

Tierärztl. Umschau 68, 116 – 120 (2013)

Aus der ¹Tierarztpraxis Thurmading, Pleiskirchen
und dem ²Lehrstuhl für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, Tierärztliche Fakultät,
Ludwig-Maximilians-Universität, München

Die Einführung der Methode der Selektiven Entwurmung in einem Pferdebestand

von Marcus Menzel^{1,2}, Anne M. Becher², Lena Greite² und Kurt Pfister²

(2 Abbildungen, 3 Tabellen, 33 Literaturangaben)

Kurztitel: Selektive Entwurmung bei Pferden

Stichworte: Selektive Entwurmung – Große Strongyliden – Kleine Strongyliden – Pferd

Zusammenfassung

Da bei einem Großteil erwachsener Pferde kein Wurmbefall nachgewiesen wird und die Prävalenz von Großen Strongyliden sehr gering ist, hinterfragen Wissenschaftler die sog. Strategische Entwurmung. Im dargestellten Fall wird alternativ dazu die Selektive Entwurmung in einen Pferdebestand eingeführt. Dabei wird auf der Grundlage koproskopischer Diagnostik eine

Behandlungsentscheidung getroffen. In diesem Fall konnte so der Einsatz von Anthelminthika um 65 % reduziert und gleichzeitig die durchschnittliche Strongyliden-Eiausscheidung und damit die Kontamination der Koppeln statistisch signifikant gesenkt werden. Somit stellt die Selektive Entwurmung einen medizinisch sinnvollen und praktikablen Ansatz im Rahmen der evidenzbasierten Veterinärmedizin dar.

Abstract

Selective Deworming – a case study

Key words: targeted selective treatment – large strongyles – small strongyles – horse

As in large portion of adult horses no evidence of parasitism is detectable and the prevalence of large strongyles is very low scientists question the so-called strategic worm control method. In the presented case study selective anthelmintic treatment is introduced to a horse farm and treatment decisions are based on coproscopic analyses. A reduction of anthelmintic use of 65 % and a statistic significant decrease of the magnitude of strongyle egg shedding and thereby the pasture contamination is presented herein. Hence selective anthelmintic treatment represents a reasonable and practicable approach in the context of evidenced based veterinary medicine.

1 Einleitung

In den 1960er Jahren wurde in den USA wegen des verbreiteten Vorkommens und der enormen Schädigung von Großen Strongyliden beim Pferd die Methode

der sog. strategischen Entwurmung eingeführt (Drudge und Lyons, 1966; Ogbourne, 1975; Kaplan, 2002; Nielsen, 2009; von Samson-Himmelstjerna et al., 2011). Das Prinzip dieser Vorgehensweise besteht im Wesentlichen darin, die Pferde mehrmals jährlich in einem festgelegten Intervall zu entwurmen, ohne dass vorgängig eine diagnostische Abklärung erfolgt, ob – und wenn ja, durch welche Wurmart – das „zu entwurmende Pferd“ überhaupt befallen ist. Dies bedeutet im Klartext eine blinde bzw. völlig ungezielte Entwurmungsaktion.

Im Wissen darum, dass aufgrund diverser großflächiger Analysen bekannt ist, dass z. B. in Deutschland bei durchschnittlich mehr als 30 % der adulten Pferde kein Wurmbefall nachweisbar ist (Becher, 2010; Hinney et al., 2011), ist dies heutzutage ein medizinisch äußerst fragwürdiges und veterinärmedizinisch-ethisch nicht mehr vertretbares Vorgehen. Viele Wissenschaftler hinterfragen deshalb diese sog. strategische Entwurmung ohne vorherige diagnostische Untersuchung und post-therapeutische Wirksamkeitskontrolle (Matthews, 2008; Nielsen,

2009, 2012).

Diverse epidemiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Kleinen Strongyliden (*Cyathostominae*) heutzutage die dominierenden Endoparasiten des Pferdes sind und bei Massenbefall mit unreifen Stadien auch ernsthafte pathologische Auswirkungen haben können (Anderson und Hasslinger, 1982; Becher et al., 2010; Duncan und Love, 1991; Kaplan, 2004; Pfister und Blanchard, 1997). Die Großen Strongyliden hingegen werden heutzutage in Deutschland bei Pferden kaum noch nachgewiesen (Greite et al., 2011; Greite, 2013).

