

# Zur Befallshäufigkeit von *Strongyloides westeri* bei Pferdefohlen aus Zuchtbetrieben mit und ohne Anthelminthika-Prophylaxe in Oberbayern

Pamela Beelitz, Natascha Rieder und R. Gothe

Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie  
Ludwig-Maximilians-Universität München

## Einleitung

Untersuchungen zur Befallshäufigkeit von *Strongyloides westeri* bei Esel- und Pferdefohlen in Deutschland ergaben stets hohe, zwischen 67 % und 100 % variierende Anteile patent infizierter Tiere (Siebeke 1970, Enigk et al. 1974, Hiepe et al. 1975, Schlichting 1981, Schlichting und Stoye 1982, Gothe und Heil 1984) und wurden letztmalig im Jahre 1986 unter Angabe einer Befallsextenzität von 88 % mitgeteilt (Stoye 1986). Inwieweit hohe Infektionsfrequenzen trotz Verfügbarkeit und jahrelanger Anwendung von Nematiziden auch heute noch in Zuchtbetrieben zu erwarten sind oder Infektionsgefährdungen durch regelmäßige anthelminthische Prophylaxe inzwischen eingeschränkt wurden, ist nicht geklärt. In der folgenden epidemiologischen Erhebung sollte daher untersucht werden, wie häufig sich Pferdefohlen bei planmäßiger Behandlung der Mutterstuten und anderer Pferde im Bestand mit Breitspektrum-Anthelminthika noch patent mit *S. westeri* infizieren und ob Unterschiede in der Infektionsfrequenz zwischen Zuchtbetrieben mit und ohne Anthelminthika-Prophylaxe bestehen.

## Material und Methoden

In diese epidemiologische Erhebung wurden 37 Fohlen mit ihren Mutterstuten aus 9 Zuchtbetrieben in Oberbayern einbezogen. Wie in Tab. 1 zusammenfassend dargestellt, wurden Anthelminthika in 3 Betrieben (Betrieb I, II, III) vor dieser Untersuchung weder therapeutisch noch pro- oder metaphylaktisch eingesetzt, in den übrigen 6 Beständen (IV–IX) wurden unterschiedliche Prophylaxe-Regime gewählt, meist wurden jeweils alle Pferde in zwei- bis drei-

## Zusammenfassung

In diese epidemiologische Untersuchung wurden 37 Fohlen mit ihren Mutterstuten aus 9 Zuchtbetrieben in Oberbayern einbezogen. In 3 Betrieben wurden Anthelminthika vor dieser Untersuchung weder therapeutisch noch pro- und metaphylaktisch eingesetzt, in den übrigen 6 Beständen wurden unterschiedliche Prophylaxeregime gewählt, meist wurden jeweils alle Pferde in zwei- bis dreimonatigen Intervallen über Jahre mit Breitspektrum-Anthelminthika behandelt. Patente *S. westeri*-Infektionen wurden bei 54,1 % der untersuchten Fohlen, nicht aber bei Mutterstuten nachgewiesen. *S. westeri*-Eier schieden 51,9 % der Fohlen aus Beständen mit jahrelanger, regelmäßiger anthelminthischer Prophylaxe und 60 % der Fohlen aus Betrieben ohne vorherigen prophylaktischen Einsatz von Anthelminthika aus. Patente Infektionen wurden unabhängig von der Jahreszeit und dabei frühestens am 9. Tag nach der Geburt und spätestens am 131. Tage post partum festgestellt. Drei Wochen oder länger andauernde patente Infektionen wurden bei 8 Fohlen beobachtet. Davon stammten 5 Tiere aus Betrieben mit regelmäßig praktizierter anthelminthischer Prophylaxe und 3 Tiere aus Betrieben ohne anthelminthische Vorsorge.

