war geringer als 1 Bandwurm-Ei pro Gramm Kot. Koproskopisch positive Tiere waren aber mit Ausnahme von Fohlen im ersten Lebensjahr bei Tieren jeden Alters nachweisbar, überwiegend handelte es sich aber um jüngere Tiere im Alter von weniger als 5 Jahren.

Infektionen mit Spulwürmern und Oxyuren - gemessen anhand des Nachweises von Ausscheidern von *Parascaris*- und *Oxyuris*-Eiern - wurden signifikant ($p < 0,05$) häufiger in Beständen mit > 50 Pferden angetroffen als in Beständen mit ≤ 50 Pferden, hinsichtlich des Nachweises von Anoplocephaliden-Eiern-Ausscheidern bestand dieser Unterschied mit einer Wahrscheinlichkeit von 92,4% ($p = 0,076$) (Tab. 6). In "Zuchtbetrieben" wurden signifikant häufiger Ausscheider von *Parascaris*-, *Oxyuris*- und Anoplocephaliden-Eiern ($p < 0,05$) angetroffen als in "Nicht-Zuchtbetrieben" (Tab. 7). Hinsichtlich der Prävalenz von Anoplocephaliden-Eiern-Ausscheidern innerhalb der als positiv identifizierten Bestände bestanden zwischen "Zuchtbetrieben" ($n = 19$; Ausscheidungsexensität 1,1-64,0%) und "Nicht-Zuchtbetrieben" ($n = 17$; Ausscheidungsexensität 2,0-60,0%) keine Unterschiede ($p > 0,2$).

Tab. 4: Ausscheidungsexensität von *Parascaris*-Eiern
Intensity of egg shedding - Parascaris eggs

	Ausscheidungsexensität (%) Proben von Pferden aus		
	Deutschland (n = 82)	Österreich (n = 28)	Deutschland + Österreich (n = 110)
Vereinzelte <i>Parascaris</i> -Eier	63,4	46,5	59,1
Wenige <i>Parascaris</i> -Eier	25,6	32,1	27,3
Zahlreiche <i>Parascaris</i> -Eier	11,0	21,4	13,6

Tab. 5: Ausscheidungsexensität von Anoplocephaliden-Eiern. *Intensity of egg shedding - tapeworm eggs*

Ausscheidungsexensität (Eier/15 g Kot)	Ausscheidungsexensität (%) <i>Anoplocephala</i> -Eier Proben von Pferden aus			Ausscheidungsexensität (%) <i>Paranoplocephala</i> -Eier Proben von Pferden aus
	Deutschland (n = 197)	Österreich (n = 70)	Deutschland + Österreich (n = 267)	Deutschland (n = 11)
1	19,8	25,7	21,4	-
2 - 5	34,5	45,7	37,4	27,3
6 - 20	26,9	21,4	25,6	27,3
21 - 50	13,2	2,9	10,4	36,4
51 - 100	3,6	1,4	3,0	9,0
> 100	2,0	2,9	2,2	-

In Kotproben von insgesamt 15 Pferden aus 3 Beständen wurden gelegentlich *Trichuris*-Eier (1-7 Eier pro 15 g Kot) nachgewiesen, wobei in den Proben von 2 Pferden eines dieser Bestände, dessen Tiere im Rahmen der Verfolgsuntersuchung der Bandwurm-Ei-Ausscheidung 4mal in wöchentlichem Abstand untersucht worden sind, insgesamt 6mal *Trichuris*-Eier festgestellt wurden. Die Eier zeigten weder Zeichen einer Embryonierung noch Degenerationserscheinungen.

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie zeigen in Übereinstimmung mit bisherigen derartigen Untersuchungen aus Deutschland und Österreich, dass der Befall mit Magen-Darm-Strongylisten die am weitesten verbreitete Parasitose der Pferde ist, die sich koproskopisch nachweisen lässt (Jonas et al., 1972; Brem und Wojtek, 1972; Ohms, 1973; Kölbl, 1975; Nebel, 1976; Keller und Fries, 1979; Konermann und Kraneburg, 1980; Welbers, 1981; Bauer und Stoye, 1984; Gastl, 1984; Wechselberger, 1987; Epe et al., 1993, 1999). Die gefundene Ausscheidungsexensität an Strongylisten-Eiern ist für Querschnittsuntersuchungen im Vergleich mit Untersuchungen aus den vergangenen 25 Jahren in Deutschland als hoch einzu-

schätzen, was sicherlich auch auf die niedrige Nachweisgrenze der Untersuchungsmethode zurückzuführen ist, denn es waren in mehr als 40% der Pferdekotproben nur vereinzelte Strongyliden-Eier (<10 EpG) nachweisbar. Bei der Untersuchung von Einzelbeständen sind aber auch in Deutschland in der jüngeren Vergangenheit sehr hohe Ausscheidungsexintensitäten ermittelt worden (Hasslinger und Tausend, 1989).