Eine in die Zukunft gerichtete Alternative zur strategischen Entwurmung stellt die Selektive Entwurmung dar: Diese beruht auf der Untersuchung von Kotproben der Pferde zur Erfassung eines evtl. Wurmbefalls bzw. des Wurmspektrums vor der Applikation eines in der Folge gezielt ausgewählten Wurmmittels (Becher, 2010; Becher et al., 2010; Gomez und Georgi, 1991; Matthee und McGeoch, 2004; Nielsen et al., 2006a). Durch diese Vorgehensweise werden nicht nur die Strongyliden, sondern auch andere evtl. im Bestand vorkommenden Wurmartenerfasst. Die Methode der Selektiven Entwurmung wird in Dänemark infolge einer Gesetzesänderung bereits seit über zehn Jahren erfolgreich bei Pferden angewendet (Larsen et al., 2011; Nielsen, 2009; Nielsen et al., 2006b).

Der Vorgehensweise der Selektiven Entwurmung liegt außerdem die sehr wichtige epidemiologische Erkenntnis zugrunde, dass der weitaus größte Anteil der in einem Pferdebestand vorkommen-

Tabelle 1: Durchgeführte Untersuchungsverfahren bei den verschiedenen Monitoring-Proben im Pensionsstall.

	Monitoring-Probe 1 23. März	Monitoring-Probe 2 10. Mai	Monitoring-Probe 3 08. August	Monitoring-Probe 4 24. Oktober
Modifiziertes McMaster-Verfahren	X	X	X	X
Kombiniertes Sedimentations-Flotationsverfahren	X	–	–	–

Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse und Behandlungsentscheidung.

Nachweis von	Keine Behandlung bis zur nächsten Monitoring-Probe	Notwendige Behandlung bei einem oder mehreren dieser Ergebnisse
Strongyliden	< 200 EpG	≥ 200 EpG
<i>Parascaris equorum</i>	negativ	≥ 1 EpG
<i>Anoplocephala</i> spp.	negativ	positiv
Alle anderen und relevanten equinen Endoparasiten	negativ	positiv

den adulten Würmer stets nur auf einige wenige Pferde verteilt ist, d. h. nur wenige Pferde sind – wenn überhaupt – in der Regel stark (bzw. stärker) verwurmt (Anderson und May, 1982; Duncan und Love, 1991; Galvani, 2003; Nielsen, 2012; Sréter et al., 1994).

Weiterführende Untersuchungen in diversen europäischen Ländern haben in neuester Zeit erneut bestätigt, dass ein Großteil der untersuchten erwachsenen Pferde keine oder nur geringe Mengen an Strongyliden-Eiern ausscheiden. Diese Pferde werden als sogenannte „geringe Eiausscheider“ bezeichnet und tragen folglich nur in unbedeutendem Maße zur Kontamination der Koppeln mit Strongyliden-Eiern bei (Becher, 2010; Becher et al., 2010; Duncan und Love, 1991; Galvani, 2003; Nielsen et al., 2006a). Durch die gezielte und wirksamkeitsüberprüfte Entwurmung von Pferden mit hoher Strongyliden-Eiausscheidung wird die Koppelkontamination rasch unterbunden und damit gleichzeitig der Infektionsdruck gesenkt (Becher, 2010).

2 Prinzip der Selektiven Entwurmung

Zu Beginn des Selektiven Entwurmungsprogramms (SE-Programm) werden die im einzelnen Bestand vorkommenden Parasitenspezies, der jeweilige Infek-

tionsdruck und die Wirksamkeit der Anthelminthika bestimmt.

Dazu werden von jedem Pferd im ersten Jahr der SE in einem epidemiologisch angemessenen Intervall vier Kotproben (sog. Monitoring-Proben, MP) gesammelt (je zwei im Frühjahr im Abstand von ca. 6 – 8 Wochen sowie je zwei im Hochsommer oder eine im Hochsommer und eine im Frühherbst) (Tab. 1). Die Proben werden im Labor mittels kombinierter Sedimentations-Flotationsme-

thode sowie dem modifizierten McMaster-Verfahren untersucht. Durch diese Vorgehensweise in Kombination mit Larvenanzuchten können zusätzlich zur quantitativen Erfassung der Eiausscheidung von Strongyliden auch Infektionen mit Großen und Kleinen Strongyliden, *Parascaris equorum*, *Anoplocephala* spp., *Strongyloides westeri* sowie *Fasciola hepatica* nachgewiesen werden.