**Schlüsselwörter:** *Strongyloides westeri*, Anthelminthika, Inzidenz, Prophylaxe, Pferdefohlen

## On the incidence of *Strongyloides westeri* in horsefoals in breeding farms with and without anthelmintic prophylaxis in Upper Bavaria

In this epidemiologic survey 37 foals and their mares from nine breeding farms in Upper Bavaria were investigated. On 3 farms anthelmintics were neither used prophylactically nor metaphylactically before this study. The other 6 farms used different prophylactic regimes, mostly all horses were treated for years at intervals of 2 to 3 months with wide-spectrum anthelmintics. Patent *S. westeri* infections were found in 51,4 % of the foals, but not in mares. On farms which regularly practised anthelmintic prophylaxis for years 51,9 % of the foals shed *S. westeri* eggs and in farms which used no anthelmintic prophylaxis at all, 60 % of the foals did so. Infections with *S. westeri* were found without seasonal abundance, mostly few weeks after birth and at the latest on the 131. day post partum. Patent infections, which lasted for three or more weeks were detected in 8 foals. Five of these foals came from farms with regular anthelmintic prophylaxis, and 3 foals derived from farms without any anthelmintic prophylaxis. This investigation revealed that foals are often infected with *S. westeri* inspite of anthelmintic prophylaxis of their dams for several years. It is recommended, therefore, to substitute or supplement pro- or metaphylactic strategies only based on anthelmintics by nonchemical control measures. This approach consists of twice weekly removal of feces in stables, paddocks and pastures. By the means of this alternative strategy not only other feces-borne parasitic infections/infestations are reduced but also drug-related health and environmental risks decrease. Further positive effects of this regime are the prevention of development and extension of drug resistance as well as an up to 100% increase in utilization of the grazing area due to the drastic reduction of ungrazed roughs around feces.

**keywords:** *Strongyloides westeri*, anthelmintics, incidence, prophylaxis, horsefoals

monatigen Intervallen über Jahre mit Breitspektrum-Anthelminthika in den vom Hersteller empfohlenen Dosen behandelt. Die Daten bezüglich Rasse, Haltung und Weidegang der Fohlen sowie Zahl/Betrieb untersuchter Tiere und anthelminthischer Prophylaxemaßnahmen sind eben-

Betrieb	Rasse	Zahl und (Nr.) der untersuchten Fohlen	Zahl <i>S. westeri</i> -positiver Fohlen	Anthelmintische Prophylaxe bei Fohlen, Stuten, Jährlingen und älteren Pferden seit mindestens 3 Jahren vor Beginn der Untersuchung	Weidegang (Mai–Oktober)
I	Bay. Warmblut	3 (1–3)	2	keine	nur tagsüber
II	Bay. Warmblut	6 (4–9)	3	keine	nur tagsüber
III	Haflinger	1 (10)	1	keine	Tag und Nacht
IV	Bay. Warmblut	4 (11–14)	4	zur Weidesaison in 8wöchigen, sonst in 3monatigen Intervallen mit Panacur®, Banminth® oder Ivomec-P®	tagsüber und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts
V	Bay. Warmblut	3 (15–17)	0	in 3–4monatigen Intervallen mit Cambenzole®, Rintal®, Thibenzole®, Banminth® oder Ivomec-P®	Tag und Nacht
VI	Bay. Warmblut	7 (18–24)	3	in 3–4monatigen Intervallen mit Banminth® oder Ivomec-P®	tagsüber und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts
VII	Bay. Warmblut	2 (25, 26)	2	in 3–4monatigen Intervallen mit Panacur®, Telmin®, Banminth® oder Ivomec-P®	nur tagsüber
VIII	Traber	1 (27)	0	Fohlen in 2monatigen, andere Pferde in 3monatigen Intervallen mit Panacur®, Telmin®, Banminth® oder Ivomec-P®	nur tagsüber
IX	Isländer Vollblut	1 (28) 9 (29–37)	0 5	Fohlen 5 Tage p.p. Panacur (2fache Dosis), 19 und 33 Tage p.p. Banminth®, dann Banminth® oder Ivomec-P® in 8wöchigen Intervallen bis zum Jährlingsalter; andere Pferde in 3monatigen Intervallen mit Banminth® oder Ivomec-P®	nur tagsüber

**Tab. 1:** Rasse, Zahl, Haltung und anthelmintische Prophylaxe der pro Betrieb untersuchten Fohlen und Mutterstuten, sowie Zahl der *S. westeri*-Eier ausscheidenden Fohlen