Mit Ei-Nachweisen in 10% der individuellen Kotproben bzw. in Kotproben aus 64,2% der Bestände war der Befall mit Bandwürmern die am zweithäufigsten festgestellte Parasitose. In Auswertungen von Befunden aus der Routinediagnostik aus

Tab. 6 Nachweis von Ausscheidern an Parasitenentwicklungsstadien in Abhängigkeit von der Bestandsgröße

Number of farms with positive egg counts in relation to farm size

	Parascaris-Eiern		Nachweis von Ausscheidern von Oxyuris-Eiern		Anoplozcephaliden-Eiern	
	ja	nein	ja	nein	ja	nein
Bestände mit ≤50 Pferden (n = 39)	13	26	1	38	22	17
Bestände mit >50 Pferden (n = 17)	11	6	5	12	14	3

Deutschland lagen die Nachweishäufigkeiten von Bandwurmeiern durchschnittlich stets unter 3% (Brem und Wojtek, 1972; Keller und Fries, 1979; Welbers, 1981; Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999). Selbst bei gezielten Untersuchungen zum Nachweis von Anoplozcephaliden-Eier-Ausscheidern waren nicht mehr als 3% der Proben positiv bzw. in nicht mehr als 35% der Bestände Ausscheider nachweisbar (Dröbzig und Schuster, 1997; Epe et al., 2001). In einzelnen deutschen Pferdebeständen sind Ausscheidungsexintensitäten von 10,3% (Jonas et al., 1972) bzw. 26,6% (Hasslinger und Tausend, 1989) gefunden worden, bei den eigenen Untersuchungen betragen die Maximalwerte 60% und 64% in zwei Beständen mit 5 bzw. 25 Tieren. Während Antipin (1958), Rizoli-Stalder et al. (1976) und Beelitz et al. (1996a) Anoplozcephaliden-Eier-Ausscheider bereits unter den Fohlen im ersten Lebensjahr fanden, konnten wir in Übereinstimmung mit Veli?kin (1946) als Ausscheider ausschließlich Tiere im Alter

Tab. 7 Nachweis von Ausscheidern an Parasitenentwicklungsstadien in Abhängigkeit von der Betriebsart

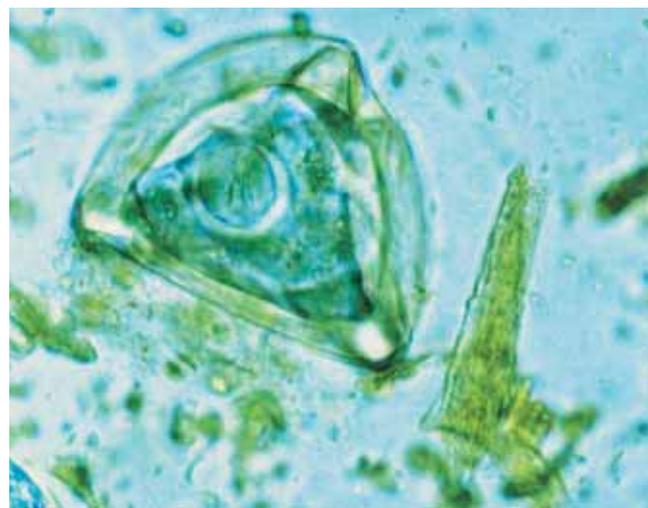
Number of farms with positive egg counts in relation to farm management

	Parascaris-Eiern		Nachweis von Ausscheidern von Oxyuris-Eiern		Anoplozcephaliden-Eiern	
	ja	nein	ja	nein	ja	nein
"Zuchtbetriebe" (n = 22)	16	6	5	17	19	3
"Nicht-Zuchtbetriebe" (n = 34)	8	26	1	33	17	17

von mehr als einem Jahr nachweisen. Höglund et al. (1998) wiesen Bandwurmeier erstmals bei Fohlen am Ende ihres ersten Lebensjahres nach. Die schwerlich nachvollziehbaren Ergebnisse der von Kölbl (1975) in Österreich durchgeführten Untersuchungen weisen eine Ausscheidungsexintensität von 15,3% und Ausscheider in 4 von 12 Beständen aus. Die Ursachen für die im Vergleich zu den neueren Untersuchungen aus Deutschland hier festgestellte deutlich höhere Nachweisrate des Bandwurm-Befalls bei Kotuntersuchungen könnten, neben einer Zunahme des Vorkommens von Bandwürmern oder einer andersartigen Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials hinsichtlich Bestandsstruktur und -größe, auch im unterschiedlichen Untersuchungsverfahren begründet sein. Die Kotproben wurden mit einem arbeitsaufwendigen

kombinierten Sedimentations-/Flotationsverfahren untersucht, wobei eine im Vergleich zur parasitologischen Routinediagnostik größere Menge Kot (15 g) und eine konzentrierte Zuckerlösung als Flotationsmittel verwendet worden sind. Bei den Faktoren wird eine Verbesserung der Nachweishäufigkeit von Anoplozcephaliden-Eiern zugeschrieben (Beroza et al., 1986; Carmel, 1988; Proudman und Edwards, 1992; Williamson et al., 1998). Bei den bisher in Deutschland durchgeführten Untersuchungen gelangten als Flotationsmittel wässrige Lösungen von Mineralsalzen mit einer Dichte von $\Delta 1,2$ -NaCl-Lösung (Brem und Wojtek, 1972; Keller und Fries, 1979), ZnSO₄-Lösung (Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999, 2001), NaCl/ZnCl₂-Lösung (Dröbzig und Schuster, 1997) - zum Einsatz. ?erbovi? und Lapunov (1940) ermittelten das spezifische Gewicht der Anoplozcephaliden-Eier mit 1,100-1,115 und erzielten mit Flotationsmitteln mit einer Dichte von 1,2 bessere Nachweisraten als bei Verwendung von Flüssigkeiten mit geringerer bzw. höherer Dichte. Bei der Verwendung von Flotationsmitteln mit einer Dichte von $\Delta 1,3$ registrierten sie auch starke Deformationen der Bandwurmeier. Neben der dennoch offenbar nur schwachen Flotationsneigung (Slocombe, 1979; Beroza et al., 1986;