Gemäß internationalen Absprachen unter Pferdeparasitologen wird heutzutage empfohlen, ab einer Strongyliden-Eiausscheidung von > 200 Eiern pro Gramm Kot (EpG) eine Entwurmung durchzuführen (Matthews, 2008; Nielsen 2012). Je nach Untersuchungsergebnis wird eine Entscheidung für oder gegen eine Entwurmung getroffen (Tab. 2). Genau 14 Tage nach den anthelminthischen Behandlungen wird erneut eine Kotprobe entnommen (sog. Wirksamkeitskotprobe, WKP), um mithilfe des mod. McMaster-Verfahrens die Wirksamkeit der durchgeführten Entwurmung zu überprüfen.

Das weitere Vorgehen zur Überprüfung der Wirksamkeit nach einer Behandlung ist in Abbildung 1 dargestellt. Dieses Schema wurde für jede MP angewendet.

3 Pferde, Material und Methoden

3.1 Pferdebestand

Der vorgestellte Pensionsstall („Sherwood“, Niedertaufkirchen) befindet sich

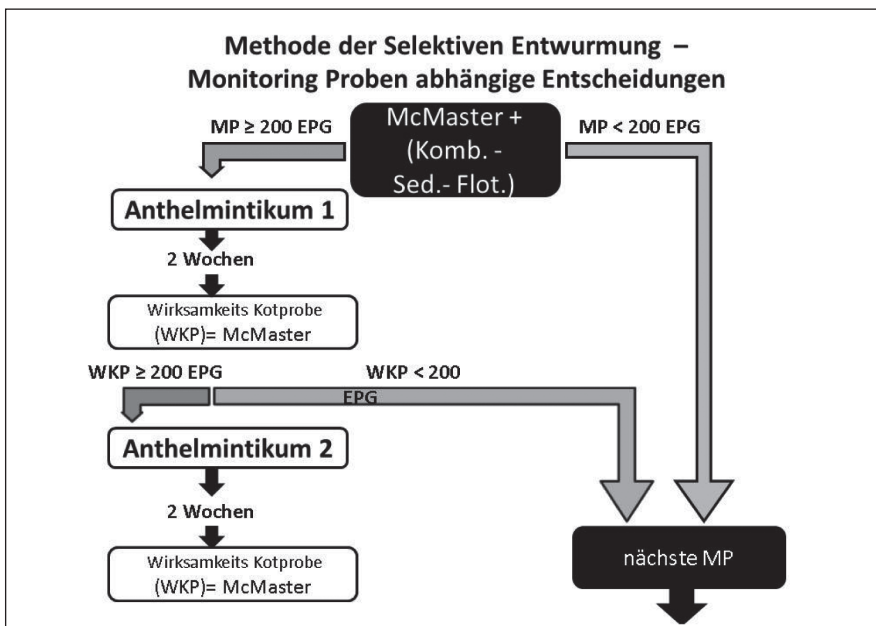


Abb. 1: Untersuchungsabhängiger Entscheidungsbaum bei der Selektiven Entwurmung am Beispiel einer Monitoring-Probe.

im Landkreis Mühldorf am Inn, Oberbayern. Der Pensionsstall hatte im Jahr 2011 einen konstanten Bestand von 59 Pferden. Davon nahmen insgesamt 46 Pferde die gesamte Koppelsaison über an der Selektiven Entwurmung teil (1 Hengst, 26 Wallache und 19 Stuten). Das Alter der teilnehmenden Pferde lag im Mittel bei 10,4 Jahren (3 – 24 Jahre) und umfasste folgende Rassenverteilung: 19 Warmblüter, 8 Quarter Horses, 5 Kabardiner, 4 Pintos, 3 Konik, 2 Ponys, 3 Haflinger, 1 Norweger und 1 Lewitzer. 31 Pferde wurden in einer Box bzw. Paddockbox mit Weidegang und 15 Pferde in einem Offenstall gehalten. Die Pferde aus den Boxen bzw. Paddockboxen wurden abhängig von stallinternen Vorgaben auf gemeinsame Koppeln gestellt.