Breed, number, management and anthelmintic prophylaxis of the investigated foals and mares/farm, as well as number of *S. westeri* eggs shedding foals

falls in Tab. 1, hinsichtlich Geburtsdatum und anthelmintischer Vorsorgebehandlungen sowie Beginn und Häufigkeit der Untersuchung in Tab. 2 aufgeführt. Fohlen und ihre Mutterstuten wurden stets gleichzeitig, frühestens in der ersten und spätestens in der 26. Woche post partum (p.p.) bzw. nach dem Abfohlen erstmals und dann in betriebsbedingt unterschiedlichen Intervallen über einen zwei- bis 13monatigen Zeitraum von März 1993 bis März 1994 meist wöchentlich auf Ausscheidung von *S. westeri*-Eiern untersucht. Die Eier wurden mittels Flotationsverfahrens unter Verwendung von  $ZnCl_2/NaCl$ -Lösung aus rektal entnommenen Kotproben isoliert und in einer modifizierten McMaster-Zählkammer pro Gramm Kot (EpG) quantifiziert. Bei negativem Befund in der McMaster-Zählkammer, aber Nachweis von Eiern im Flotat, wurde ein EpG von 33 gewertet.

Im Verlauf dieser epidemiologischen Erhebung wurden Fohlen und ihre Mutterstuten auf Verlangen der Besitzer mit den vom Hersteller empfohlenen Dosen von Ivomec-P®, Banminth®, Rintal® oder Panacur® behandelt, wenn

Eier von *Parascaris equorum* und/oder Strongyliden-Eier bei einem EpG von  $\geq 333$  koproskopisch festgestellt wurden. Eine therapeutische Intervention mit diesen Anthelminthika erfolgte dabei auch bei Durchfall-erkrankten und *S. westeri*-Eier ausscheidenden Fohlen. Häufigkeit und Zeitpunkt dieser anthelmintischen Behandlungen p.p sind in Tab. 2 zusammengestellt.

### Ergebnisse

Im Verlauf dieser Inzidenzerhebung wurden patente *S. westeri*-Infektionen bei 20 (54,1%) der 37 untersuchten und zwar bei 6 männlichen und 14 weiblichen Fohlen nachgewiesen und dabei in 7 der 9 in diese epidemiologische Auswertung einbezogenen Betriebe (Tab. 1). Kotproben der 4 aus den Betrieben V und VIII stammenden Fohlen waren, wie auch von den Mutterstuten aller 9 Betriebe, bezüglich *S. westeri* Eier stets negativ. An der Ausscheidung von *S. westeri*-Eiern waren 14 (51,9%) von 27 Foh-

**Tab. 2:** Wochen post partum ohne (-) und mit (+) Nachweis von Strongyloides-Eiern bei Fohlen.  
Weeks p.p. without and with shedding of strongyloides eggs in foals.

Fohlen Nr. (Betrieb)	Geburtsdatum	Wochen post partum																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 (I)	20.3											-	+	-	-	-	+	f-	-	-
2 (I)	7.4.									+	+	-	+	+	f-	^				
4 (II)	24.2.		-	-		-	+		-	*										
5 (II)	24.2.		-	-	+	+	+	*												
8 (II)	16.3.		-		+	*														
10 (III)	16.2.		-	+		+	+	+	-	+	+	*								
11 (IV)	15.4.		b-	+	+	+	+	+	+b	-	-	+	+	-	-e	-	-	-	-	+
12 (IV)	17.5		-	-	+a	-	+	+	+	+	e-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
13 (IV)	9.6.		-	+	+	+	+a	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-	-d	-
14 (IV)	11.8.		-	-	+	-	+	-	+	c-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19 (VI)	24.2			-	-	-	-	+b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-d	-
22 (VI)	22.4.	-	-	-	-	-	-	-	-		+	-	-	-	-	-	-	-	-d	-
23 (VI)	31.5.	-	+	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-d	-
25 (VII)	30.5.		-		-		-	-	+	+	-	-	-	-	-g	-	+	-	+	-
26 (VII)	28.7			-	+	+b	-	-	-	-	-	-	-	-	-g			-	-	-
31 (IX)	13.2.	a	-	b-	-	-	-	-	-d	+	-	-	-	-	-	-	g			
33 (IX)	18.2.	a		b-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-		d			-
34 (IX)	6.3.	a	-	b-	-	+	-	-	-d	-	-	-					-	-d	-	-
35 (IX)	7.3.	a	-	b-	-	+	-	-	-	-	-	-				-	-	-d	-	-
37 (IX)	14.4	a	-	b-	-	-	-	-	-d	+	-	-	-	-	-	-	-g	-	-	-