Abb. 1 Anoplocephala-Ei im Zuckerpräparat
Anoplocephala egg in saturated sugar solution



Collobert et al., 1991) ist auch zu berücksichtigen, dass die Eier der Pferde-Anoplozcephaliden nicht gleichmäßig im Kot vorhanden sind, da die Bandwürmer Proglottiden unregelmäßig abstoßen und eine Freisetzung der Eier aus ihnen zum Teil erst nach Mazeration dieser in der Außenwelt erfolgt. Hinzu kommt, dass ein hoher Anteil einer Bandwurm-Population steril sein kann (Schuster, 1991). Diese Faktoren in Summe bedingen die bei Untersuchungen zum Zestoden-Befall übereinstimmend festgestellten weit höheren Befallshäufigkeiten bei der Sektion im Vergleich zur Nachweishäufigkeit von Bandwurm-Entwicklungsstadien im Kot der Pferde (Lyons et al., 1983, 1984; Beroza et al., 1986; Gauderon et al., 1988; Collobert et al., 1991; Proudman und Edwards, 1992; Ihler et al., 1995; Nilsson et al., 1995; Agneessens et al., 1998; Meana et al., 1998; Sanada et al., 1998; Beelitz und Gothe, 2001). D. h., die tatsächliche Befallshäufigkeit mit Pferdebandwürmern wird durch die koproskopischen Befunde nicht adäquat widerspiegelt, sondern sehr wahrscheinlich deutlich unterbewertet. Die auf Grund der geringen Anzahl untersuchter Tiere nur unter Vorbehalt zu wertenden Befunde

der Sektion von Ponies in den 80er und 90er Jahren (Holtmann, 1988; Çirak et al., 1996; Rehbein et al., 2000) und die Untersuchungen von Beelitz und Gothe (2001) scheinen auch für Deutschland diese Aussage zu bestätigen.

Im Zuckerpräparat ließen sich Anoplocephala-Eier - unregelmäßig geformte, mehreckige, teilweise "D"-förmig erscheinende Eier mit dicker, lichtbrechender Schale und innenliegendem, bis auf Ausnahmen (bei Deformation) gut sichtbarem birnenförmigen Apparat (Abb. 1) - leicht von Paranoplocephala-Eiern - meist oval geformte, seltener deformierte Eier, deren dicke Schale wenig lichtdurchlässig ist und rau erscheint, mit im Vergleich zu Anoplocephala-Eiern weniger deutlich sichtbarem birnenförmigen Apparat (Abb. 2) - unterscheiden. Eine Differenzierung der Anoplocephala-Eier in solche von Anoplocephala magna bzw. Anoplocephala perfoliata anhand der Größe oder der Ausbildung der "Hörner" des birnenförmigen Apparates (Hall und Hoskins, 1918; Bakuleva, 1939, 1941; Böhm und Supperer, 1958) ist schwierig und für die Routinediagnostik u. E. nicht geeignet.

In keinem der als Bandwurm-positiv identifizierten Bestände wurden im Gespräch "Bandwurm-Probleme" bei den Pferden genannt, lediglich in vier Beständen waren nach Aussage der Verantwortlichen bei früheren koproskopischen Untersuchungen Bandwurm-Eier bzw. anlässlich von chirurgischen Eingriffen oder Sektionen von Tieren Bandwürmer im Darm nachge-

Abb. 2 Paranoplocephala-Ei im Zuckerpräparat
Paranoplocephala egg in saturated sugar solution



wiesen worden. Die Rolle des Bandwurm-Befalls im Zusammenhang mit dem Auftreten von Koliken bei Pferden wird derzeit verstärkt diskutiert: im Gegensatz zu noch in den 80er Jahren erfolgten Auswertungen (Owen et al., 1989) weisen einige jüngst durchgeführte Studien den Bandwurmbefall als Risikofaktor für Koliken bei Pferden aus (Proudman und Edwards, 1993, Proudman et al., 1998; Proudman und Trees, 1999; Proudman und Holdstock, 2000). Bandwurm-Befall als Ursache oder zumindest Ursachenfaktor für operative Eingriffe bei Koliken beim Pferd wird auch in Fallbeschreibungen aus Deutschland und Österreich angeführt (Christl, 1971; Jach und Allmeling, 1990; Kopf, 1990; Dietz et al., 1994; Kovač et al., 2000; Simhofer und Auer, 2000).

Die in den eigenen Untersuchungen festgestellte Ausscheidungsextenzität an Spulwurm-Eiern von etwa 4% ordnet sich in den aus den Befunden von Querschnittsuntersuchungen von Pferdekotproben in Deutschland seit den 50er Jahren abzuleitenden Trend des Rückgangs an Parascaris-Eier-Nach-