3.1 Vorgeschichte zur bisherigen Entwurmung

In dem Pensionsstall wurden vor dem Jahr 2011 regelmäßig und rotierend viermal im Jahr unterschiedliche Anthelmintika und Wirkstoffklassen verwendet. Nur in Ausnahmefällen erfolgten Kotuntersuchungen (kombiniertes Sedimentations-Flotations-Verfahren). Die Boxen bzw. Paddockboxen wurden laut dem Stallbetreiber mindestens einmal täglich und der Offenstall zweimal täglich ausgemistet. In den Boxen bzw. Paddockboxen wurde Stroh eingestreut. Auch die Liegeflächen im Offenstall wurden mit Stroh eingestreut. Die Koppelpflege unter Verwendung eines Grasshopper-Gerätes wurde gelegentlich durchgeführt. In unregelmäßigen Abständen erfolgt eine Beweidung der Pferdekoppeln mit eigenen Mastrindern.

Im Jahr 2010 wurden die untersuchten Pferde zweimal mit dem Wirkstoff Pyrantel, einmal mit Ivermectin und einmal mit einem Kombinationspräparat (Ivermectin und Praziquantel) entwurmt. Bei den 46 in der vorliegenden Studie untersuchten und nach SE entwurmten Pferden wurden somit 2010 insgesamt 184 Entwurmungen vorgenommen.

Eine 20-jährige Warmblutstute mit diagnostiziertem und seit vier Jahren mit Pergolid behandeltem Equinen Cushing-Syndrom zeigte im Jahr 2010 sieben Meteorismus-Koliken und im Jahr 2009 fünf Meteorismen sowie zwei hochgra-

dige Obstipationen. Eine schriftliche Aufzeichnung der Besitzerin lässt einen zeitlichen Zusammenhang zwischen Anthelmintika-Gaben und den aufgetretenen Koliken vermuten.

3.2 Kotprobensammlung

Der Stallbesitzer übernahm das Einsammeln der Kotproben, sie erfolgte mittels Einmal-Handschuh. Die Kotprobe sollte aus einem möglichst frischen, morgendlichen, max. 6 h alten Kothaufen mittig entnommen werden. Es wurden in jedem Fall Kotproben von Einzelpferden und **nicht Sammelkotproben** entnommen.

Die Kotprobe des einzelnen Pferdes wurde mit einer Tierarztpraxis-internen Identifikationsnummer markiert und nach einer vorherigen Abkühlung auf +4° – +8° C (**nicht tiefgefroren!**) noch am selben Tag per Post (Paket) zum Diagnostikzentrum des Lehrstuhls für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie der LMU München gesendet. An warmen Tagen ($\geq 10^\circ \text{C}$) wurden Kühlmittel beigelegt.

3.3 Untersuchungsschema

Die Untersuchungen der Kotproben erfolgten im Diagnostikzentrum des Lehrstuhls für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät der LMU München mit den gebräuchlichen Standardmethoden des komb. Sedimentations-Flotationsverfahrens sowie der McMaster-Methode zur quantitativen Erfassung der Ausscheidung von Strongylideneiern (*Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, 2004*). Von jedem Pferd mit positivem Nachweis von Strongyliden wurde zusätzlich mindestens einmal eine Koprokultur zum Nachweis von *Strongylus vulgaris* angesetzt.

3.4 Behandlungsschema

Die initiale Behandlung wurde mit dem Wirkstoff Pyrantel durchgeführt. Im Fall von individuellen Eizahlreduzierungen in Wirksamkeitsproben von $< 90\%$ wurde empfohlen, das makrozyklische Lakton Ivermectin zu verwenden.

Bei positivem Bandwurmnachweis wurde das individuell betroffene Pferd mit Praziquantel behandelt. Es wurde zusätzlich empfohlen, den gesamten Pferdebestand mit Praziquantel zu behandeln.

Andere als hier aufgeführte Endoparasiten werden mit einem dafür wirksamen Anthelmintikum behandelt.

Allen Pferdebesitzern, deren Pferde nicht an der Selektiven Entwurmung teilnahmen, wurde angeraten, diese Pferde entsprechend der „egg reappearance periode“ (ERP) der verwendeten Wirkstoffe kontinuierlich zu behandeln.

3.5 Statistik

Für statistischen Berechnungen wurde das IBM® SPSS® Statistik 19 Programm verwendet. Pferde, von denen weniger als die mindestens geforderten vier Monitoring-Proben pro Jahr gesammelt werden konnten, wurden statistisch nicht erfasst. Die Verteilung der Höhe der Eiausscheidung in der 1. Monitoring-Probe wurde mit dem Wilcoxon-Rangsummentest mit der Verteilung der Höhe der Eiausscheidung in der 4. Monitoring-Probe verglichen.