a = Behandlung mit Panacur®

b = Behandlung mit Banminth®

c = Behandlung mit Ivomec-P®

d = Nachweis von Strongyloiden-/Parascaris-Eiern: Behandlung mit Ivomec-P®

e = Nachweis von Strongyloiden-/Parascaris-Eiern: Behandlung mit Panacur®

f = Nachweis von Strongyloiden-/Parascaris-Eiern: Behandlung mit Rintal®

g = Nachweis von Strongyloiden-/Parascaris-Eiern: Behandlung mit Banminth®

\* = Untersuchung aus betrieblichen Gründen beendet

^ = Fohlen schieden wegen Verkaufs aus der Untersuchung aus

len aus Beständen mit jahrelang und regelmäßig ausgeführter anthelminthischer Prophylaxe (Betrieb IV–IX) und 6 (60 %) von 10 Fohlen aus Betrieben (I–III) ohne vorherigen prophylaktischen Einsatz von Anthelminthika beteiligt.

Patente Infektionen wurden unabhängig von der Jahreszeit, meist nur wenige Wochen nach der Geburt und spätestens am 131. Tag p.p. sowie erstmalig am 9. Tag. p.p. bei 1, zwischen 10. und 47. Tag p.p. bei 12 und ab dem 48. Tag p.p. bei 7 Fohlen festgestellt (Tab. 2). Eier wurden dabei

im Verlauf der in Mindestabständen von einer Woche durchgeführten Kotentnahmen und -untersuchungen bei 10 Fohlen nur einmal, bei je 2 Tieren zwei-, drei- und viermal, bei 3 Tieren sechsmal und bei 1 Fohlen sogar neunmal nachgewiesen. Von den 8 Fohlen mit dreimaligen oder häufigeren Einachweisen stammten 5 Tiere aus Betrieben mit regelmäßig praktizierter anthelminthischer Prophylaxe und 3 Tiere aus Betrieben ohne jegliche anthelminthische Vorsorge. Aus Betrieben mit anthelminthischer Prophylaxe waren 6 der 14 positiven Fohlen vor erstmaligem Nachweis

von *Strongyloides*-Eiern bereits ein- bis dreimal behandelt worden, und zwar 2 Tiere mit Ivomec-P® am 4. oder 7. Tag und 4 Fohlen mit Banminth® zwischen 8. und 29. Tag vor Patentwerden der Infektion (Tab. 2). Die Ausscheidungsintensität war, bis auf ein Fohlen aus Betrieb I mit einem EpG von 11077 in der 9. Woche p.p., stets gering und variierte zwischen 33 und 1667 EpG. Zwei ausschließlich *Strongyloides*-Eier ausscheidende Fohlen mit einem EpG von 67 und 667 zeigten leichten Durchfall, wurden vom Besitzer sofort mit Panacur® bzw. Banminth® behandelt und waren 1 bzw. 3 Woche(n) später wieder koproskopisch positiv. Die übrigen 18 Fohlen waren während der Patenz von *Strongyloides*-Infektionen klinisch stets unauffällig.