weisen ein (Brem und Wojtek, 1972; Ohms, 1973; Nebel, 1976; Keller und Fries, 1979; Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999). Auch im Vergleich zu der von Kölbl (1975) durch Untersuchung von 620 Pferdekotproben aus Beständen in Österreich in den Jahren 1969-1974 festgestellten Ausscheidungsextenzität von 6,7% ist eine Verringerung der Nachweishäufigkeit festzustellen. Dennoch zeigt der Nachweis von Spulwurm-Eier-Ausscheidern in 42,9% der untersuchten Bestände - 18 von 49 in Deutschland und 6 von 7 in Österreich - eine weite Verbreitung der Pferdespulwürmer an. Beim Spulwurmbefall wird im allgemeinen eine mit dem Alter der Tiere korrelierte Abnahme der Häufigkeit von Parascaris equorum beherbergenden Pferden (Lamina, 1958) bzw. Parascaris-Eier-Ausscheidern beobachtet (Gerber et al., 1968; Gygax und Gerber, 1972; Derkmann und Hasslinger, 1976; Fries, 1982; Wechselberger, 1987), die als Ausdruck abnehmender Empfänglichkeit und/oder Immunitätsentwicklung anzusehen ist (Clayton und Duncan, 1979). Verfolgsuntersuchungen von Stuten/Fohlen in Pferdezuchtbetrieben haben wiederholt gezeigt, dass sich ein hoher Prozentsatz der Fohlen patent mit Spulwürmern infiziert, während unter den Mutterstuten nur wenige Parascaris-Eier-Ausscheider festgestellt werden (Siebecke, 1970; Hiepe et al., 1975; Rieder et al., 1995; Beelitz et al., 1996a).

Aufgrund der Eier-Ablage durch die Oxyuris-Weibchen im Perianalbereich des Pferdes werden in Pferdekotproben Oxyuren-Eier nur sehr selten gefunden (Schulz und Kankroff, 1929). Die sehr geringe Nachweishäufigkeit von Oxyuren-Eiern bei den selbst untersuchten Proben, die in Übereinstimmung mit den Mitteilungen anderer Autoren (Brem und Wojtek, 1972; Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999) steht, findet so ihre Erklärung. Der Befall mit Oxyuris equi scheint aber weit verbreitet zu sein, wie Sektionsergebnisse von Ponies aus Deutschland vermuten lassen (Holtmann, 1988; Çirak et al., 1996; Rehbein et al., 2000). Geeigneter zur intravitalen Diagnostik einer Oxyuris-Infektion sind der mikroskopische Nachweis der typischen Oxyuris-Eier im Perianalbereich durch Untersuchung entsprechender "Abstriche" mittels Spatel (Schulz und Kankroff, 1929) oder Klebestreifen (Cotteleer und Joossens, 1974; Kölbl, 1975; Hasslinger, 1989) bzw. die Untersuchung der Afterregion der Pferde auf das Vorhandensein der von den Oxyuris-Weibchen produzierten "Eischnüre" (Keller und Fries, 1979).

Obwohl Eier vom Strongyloides-Typ mehrfach festgestellt worden sind, konnte durch Larvenanzüchtung die Ausscheidung vereinzelter Strongyloides-Eier nur bei insgesamt 6 Fohlen aus 2 Beständen bestätigt werden. Die positiven Befunde wurden in die Monaten Juli bzw. September erhoben, d. h. nach Beendigung der Abfohlsaison in diesen Beständen. Da die Eier-Ausscheidung neonatal infizierter Fohlen in der Regel im 3. Lebensmonat steil abfällt und im 4., spätestens im 5. Lebensmonat endet (Hiepe et al., 1975; Kölbl, 1975; Schlichting und Stoye, 1982), sind die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen, die von Juli bis Februar erfolgten, nicht ungewöhnlich. Hinzu kommt, dass die überwiegende Mehrzahl der Proben trotz Überstellung mittels Paketdienst erst nach mehr als 24 Stunden nach der Entnahme zur Untersuchung gelangte, so dass die Larven aus möglicherweise enthaltenen Strongyloides-Eiern bereits geschlüpft und die Eier daher nicht mehr nachweisbar waren. In gezielten Untersuchungen von Saugfohlen in Zuchtbetrieben nach der Geburt sind Aus-

scheidungsintensitäten von bis zu mehr als 80% ermittelt worden (Enigk et al., 1974; Hiepe et al., 1975; Kölbl, 1975; Schlichting und Stoye, 1982; Beelitz et al., 1995). In der Routinediagnostik von Untersuchungsstellen in Deutschland schwankte die Nachweishäufigkeit von Strongyloides-Eiern in Pferdekotproben zwischen 0 und 2,1% (Brem und Wojtek, 1972; Keller und Fries, 1979; Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999).

Eier von im Magen bei Pferden parasitierenden Spiruriden aus der Familie Habronematidae sind im Kot eines Pferdes aus Mecklenburg-Vorpommern festgestellt worden. Nematoden aus dieser Familie, deren durch Fliegen in kleinste Hautverletzungen eingebrachte Larven für das Krankheitsbild der "Sommerwunden" - Haut-Habronematidose - verantwortlich gemacht werden (Richter et al., 1979; Schillinger, 1986), sind bei Sektionen im Magen von Pferden in Deutschland - Magen-Habronematidose - nachgewiesen worden (Bauer, 1986; Çirak et al., 1996; Rehbein et al., 2000).