4 Ergebnisse

Insgesamt wurden 46 Kotproben mit dem kombinierten Sedimentations-Flotations-Verfahren und 202 Proben mit den modifizierten McMaster-Untersuchungen untersucht (184 Monitoring-Proben und 18 Wirksamkeitskotproben). Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Vier Pferde überschritten den Schwellenwert >200 EpG einmal (6, 8, 12 und 17 Jahre alt), zwei Pferde zweimal (4 und 20 Jahre alt) und drei Pferde dreimal (3, 4 und 22 Jahre alt). In der Gruppe der Pferde, die den Schwellenwert überschritten, kamen sieben Pferde (77,78 %) aus der Boxenhaltung oder Paddockboxen-Haltung und zwei Pferde (22,22 %) aus der Offenstallhaltung.

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, sank die durchschnittliche Strongyliden-Eiausscheidung kontinuierlich über das Untersuchungsjahr 2011 hinweg von anfänglich 113 EpG auf durchschnittliche 45 EpG. Die Verteilung der Höhe der Eiausscheidung war zwischen diesen beiden Proben statistisch signifikant unterschiedlich ($p=0,000$; Wilcoxon-Rangsummentest).

Der Nachweis von *Anoplocephala* spp. wurde als Zeichen einer Bestandsinfektion interpretiert. Deshalb wurde der ge-

Tabelle 3: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Koprologie im Pensionsstall.

Befund		Anzahl Pferde
Strongyliden	Keine Eiausscheidung nachgewiesen	9 (20 %)
	Eiausscheidung nachgewiesen; alle MP < 200 EpG	28 (61 %)
	Mindestens ein MP ≥ 200 EpG	9 (20 %)
<i>Parascaris equorum</i>	Keine Eiausscheidung nachgewiesen	46 (100 %)
<i>Anoplocephala</i> spp.	Keine Eiausscheidung nachgewiesen	45 (98 %)
	Eiausscheidung nachgewiesen	1 (2 %)
<i>Strongylus vulgaris</i>	Keine Larven nachgewiesen	46 (100 %)

samte Bestand einmalig mit Praziquantel entwurmt. Zu keinem Zeitpunkt konnten irgendwelche anderen als die zuvor genannten Helminthen nachgewiesen werden.

Die Wirksamkeit des verwendeten Anthelminthikums Pyrantel lag bei durchschnittlich 99,60 % (Bandbreite zwischen 94,45 % und 100 %).

Gegenüber dem Jahr 2010, in dem bei den 46 untersuchten Pferden insgesamt 184 Entwurmungen vorgenommen wurden, reduzierte sich die Menge der verabreichten Anthelminthika (inklusive des Bandwurmpreparates) auf 63 Dosen (34,24 % von 184). Dies entspricht einer Reduktion um über 65 %.

Eine einzige Quarter Horse Stute zeigte im Jahr 2011 eine Kolik-Symptomatik mit Meteorismus. In keiner einzigen Kotprobe dieses Tieres konnten Parasiteneier nachgewiesen werden. Die Stute mit Cushing Syndrom, die in den Vorjahren wiederholt gekolikt hatte, zeigte im Jahr 2011 keine einzige Kolik. Sie hatte in allen vier Monitoring-Proben jeweils ein Ergebnis von 0 EpG.

Die Hofversammlung aller an der Selektiven Entwurmung teilnehmenden Pferdebesitzer im März 2012, bei der die Ergebnisse präsentiert und diskutiert wurden, ergab einstimmig, die Methode der Selektiven Entwurmung auch weiterhin anzuwenden.

4 Diskussion

Die Anzahl der Pferde in der Gruppe der „geringen Ei-Ausscheider“, (d. h. über das ganze Jahr hinweg < 200 EpG) war im vorgestellten Fall des Pensionsstalles „Sherwood“ mit 80 % aller untersuchten Pferde ausgesprochen hoch und bestätigt frühere Untersuchungen, dass sehr viele adulte Pferde keine oder nur eine sehr geringe Eiausscheidung aufweisen.