## Diskussion

Die in dieser epidemiologischen Erhebung nachgewiesenen hohen Inzidenzen von *S.-westeri*-Infektionen bestätigen frühere Untersuchungen in Deutschland (Siebeke 1970, Enigk et al. 1974, Hiepe et al. 1975, Schlichting 1981, Schlichting und Stoye 1982, Gothe und Heil 1984, Stoye 1986) und in anderen Ländern (Russel 1948), kennzeichnen diese Helminthose also ebenfalls als Jungtierparasitose (Lyons 1994) und zeigen somit an, daß das Patentwerden dieser Infektion bei Fohlen durch jahrelange regelmäßige anthelminthische Prophylaxe bei Mutterstuten und anderen Pferden in einem Bestand nicht oder zumindest nicht wesentlich eingeschränkt wird. Mit Befallsraten von 60 % und 51,9 % der Fohlen aus Betrieben ohne bzw. mit Anthelminthika-Vorsorge bestanden nämlich keine oder nur geringfügige Unterschiede in den Infektionsfrequenzen, dementsprechend zu folgern ist, daß selbst durch häufige Interventionen mit Benzimidazolen, Banminth® und/oder Ivomec-P® vor und während der Trächtigkeit die somatischen Larven III in den Mutterstuten nicht oder nicht in Gesamtheit abgetötet und daher auch mit der Muttermilch übertragene Infektionen nicht verhindert werden. Die Abtötung somatischer Larven III in den Mutterstuten ist aber Voraussetzung für eine Infektionsvermeidung bei Fohlen, denn die galaktogene Übertragung der Larven, die frühestens am 4. Tag nach dem Abfohlen beginnt und während der Laktation über 40 Tage anhält (Lyons, 1994), ist stets der initiale Modus operandi der Infektionsvermittlung und daher von epidemiologisch primärer Relevanz für das Infektionsgeschehen in einem Bestand. Unter Maßgabe einer über die Muttermilch bis zum 47. Tage nach dem Abfohlen möglichen Larvenpassage (Lyons 1994) ist für 13 der 20 *Strongyloides*-Eier ausscheidenden Fohlen in dieser Untersuchung dann eine galaktogen gesetzte Infektion zu folgern und davon für 9 Fohlen, deren Mutterstuten über Jahre regelmäßig mit Benzimidazolen, Banminth® und Ivomec-P® prophylaktisch behandelt wurden.

Dieses trotz jahrelanger anthelminthischer Behandlung ihrer Mutterstuten häufige Vorkommen von *S.-westeri*-Infektionen bei Fohlen steht im Widerspruch zu anderen Unter-

suchungen mit Feststellung patentier Infektionen lediglich noch bei 6 % der Fohlen von Mutterstuten, die vor dem Abfohlen ebenfalls mit Ivermectin, Pyrantelpamoat und/oder Benzimidazolen prophylaktisch versorgt worden waren (Lyons et al., 1993). Diese sehr niedrige Befallshäufigkeit aber als Resultat der planmäßigen Bestandsprophylaxe mit Ivermectin und Benzimidazolen aufzufassen (Lyons et al., 1993) ist unbegründet, da die Fohlen nur einmal und dann durchschnittlich am 22. Tag p. p. koproskopisch auf Ausscheidung von *Strongyloides*-Eiern untersucht wurden. Eine einmalige koproskopische Untersuchung vermag aber, wie diese Inzidenzerhebung verdeutlicht, nicht die tatsächliche Frequenz patent infizierter Fohlen von prophylaktisch vor und während der Trächtigkeit mit Breitspektrum-Anthelminthika behandelten Mutterstuten und damit auch nicht das Ausmaß der Beeinträchtigung der galaktogenen Larvenübertragung anzuzeigen, da unter Bezug ebenfalls nur auf die 4. Lebenswoche lediglich 5 der 14 *Strongyloides*-Eier ausscheidenden von den 27 in diese Erhebung einbezogenen Fohlen aus Betrieben mit jahrelang praktizierter anthelminthischer Prophylaxe erkannt worden wären. Ob und inwieweit vor und während der Trächtigkeit verabreichte Breitspektrum-Anthelminthika die galaktogene Larvenpassage hemmen oder beeinträchtigen, ist aus den bisherigen Untersuchungen und dieser Erhebung nicht abzuleiten, Behandlungen der Mutterstuten am Tag des Abfohlens lassen zumindest für Ivermectin eine Wirksamkeit begründet folgern (Ludwig et al. 1983, Köhler und Hiepe 1986, DiPietro et al. 1990, Prosl 1990), nicht aber für Banminth® (Prosl 1990).