Eimeria-leuckarti-Oozysten wurden nur im Kot weniger Tiere nachgewiesen. Dieses Ergebnis deckt sich mit Befunden vieler Untersucher in Deutschland und Österreich, die gelegentliche Nachweise dokumentieren (Gottschalk, 1969; Kutzer, 1969; Nebel, 1976; Brem, 1977; Bauer und Stoye, 1984; Epe et al., 1993, 1999). Verfolgsuntersuchungen haben aber gezeigt, dass offenbar viele junge Pferde, häufig bereits im Fohlenalter, Eimeria-leuckarti-Infektionen durchmachen (Bauer, 1988; Beelitz et al., 1994). Da die Oozysten-Ausscheidung teilweise nur kurzzeitig andauert (Bauer und Bürger, 1984) und bei der Untersuchung von Pferdekotproben häufig für den Nachweis von Eimeria-leuckarti-Oozysten speziell geeignete Untersuchungsverfahren (Sedimentationsverfahren bzw. Flotationsverfahren unter Verwendung von Flotationsmitteln mit einer Dichte von >1,2 kg/l; Kutzer, 1969; Brem, 1977) nicht verwendet werden, erklärt sich die geringe Nachweishäufigkeit der Entwicklungsstadien dieses Parasiten bei routinemäßigen koproskopischen Untersuchungen.

Bei den gelegentlich nachgewiesenen Trichuris-Eiern handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um als "Passanten" anzusehende Parasitenentwicklungsstadien, die von den Pferden mit verunreinigtem Futter aufgenommen worden sind und den Verdauungskanal passiert haben. Potentielle Trichuris-Eier-Ausscheider, die das Futter mit ihren Exkrementen verschmutzt haben könnten - Haus- und Wildwiederkäuer und -schweine, domestizierte und wildlebende Fleischfresser, Schadhager - sind weit verbreitet. Wechselberger (1987) hatte in Kotproben von Pferden, die alternierend mit Rindern geweidet wurden, gelegentlich Nematodirus-Eier nachgewiesen. In diesem Zusammenhang sei aber auch darauf verwiesen, dass bei der Sektion eines Pferdes in der ehemaligen Sowjetunion ein Befall mit adulten Peitschenwürmern festgestellt worden ist (Poližuk und Zveranovskij, 1980). Die in Zäkum und Kolon aufgefundenen adulten Würmer - 20 Männchen und 18 Weibchen - wurden anhand ihrer Morphologie als Vertreter der Art Trichuris suis identifiziert. Für Trichuris suis sprach nach Ansicht der Autoren auch, dass das Pferd lange Zeit als Arbeitstier in einem Schweinezuchtbetrieb eingesetzt worden war.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass parasitäre Infektionen des Gastrointestinaltraktes von Pferden, insbesondere der Befall mit Strongyloiden, sehr weit verbreitet sind. Ob der Bandwurm-Befall der Pferde im Zunehmen begriffen ist oder

auf Grund einer stärkeren allgemeinen Aufmerksamkeit eine sorgfältigere koproskopische Diagnostik mit im Ergebnis häufigeren Nachweisen erfolgt, ist in weiteren Untersuchungen zu klären. In jedem Falle sollten repräsentative Studien zum Vorkommen von Bandwürmern bei geschlachteten und verendeten Pferden vorgenommen und, neben der Entwicklung serodiagnostischer Verfahren, die Methoden zum koproskopischen Nachweis von Anoplocephaliden-Eiern verbessert werden.

Literatur

- Agneessens, J., Debever, P., Engelen, S. und Verduyck, J. (1998): Prevalentie van Anoplocephala perfoliata bij paarden in België, en evaluatie van de diagnostische sedimentatie/flotatie techniek. Vlaams Diergeneesk. Tijdschr. 67, 27-31
- Anonym (1986): Special modification of McMaster method. In: Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques. MAFF Ref. Book 418, 3rd ed. Her Majesty's Stationery Office, London. S. 12
- Antipin, D. N. (1958): Seasonal dynamics of anoplocephalidoses in foals. In: Contributions to Helminthology. Published to commemorate the 60th birthday of R. S. Shul'ts. Eds.: Boev, S. N., Anan'ev, N. K., Bondareva, B. I., Karabaev, D. K.. Kazakhsk. Gosudarstv. Izd., Alma-Ata (Translated from Russian: Israel Program for Scientific Translations. IPST Press, Jerusalem, 1969)
- Bakuleva, N. A. (1939): Prižiznennaâ diagnostika anoplocefalidov lozadej. Doklady Vses. Akad. Sel'skohozâst. Nauk im. V. I. Lenina, Vyp. 1, 40-42
- Bakuleva, N. A. (1941): Diagnostika i terapiâ anoplocefalidov lozadej. In: Bolezni lozadej. Vses. Akad. Sel'skohozâst. Nauk im. V. I. Lenina. Ogiz-Sel'hozgiz, Moskva. S. 185-191
- Bauer, C. (1986): Befall mit Magenparasiten bei Pferden in Norddeutschland. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 93, 386-389
- Bauer, C. (1988): Prevalence of Eimeria leuckarti (Flesch, 1883) and intensity of faecal oocyst output in a herd of horses during a summer grazing season. Vet. Parasitol. 30, 11-15
- Bauer, C. und Bürger, H.-J. (1984): Zur Biologie von Eimeria leuckarti (Flesch, 1883) der Equiden. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 97, 367-372
- Bauer, C. und Stoye, M. (1984): Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Equiden, Hunden, Katzen und Igel in den Jahren 1974 bis 1983. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 91, 255-258
- Beelitz, P., Göbel, E. und Gothe, R. (1996a): Artenspektrum und Befallshäufigkeit von Endoparasiten bei Fohlen und ihren Mutterstuten aus Zuchtbetrieben mit und ohne Anthelminthika-Prophylaxe in Oberbayern. Tierärztl. Praxis 24, 48-54
- Beelitz, P., Göbel, E. und Gothe, R. (1996b): Endoparasiten von Eseln und Pferden bei gemeinsamer Haltung in Oberbayern: Artenspektrum und Befallshäufigkeit. Tierärztl. Praxis 24, 471-475
- Beelitz, P. und Gothe, R. (2001): Bandwurmbefall bei Schlachtpferden in Oberbayern: Befallshäufigkeit und -stärke sowie Korrelation zwischen Befall mit Adultwürmern und Einachweis im Enddarmkot. Pferdeheilkunde 17, 423-428
- Beelitz, P., Rieder, N. und Gothe, R. (1994): Eimeria-leuckarti-Infektionen bei Fohlen und ihren Mutterstuten in Oberbayern. Tierärztl. Praxis 22, 377-381
- Beelitz, P., Rieder, N. und Gothe, R. (1995): Zur Befallshäufigkeit von Strongyloides westeri bei Pferdefohlen aus Zuchtbetrieben mit und ohne Anthelminthika-Prophylaxe in Oberbayern. Pferdeheilkunde 11, 207-411
- Beroza, G. A., Marcus, L. C., Williams, R. und Bauer, S. M. (1986): Laboratory diagnosis of Anoplocephala perfoliata infection in horses. Proc. Amer. Assoc. Equine Pract. 32, 435-439
- Böhm, L. K. und Supperer, R. (1958): Beiträge zur Kenntnis tierischer Parasiten III. Zentralbl. Bakteriol., Abt. I, Orig. 172, 298-309
- Brem, S. (1977): Kokzidienfunde bei Pferden. Tierärztl. Umschau 32, 228, 230
- Brem, S. und Wojtek, H. (1972): Beitrag zum Wurmbefall der Pferde,