Andererseits war deren Eiausscheidung quantitativ über das ganze Jahr hinweg auch relativ konstant niedrig, was auf die bereits früher beschriebene „egg shedding consistency“ zurückzuführen sein dürfte (Döpfer et al., 2004; Nielsen et al., 2006a). Diese wiederholt negativen oder sehr niedrigen Werte lassen zudem den Schluss zu, dass diese Pferde auch kaum oder zumindest nur sehr geringgradig befallen sind.

Besonders wichtig ist, dass die hohen Strongyliden-Eiausscheider im Rahmen des hier durchgeführten Selektiven Entwurmungsprogramms analog zu früheren Studien sicher identifiziert werden konnten (Becher, 2010; Menzel, 2013). In der Mehrzahl der Fälle konnte eine vorläufige Einstufung des Einzelpferdes als „hoher Ausscheider“ bereits nach den ersten zwei Monitoring-Proben vorgenommen werden. Wie bereits in anderen Untersuchungen ließ sich auch im vorliegenden Falle eine Senkung der Koppelkontamination durch Strongyliden-Eier bereits in diesem ersten Jahr nachweisen (Becher, 2010; Menzel, 2013). Ein wichtiges Ziel

der Strongylidenbekämpfung ist damit erreicht (Drudge und Lyons, 1966).

Der positive Bandwurmnachweis wurde unter alleiniger Anwendung des McMaster-Verfahrens erbracht. Dies zeigt einmal mehr mit aller Deutlichkeit, dass durch die häufigen, wiederholten Kotprobenuntersuchungen von mehreren Pferden eines Bestandes im Rahmen der Selektiven Entwurmung die Wahrscheinlichkeit hoch ist, einen Bandwurmbefall im Bestand zu erkennen. Dies bedeutet aber auch, dass der Nachweis des Bandwurmbefalls nicht primär eine Frage der gewählten Nachweismethode, sondern viel mehr eine Frage der wiederholten koprologischen Untersuchung in einem Bestand ist. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters der untersuchten Pferde war nicht von einem Nachweis von *Parascaris equorum* auszugehen. Zur Vorbeugung einer Wiedereinschleppung von Großen Strongyliden sollten trotz negativem Befund weiterhin Koprokulturen durchgeführt werden (Nielsen et al., 2012).

Die einer evtl. geplanten Entwurmung zwingend vorausgehende koprologische Diagnostik ist für Pferdebesitzer eine auch aus der Humanmedizin bekannte wichtige und nachvollziehbare Vorgehensweise, der auch in der Veterinärmedizin unbedingt wieder vermehrt Beachtung zu schenken ist. Erst danach kann und sollte eine gezielte, angepasste Entscheidung für oder gegen einen Medikamenteneinsatz am Pferd getroffen

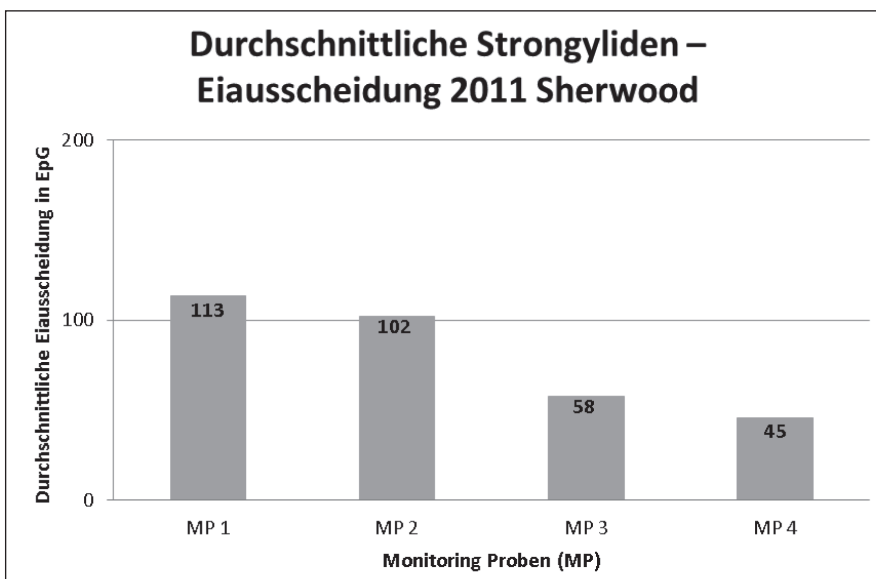


Abb. 2: Durchschnittliche Eiausscheidung im Jahr 2011 im Pensionsstall Sherwood.

fen werden. Das vorgestellte Vorgehen im Rahmen der Selektiven Entwurmung bietet außerdem für den Tierarzt auch eine forensisch nachvollziehbare Grundlage für seine Behandlungsentscheidung. Somit erfüllt die Selektive Entwurmung alle Forderungen an eine veterinärmedizinisch korrekte Vorgehensweise und die Anforderungen der sog. Evidence Based Veterinary Medicine (Kaplan, 2011; Menzel, 2013; Menzel et al., 2012a).