Unter Vorbehalt, daß die galaktogene Larvenübertragung tatsächlich nur bis zum 47. Tag nach dem Abfohlen anhält (Lyons 1994), wurden, wie patente Infektionen ab der 8. Lebenswoche in dieser Erhebung anzeigen, 12 Fohlen zusätzlich perkutan und/oder oral-kutan mit Drittlarven aus der Außenwelt infiziert und dann selbst noch in der 19. Lebenswoche nach vorheriger achtwöchiger Patenz und mehrmaliger anthelminthischer Intervention mit Banminth® und Panacur®. Nach galaktogenen Infektionen, die klinisch meist unauffällig verlaufen, beteiligen sich also auch freilebende infektiöse Larven III sehr häufig am Infektionsgeschehen, das durch die von den perkutan eindringenden Larven III eingeschleppten und weitertransportierten bakteriellen Keimen kompliziert werden kann (Dewes 1972, Mirck und Franken 1978, Etherington und Prescott 1980). Analog zu *Strongyloidosen* bei Lämmern und Kälbern (Taira und Ura 1991, Nakamura et al. 1993) sind als weitere Komplikationen dann Todesfälle auch bei Fohlen infolge plötzlichen Herzversagens nach perkutaner Infektion mit Drittlarven sowie durch die in Duodenum und Jejunum siedelnden weiblichen Würmer von *S. westeri* nicht auszuschließen.

*Strongyloides*-Infektionen bei Fohlen sind daher tierärztlich stets zu beachten und, wie die in dieser Inzidenzerhebung nachgewiesenen hohen Befallsraten bei Fohlen von anthelminthisch über Jahre regelmäßig behandelten Mut-

terstuten sowie das Patentwerden der Infektion trotz anthelminthischer Vorbeuge bei diesen Fohlen verdeutlichen, durch ausschließlichen Einsatz von Wurmmitteln nicht ausreichend zu kontrollieren. Tierärzte/innen sollten daher, wie bereits ausführlich dargelegt (Beelitz et al. 1994, Gothe, im Druck, Rieder et al., im Druck), Pferdehaltern anraten, die nur auf Anthelminthika gestützten Pro- und Metaphylaxe-Regime durch Anthelminthika-freie Bekämpfungsstrategien zu ersetzen oder zu ergänzen. Als sehr effektive kontaminations- und ansteckungsvorbeugende Bekämpfungsmaßnahme ist dabei das wöchentlich zweimalige gründliche Entfernen des Kotes in Stallungen und Paddocks sowie auf Weiden zu empfehlen, eine Alternative, die zwar zeit- und arbeitsaufwendig, in ihrer Effizienz aber wesentlich besser als der plan- und regelmäßige Einsatz von Breitspektrum-Anthelminthika ist (Herd 1993). Mit dieser alternativen Bekämpfungsstrategie werden außerdem nicht nur alle über den Kot vermittelten parasitären Infektionen und Infestationen mitkontrolliert, sondern auch durch Wurmmittel verursachte Gesundheits- und Umweltschäden sowie Risiken der Ausbildung und Erweiterung von Anthelminthika-Resistenzen vermieden bei gleichzeitig bis zu 100%iger Vergrößerung der nutzbaren Weidefläche durch Wegfall der von den Pferden gemiedenen Geilstellen.