- insbesondere das Vorkommen des großen Leberegels. Tierärztl. Umschau 27, 264-267
- Carmel, D. C. (1988): Tapeworm infection in horses. J. Equine Vet. Sci. 8, 343
- Christl, H., jr. (1971): Darmruptur nach Massenbefall mit *Anoplocephala perfoliata* bei einer Stute. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 84, 305-307
- Çirak, V. Y., Hermosilla, C. und Bauer, C. (1996): Study on the gastrointestinal parasite fauna of ponies in northern Germany. Appl. Parasitol. 37, 239-244
- Clayton, H. M. und Duncan, J. L. (1979): The development of immunity to *Parascaris equorum* infection in the foal. Res. Vet. Sci. 26, 383-384
- Collobert, C., Urbain, F., Tariel, G. und Lamidey, C. (1991): Le diagnostic coproscopique du téniasis des chevaux. Comparaison de différentes méthodes. Prat. Vét. Equine 23, No. 3, 41-44
- Cotteleer, C. und Joossens, G. (1974): Les principales infestations parasitaires des équidés en Belgique. III. L'oxyurose. Ann. Méd. Vét. 118, 239-242
- Derkmann, K. und Hasslinger, M.-A. (1977): Zur Bekämpfung des Pferdespulwurm, *Parascaris equorum* (Goeze, 1782), mit Panacur®. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 90, 95-98
- Dietz, O., Gängel, H. und Litzke, L.-F. (1994): Zur klinischen Relevanz der Anoplocephalose beim Pferd. Mh. Vet.med. 49, 295-298
- Dröbzig, U. und Schuster, R. (1997): Bandwurmbefall bei Pferden - Probleme und Erfahrungen. Prakt. Tierarzt 78, 564-567
- Enigk, K., Dey-Hazra, A. und Batke, J. (1974): Zur klinischen Bedeutung und Behandlung des galaktogen erworbenen Strongyloides-Befalls der Fohlen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 81, 605-607
- Enigk, K. und Düwel, D. (1963): Die Wirksamkeit von Hetolin® auf den Dicrocoelium-Befall bei Schaf, Rind und Pferd. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 70, 377-381
- Epe, C., Behrens, T., Samson-Himmelstjerna, G. v. und Schnieder, T. (2001): Prävalenz von Bandwürmern bei Pferden (*Anoplocephalidae*) in Norddeutschland. Prakt. Tierarzt 82, 37-38, 40, 42
- Epe, C., Ising-Volmer, S. und Stoye, M. (1993): Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Equiden, Hunden, Katzen und Igel der Jahre 1984-1991. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 100, 426-428
- Epe, C., Schnieder, T. und Stoye, M. (1998): Ergebnisse parasitologischer Kotuntersuchungen von Equiden, Hunden, Katzen und Igel der Jahre 1993-1997. Wien. Tierärztl. Mschr. 85, 435-439
- Fischer, K. L. A. (1982): Vorkommen, Bedeutung und Bekämpfung von Infektionen mit *Fasciola hepatica* Linné 1758 bei Pferden. Vet.med. Diss., Hannover
- Fries, I. (1982): Die Verbreitung von Askariden und Strongyloiden in Berliner Pferdebeständen. Vet.med. Diss., Freie Univ. Berlin
- Gastl, G. (1984): Der Ekto- und Endoparasitenbefall beim Pferd im Raum Freising. Agr. Dipl.-Arbeit, Techn. Univ. München-Weihenstephan
- Gerber, H., Hörning, B. und König, H. (1968): Gastrointestinale Parasiten des Pferdes. Schweiz. Arch. Tierheilk. 110, 364-371.
- Gauderon, H., Kipfer, H., Hofer, B. und Pfister, K. (1988): Efficacité du pamoate de pyrantel (StrongidR) dans le traitement des anoplocephalides du cheval. Schweiz. Arch. Tierheilk. 128, 321-328
- Gottschalk, C. (1969): Kokzidien aus Thüringen und der Oberlausitz. Angew. Parasitol. 9, 229-233
- Gygax, A. und Gerber, H. (1972): Befall mit Enteroparasiten bei schweizerischen Warmblutpferden. Schweiz. Arch. Tierheilk. 114, 513-516
- Hall, M. C. und Hoskins, H. P. (1918): The occurrence of tapeworms, *Anoplocephala* spp., of the horse in the United States. Cornell Vet. 8, 287-292
- Hasslinger, M.-A. (1989): Speziesabhängige Aspekte zur Epizootiologie von Oxyureninfektionen beim Pferd und Möglichkeiten der Bekämpfung. Pferdeheilkunde 5, 15-22
- Hasslinger, M.-A. und Tausend, S. (1989): Zur Bedeutung und Bekämpfung des Bandwurmbefalles beim Pferd. Prakt. Tierarzt 70 (6), 26-31