Die geringe Anzahl an Koliken im Pferdebestand im Jahr 2011 ist eine interessante Beobachtung. Eine weitergehende Interpretation ist derzeit jedoch nicht möglich, dazu sind weitergehende Studien mit größeren Pferdezahlen geplant. Besonders hervorzuheben ist überdies die Tatsache, dass durch die SE der Einsatz von Anthelminthika auf diesem Pferdebestand um 65 % reduziert werden konnte. Hingegen stieg aufgrund der durchgeführten parasitologischen Diagnostik und entsprechend dazugehöriger Beratung der parasitologische Umsatz in der Tierarztpraxis Thurmading für diesen Bestand in sehr markanter Weise (Menzel, 2012).

Teilweise aus veterinärmedizinischen Kreisen geäußerte Bedenken, die Pferdebesitzer würden durch anfänglich höhere Kosten der Diagnostik abgeschreckt (Lutz, 2012), konnten in keiner Weise festgestellt werden. Es zeigte sich, dass die Methode der SE bei erwachsenen Pferden (Pensionsställen, etc.) gut realisierbar und auch unter diesen Voraussetzungen medizinisch überaus sinnvoll ist. Entscheidend ist in erster Linie eine ausführliche Information und Beratung der Pferdebesitzer.

Literatur

1. Anderson, I. G., M. A. Hasslinger (1982): *Cyathostominae and other strongyles of horses in the Federal Republic of Germany*. J. S. Afr. Vet. Assoc. 53, 195-197.
2. Anderson, R. M., R. M. May (1982): *Population dynamics of human helminth infections: control by selective chemotherapy*. Nature 297, 557-563.
3. Becher, A. M. (2010): *Untersuchungen zur Einführung der Selektiven Anthelminthischen Therapie beim Pferd im Raum Salzburg*. Vet. med. Diss. Ludwig-Maximilians-Universität München.
4. Becher, A. M., M. Mahling, M. K. Nielsen, K. Pfister (2010): *Selective anthelmintic therapy*

of horses in the Federal states of Bavaria (Germany) and Salzburg (Austria): an investigation into strongyle egg shedding consistency. Vet. Parasitol. 171, 116-122.

5. Döpfer, D., C. M. Kerssens, Y. G. Meijer, J. H. Boersema, M. Eysker (2004): *Shedding consistency of strongyle-type eggs in Dutch boarding horses*. Vet. Parasitol. 124, 249-258.
6. Drudge, J. H., E. T. Lyons (1966): *Control of internal parasites of the horse*. J. Am. Vet. Med. Assoc. 148, 378-383.
7. Duncan, J. L., S. Love (1991): *Preliminary observations on an alternative strategy for the control of horse strongyles*. Equine Vet. J. 23, 226-228.
8. Galvani, A. P. (2003): *Immunity, antigenic heterogeneity, and aggregation of helminth parasites*. J. Parasitol. 89, 232-241.
9. Gomez, H. H., J. R. Georgi (1991): *Equine helminth infections: control by selective chemotherapy*. Equine Vet. J. 23, 198-200.
10. GOT (1999): *Gebührenordnung für Tierärzte (GOT) (Bundesgesetzblatt I S. 1691, Bundesrepublik Deutschland)*.
11. Greite, L. (2013): *Untersuchungen zur Verbreitung von Strongylus vulgaris im Rahmen der Selektiven Entwurmung bei Pferden in Süddeutschland*. Vet. Med. Diss. LMU München, München.
12. Greite, L., D. Hamel, M. Scheuerle, E. Kiess, M. Menzel, K. Pfister (2011): *Beitrag zur Kenntnis der Zusammensetzung von Nematodenpopulationen von Pferden in Süddeutschland*. In: *Tagung der Fachgruppe Parasitologie und parasitäre Krankheiten der DVG, Berlin*.
13. Hinney, B., N. C. Wirtherle, M. Kyule, N. Mieth, K. H. Zessin, P. H. Clausen (2011): *Prevalence of helminths in horses in the state of Brandenburg, Germany*. Parasitol. Res. 108, 1083-1091.
14. Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, d.L.M. (2004): *QM-Methoden-Handbuch*. In: *QM-Methoden-Handbuch, München*.
15. Kaplan, R. M. (2002): *Anthelmintic resistance in nematodes of horses*. Vet. Res. 33, 491-507.
16. Kaplan, R. M. (2004): *Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report*. Trends Parasitol. 20, 477-481.
17. Kaplan, R. M. (2011): *It's time for a change: The rationale for Evidence-based parasite control in horses*. In: *WAAVP, Buenos Aires*.
18. Larsen, M. L., C. Ritz, S. L. Petersen, M. K. Nielsen (2011): *Determination of ivermectin efficacy against cyathostomins and Parascaris equorum on horse farms using selective therapy*. Vet. J. 188, 44-47.
19. Lutz, H. (2012): *Selective Entwurmung von Pferden: Querdenken/Hinterfragen ist nützlich, aber mit Vorsicht*. das rote heft 3/2012, 40-43.
20. Mathee, S., M. A. McGeoch (2004): *Helminths in horses: use of selective treatment for the control of strongyles*. J. S. Afr. vet. Ass. 75, 129-136.