## Literatur

- Beelitz, Pamela, Rieder, Natascha und Gothe, R. (1994): Eimeria-leuckarti-Infektionen bei Fohlen und ihren Mutterstuten in Oberbayern. Tierärztl. Prax. 22, 377–381
- Dewes, H.F. (1972): Strongyloides westeri and Corynebacterium equi in foals. N. Z. Vet. J. 20, 82
- DiPietro, J.A., Klei, T.R. und French, D.D. (1990): Contemporary topics in equine Parasitology. Comp. Cont. Educ. Vet., Vol. 12, Equine Parasitol
- 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, 605–628
- Etherington, W.G. und Prescott, J.F. (1980): Corynebacterium equi cellulitis associated with Strongyloides penetration in a foal. J. Am. Vet. Med. Assoc. 177, 1025–1027
- Gothé, R. (1994): Bandwürmer, ein Problem in der Pferdepraxis? Tierärztl. Prax. 22, 466–470
- Gothé, R. und Heil, H.G. (1984): Untersuchungen zur Strongyloides-westeri-Infektion der Esel in Deutschland. Tierärztl. Umsch. 39, 103–106
- Herd, R.P. (1993): Control strategies for ruminant and equine parasites to counter resistance, encystment, and ecotoxicity in the USA. Vet. Parasitol. 48, 327–336
- Hiepe, T., Nickel, S. und Siebeke, F. (1975): Studies on the dynamics of Strongyloides egg release under stud conditions. Folia Parasitol. 22, 341–344
- Köhler, M. und Hiepe, T. (1986): Wirksamkeit von Ivermectin auf den Strongyloides westeri-Befall beim Fohlen. Angew. Parasitol. 27, 181–186
- Ludwig, K.G., Craig, T.M., Bowen, J.M., Ansari, M.M. und Ley, W.B. (1983): Efficacy of ivermectin in controlling Strongyloides westeri infections in foals. Am. J. Vet. Res. 44, 314–316

- Lyons, E.T. (1994): Vertical transmission of nematodes: Emphasis on Uncinaria lucasi in northern fur seals and Strongyloides westeri in equids. J. Helminthol. Soc. Wash. 61, 169–178
- Lyons, E.T., Tolliver, Sharon C., Drudge, J.H., Granstrom, D.E. und Collins, Sandra S. (1993): Natural infections of Strongyloides westeri prevalence in horse foals on several farms in central Kentucky in 1992. Vet. Parasitol. 50, 101–107
- Mirck, M.H. und Franken P. (1978): Strongyloides westeri Ihle, 1917 (Nematoda: Strongyloididae). II. Parasitologische en haematologische aspecten van de natuurlijke infectie. Tijdschr. Diergeneesk. 103, 355–360
- Nakamura, Y., Tsuji, N., Taira, N. und Hirose, H. (1993): Sudden cardiac death of lambs following experimental infection with Strongyloides papillosus. 14th Int. Conf. World Assoc. Adv. Vet. Parasitol., 8th–13th August 1993, Cambridge
- Prosl, H. (1990): Zum Einsatz der Ivomec-P® Paste zur Parasitenbekämpfung beim Pferd. Wien. Tierärztl. Monatsschr. 77, 173
- Rieder, Natascha, Beelitz, Pamela und Gothe, R.: Zur Befallshäufigkeit von Parascaris equorum bei Fohlen und ihren Mutterstuten nach jahrelangem planmäßigem Einsatz von Breitspektrum-Anthelminthika in Zuchtbetrieben. Tierärztl. Prax. im Druck
- Russel, A.F. (1948): The development of helminthiasis in thoroughbred foals. J. Comp. Pathol. 58, 107–127
- Schlichting, Christiane K. (1981): Vorkommen, Bedeutung und Bekämpfung von Infektionen mit Strongyloides westeri Ihle 1917 (Strongyloididae) bei Fohlen. Diss. Hannover
- Schlichting, Christiane K. und Stoye, M. (1982): Vorkommen, Bedeutung und Bekämpfung von Infektionen von Strongyloides westeri Ihle 1917 (Strongyloididae) bei Fohlen. Prakt. Tierarzt 2, 154–171
- Siebeke, F. (1970): Untersuchungen zum Helminthenvorkommen in einem Gestüt. Angew. Parasitol. 11, 198
- Stoye, M. (1986): Vorkommen, Bedeutung und Bekämpfung von Strongyloides westeri beim Pferd. Ivomec-P® Symposium, Parasitosen des Pferdes, Frankfurt, 14.5.1986
- Taira, N. und Ura, S. (1991): Sudden death in calves associated with Strongyloides papillosus infection. Vet Parasitol. 39, 313–319

Dr. Pamela Beelitz  
Dr. Natascha Rieder  
Prof. Dr. Rainer Gothe

Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie  
Leopoldstr. 5  
80802 München

Tel: 089/2180-3622