- Hiepe, T., Nickel, S. und Siebecke, F. (1975): Studies on the dynamics of *Strongyloides* egg release under stud conditions. Folia Parasitol. 22, 341-344
- Höglund, J., Nilsson, O., Ljungström, B.-L., Hellander, J., Osterman Lind, E. und Ugglå, A., 1998. Epidemiology of *Anoplocephala perfoliata* infection in foals on a stud farm in south-western Sweden. Vet. Parasitol. 75, 71-79
- Holtmann, W. (1988): Zur Wirksamkeit von Triclabendazol auf natürliche und experimentelle Helmintheninfektionen beim Pferd. Vet.med. Diss., Hannover
- Ihler, C. F., Rootwelt, V., Heyeraas, A. und Dolvik, N. I. (1995): The prevalence and epidemiology of *Anoplocephala perfoliata* infection in Norway. Vet. Res. Comm. 19, 487-494
- Jach, T. und Allmeling, G. (1990): Obturationsileus des Jejunums bei einer Traberstute aufgrund eines submukösen Hämatoms, hervorgerufen durch Massenbefall mit *Anoplocephala perfoliata*. Pferdeheilkunde 6, 89-92
- Jonas, D., Hasslinger, M.-A. und Wolpert, E. (1972): Neue Aspekte zur Endoparasitenbekämpfung beim Pferd. Prakt. Tierarzt 53, 427-430
- Keller, H. und Fries, I. (1979): Statistische Erhebungen über den Endoparasitenbefall bei Reit- und Trabrennpferden. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 92, 21-26
- Kiermeyer, I. (1990): Natürliche *Fasciola hepatica*-Infektionen beim Pferd mit Berücksichtigung der Chemotherapie unter enzymatischer und serologischer Kontrolle. Vet.med. Diss., München
- Konermann, H. und Kraneburg, W. (1980): Untersuchungen zur Langzeitentwurmung beim Pferd. Tierzüchter 32, 142-144
- Kopf, N. (1990): Protrahierte Magenruptur infolge eines Dünndarmileus und intramurales Hämatom des Jejunums in Verbindung mit Zestodenbefall bei einem Pferd. Pferdeheilkunde 6, 169-171
- Kovač, M., Tambur, Z., Kulišić, Z. (2000): Uloga *Anoplocephala perfoliata* u nastanku invaginatio intestini kod konja. Vet. Glasnik 54, 263-269
- Kutzer, E. (1969): *Eimeria leuckarti*, ein seltener Parasit von Pferd und Esel. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 76, 35-37
- Lamina, J. (1958): Untersuchungen über den Einfluß der Ultrazentrifugierung auf den Bewegungs-, Teilungs- und Entwicklungsrythmus des Eies von *Parascaris equorum* (Goeze) mit Hilfe des Zeitrafferfilms. Nat.wiss. Diss., Frankfurt/M
- Lyons, E. T., Drudge, J. H., Tolliver, S. C., Swerczek, T. W. und Crowe, M. W. (1984): Prevalence of *Anoplocephala perfoliata* and lesion of *Draschia megastoma* in Thoroughbreds in Kentucky at necropsy. Amer. J. Vet. Res. 45, 996-999
- Lyons, E. T., Tolliver, S. C., Drudge, J. H., Swerczek, T. W. und Crowe, M. W. (1983): Parasites in Kentucky Thoroughbreds at necropsy: Emphasis on stomach worms and tapeworms. Amer. J. Vet. Res. 44, 839-844
- Meana, A., Luzon, M., Corchero, J. und Gómez-Bautista, M. (1998): Reliability of coprological diagnosis of *Anoplocephala perfoliata* infection. Vet. Parasitol. 74, 79-83
- Mühling, P. (1898): Die Helminthen-Fauna der Wirbeltiere Ostpreussens. Arch. Nat.gesch. 1, 1-57
- Nebel, W. (1976): Zur Parasitendiagnose beim Pferd in Ostholstein. Tierärztl. Umsch. 31, 359-360
- Nilsson, O., Hellander, J. und Jernelid, P. (1990): Effekten av subkliniska strongyloid-infektioner på unghästars tillväxt på bete. Svensk Vet.tidning 42, 167-171
- Nilsson, O., Ljungström, B.-L., Höglund, J., Lundqvist, H. und Ugglå, A. (1995): *Anoplocephala perfoliata* in horses in Sweden: prevalence, infection levels and intestinal lesions. Acta Vet. Scand. 36, 319-328
- Ohms, P. (1973): Zum Endoparasitenbefall der Pferde im Raum München. Eine Analyse mit Hilfe von Kotprobenuntersuchungen. Agr. Dipl.-Arbeit, Techn. Univ. München-Weihenstephan
- Owen, R. ap R., Jagger, D. W. und Quan-Taylor, R. (1989): Caecal intussusceptions in horses and the significance of *Anoplocephala perfoliata*. Vet. Rec. 124, 34-37
- Poližuk, M. G. und Zveržanovskij, M. I. (1980): Лопад' - novyj hozān in nematody Trichocephalus suis. Trudy Kubansk. Sel'skhozozāist. Inst., Vyp. 184(212), 71-72