21. Matthews, J. B. (2008): *An update on cyathostomins: Anthelmintic resistance and worm control*. Equine Vet. Educ. 20, 552-560.

22. Menzel, M. (2013): *Selective Entwurmung der Pferde in einer Pferdepraxis: Einführung sowie wissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Analyse*. Vet. Med. Diss. LMU München, München.
23. Menzel, M., A. Becher, M. Reist, K. Pfister (2012a): *Die praktische Umsetzung der Selektiven Entwurmung in einer Pferdepraxis: Erste Ergebnisse*. In: *Tagung der DVG - Fachgruppe Parasitologie und parasitäre Krankheiten, Hannover*.
24. Menzel, M., A. Becher, M. Reist, K. Pfister (2012b): *Untersuchungen zur Überprüfung der Wirkung von Pyrantel in der Praxis*. In: *Tagung der DVG - Fachgruppe Parasitologie und parasitäre Krankheiten, Hannover*.
25. Nielsen, M. K. (2009): *Restrictions of anthelmintic usage: perspectives and potential consequences*. Parasit. Vectors 2 (Suppl 2), 7-14.
26. Nielsen, M. K. (2012): *Sustainable equine parasite control: perspectives and research needs*. Vet. Parasitol. 185, 32-44.
27. Nielsen, M. K., N. Haaning, S. N. Olsen (2006a): *Strongyle egg shedding consistency in horses on farms using selective therapy in Denmark*. Vet. Parasitol. 135, 333-335.
28. Nielsen, M. K., J. Monrad, S. N. Olsen (2006b): *Prescription-only anthelmintics - A questionnaire survey of strategies for surveillance and control of equine strongyles in Denmark*. Vet. Parasitol. 135, 47-55.
29. Ogbourne, C. P. (1975): *Studies on the epidemiology of Strongylus vulgaris infection of the horse*. Int. J. Parasitol. 5, 423-426.
30. Pfister, K., L. Blanchard (1997): *Feldstudie zur Benzimidazol-Resistenz bei den Pferde-Strongyliden in der Schweiz*. Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 19, 83-88.
31. Reinemeyer, C. R., M. K. Nielsen, M. McArthur (2010): *Resurrecting Parasite Control as a Profit Center in Equine Practice*, 19.
32. Sréter, T., V. Molnár, T. Kassai (1994): *The distribution of nematode egg counts and larval counts in grazing sheep and their implications for parasite control*. Int. J. Parasitol. 24, 103-108.
33. von Samson-Himmelstjerna, G., G. Ilchmann, P. H. Clausen, E. Schein, B. Fritzen, J. Handler, C. J. Lischer, T. Schnieder, J. Demeler, G. Reimers, P. Mehn (2011): *Empfehlungen zur nachhaltigen Kontrolle von Magen-Darmwurminfektionen beim Pferd in Deutschland*. Pferdeheilkunde 27, 127-137.

Korrespondenzadresse:

Marcus Menzel
Tierarztpraxis Thurmading
Thurmading 2
84568 Pleiskirchen
info@pferde-praxis.com