- Proudman, C. J. und Edwards, G. B. (1992): Validation of a centrifugation/flotation technique for the diagnosis of equine cestodiasis. *Vet. Rec.* 131, 71-72
- Proudman, C. J. und Edwards, G. B. (1993): Are tapeworms associated with equine colic? A case control study. *Equine Vet. J.* 25, 224-226
- Proudman, C. J., French, N. P. und Trees, A. J. (1998): Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse. *Equine Vet. J.* 30, 194-199
- Proudman, C. J. und Holdstock, N. B. (2000): Investigation of an outbreak of tapeworm-associated colic in a training yard. *Equine Vet. J.* 32, Suppl., 37-41
- Proudman, C. J. und Trees, A. J. (1999): Tapeworms as a cause of intestinal disease in horses. *Parasitol. Today* 15, 156-159
- Rehbein, S., Visser, M. und Winter, R. (2000): Contribution to the knowledge of the endoparasites of ponies in Germany. 19. Tag. Dtsch. Ges. Parasitol., Abstr., 109
- Richter, W., Dietz, O., Ribbeck, R. und Hiepe, T. (1979): Vorkommen und Behandlung von Sommerwunden bei Sportpferden. *Mh. Vet.med.* 34, 663-666
- Rizzoli-Stalder, C., Pauli, B., Leuenberger, H. und Hörning, B. (1976): Einfluss von Weidegang und Entwurmung auf den Befall mit Magendarmparasiten des Pferdes. II. Die Parasitenfauna zweier Testbestände. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 118, 367-375
- Sanada, Y., Asano, H., Ohishi, H., und Senba, H. (1998): [Relation between the positive rate of egg count and the infection rate of *Anoplocephala perfoliata* in horses.] *J. Japan. Vet. Med. Assoc.* 51, 495-498 (japan., engl. Zusf. S. 498)
- Schillinger, D. (1986): Sommerwunden - Wunden, die im Winter heilen. *VET* 1, 14-15
- Schlichting, C. K. und Stoye, M. (1982): Vorkommen, Bedeutung und Bekämpfung von Infektionen mit *Strongyloides westeri* Ihle, 1917 (*Strongyloididae*) bei Fohlen. *Prakt. Tierarzt* 63, 154-170
- Schulz, R. E. und Kankroff, A. A. (1929): Zur Diagnostik der Pferdeoxyurose. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 37, 644-646
- Schuster, R. (1991): Morphometrische Analyse einer *Anoplocephala perfoliata*-Population. *Angew. Parasitol.* 32, 105-111
- Šerbovič, I. A. und Lapunov, V. N. (1940): Pričinnennâ diagnostika anoplocefalidozov loptadej. Učenyje Zapiski Vitebsk. Vet. Inst. 7, 111-116
- Siebeke, F. (1970): Untersuchungen zum Helminthenvorkommen in einem Gestüt. *Angew. Parasitol.* 11, 198
- Simhofer, H. und Auer, U. (2000): Invaginatio caecocolica bei zwei Isländerstuten nach Befall mit *Anoplocephala perfoliata* - zwei Fallberichte. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 87, 122-126
- Slocombe, J. O. D. (1979): Prevalence and treatment of tapeworms in horses. *Can. Vet. J.* 20, 136-140
- Stroh, G. (1923): Ein Beitrag zur örtlichen Verbreitung und zur Entwicklungsgeschichte der Pferdebandwürmer. *Zschr. Infektionskrankh. Haustiere* 24, 105-124, 173-193
- Uhlinger, C. (1990): Effects of three anthelmintic schedules on the incidence of colic in horses. *Equine Vet. J.* 22, 251-254
- Veličkin, P. A. (1946): K voprosu epizootologii, kliniki i terapii anoplocefalezov loptadej tabunnogo soderžaniâ. *Vet.-zootehničesk. Büll.*, No. 2/3, 16-20
- Wechselberger, S. (1987): Untersuchungen über das Vorkommen von Pferdeparasiten. Agr. Dipl.-Arbeit, Techn. Univ. München-Weihenstephan
- Welbers, N. (1981): Eine orientierende Felduntersuchung in Norddeutschland zur Epizootiologie der Strongylideninfektion des Pferdes. *Vet.med. Diss.*, Hannover
- Williamson, R. M. C., Beveridge, I. und Gasser, R. B. (1998): Coprological methods for the diagnosis of *Anoplocephala perfoliata* infection in the horse. *Aust. Vet. J.* 76, 618-621

Dr. habil. Steffen Rehbein

Martin Visser

Renate Winter

Merial GmbH, Kathrinenhof Research Center

Walchenseestr. 8-12, 83101 Rohrdorf

E-Mail steffen.rehbein@merial.com