

# **DER ZOOLOGISCHE GARTEN**

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE TIERGÄRTNEREI

ORGAN DER KOMMISSION FÜR TIERGÄRTEN  
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK,  
DES VERBANDES DEUTSCHER ZOODIREKTOREN  
UND DES INTERNATIONALEN VERBANDES  
VON DIREKTOREN ZOOLOGISCHER GÄRTEN

BEGRÜNDET VON

GEORG GRIMPE

FORTGEFÜHRT VON

KARL MAX SCHNEIDER

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. Dr. HEINRICH DATHE

(NEUE FOLGE)

**46. BAND · 1976**



**VEB GUSTAV FISCHER VERLAG JENA**

# Inhaltsverzeichnis von Band 46

(Seiten 1—208; Dathe-Festschrift II)

(Die mit \* bezeichneten Abhandlungen sind bebildert.)

Seifert, S.: Heinrich Dathe zur Vollendung seines 65. Lebensjahres .....	1
*Rawlins, C. G. C.: Reginald Greed † .....	383

## Abhandlungen

*Altman, D., u. Scheel, H.: Ethologische Studien an Riesenelenantilopen, <i>Taurotragus derbianus gigas</i> Heuglin ( <i>Mammalia</i> , <i>Artiodactyla</i> ) .....	118
*Asanow, N. S., u. Lippert, W.: Bemerkungen zum Verhalten einer Mantelpaviangruppe ( <i>Papio hamadryas</i> ) gegenüber einer Mutter mit Zwillingen .....	108
*Bock, H.-J., u. Haas, G.: Natürliche und künstliche Aufzucht von Saruskranichen ( <i>Grus a. antigone</i> L.) .....	284
*Briedermann, L.: Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von 665 Wildschweinemagen ...	157
*Bürger, M.: Ein Haus für Elefanten, Flußpferde und Nashörner im Zoologischen Garten Magdeburg .....	86
*Busse, E., s. Busse, H.	
*Busse, H. u. E.: Erfolgreiche künstliche Aufzucht von Schnee-Eulen ( <i>Nyctea scandiaca</i> L.) im Tierpark Berlin .....	145
*Cousins, D.: The Breeding of Gorillas, <i>Gorilla gorilla</i> , in Zoological Collections .....	215
*Dathe, H. H., s. Dathe, R.	
*Dathe, R., Dathe, H. H., u. Nagel, R.: Beobachtungen zur Mutter-Kind-Beziehung beim Orang-Utan ( <i>Pongo pygmaeus</i> ) .....	39
Fábián, L.: Darmpech-Obstipation („Fohlenkolik“) bei neugeborenem Zwergflußpferd, <i>Choeropsis liberiensis</i> .....	452
*Faust, R., s. Hoffmann, R.	
Forstner, M. J., Wiesner, H., Jonas, D., u. Kraneburg, W.: Versuche zur Entwurmung von Zoowiederkäuern und -equiden mit Mebendazol .....	401
*Frädrich, H., u. Klös, H.-G.: Zur Haltung und Zucht des Gaur, <i>Bos gaurus</i> ...	417
*Gehring, C. B.: Grußverhalten und Erkennen vertrauter Personen sowie weitere Verhaltensweisen einer Kapuzinergruppe ( <i>Cebus apella</i> ) im Zoo .....	353
Gorgas, M.: Über ein zerebrales Larva migrans visceralis-Syndrom und seine Behandlung bei jungen Königstigern .....	82
*Grummt, W.: Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie des Kuckuckskaues, <i>Ninox novae-seelandiae</i> (Gmelin) .....	24
*Haas, G., s. Bock, H.-J.	
*Hagenbeck, C. C.: Haltung und Zucht von Mandschuren-Kranichen, <i>Grus japonensis</i> , in Carl Hagenbecks Tierpark, Hamburg-Stellingen .....	371
*Hoffmann, R., Faust, R., Weinandt, U., u. Hoffmann-Fezer, G.: Chromosomenuntersuchungen an fünf Spezies der Ordnung <i>Falconiformes</i> .....	99
*Hoffmann-Fezer, G., s. Hoffmann, R.	
*Jacob, K.-J.: Zur Haltung und Zucht der Schellente, <i>Bucephala clangula</i> (L.) .....	139
Jonas, D., s. Forstner, M. J.	
*Kirsche, W.: Beitrag zur Biologie der Sternschildkröte ( <i>Testudo elegans</i> Schoepff) ...	66
*Klös, H.-G., s. Frädrich, H.	
Kraneburg, W., s. Forstner, M. J.	
*Lang, E. M.: Haltung und Zucht des Kleinen Kudu ( <i>Tragelaphus imberbis</i> ) .....	3
*Lange, J.: Beitrag zur Haltung und Aufzucht von Königspinguinen, <i>Aptenodytes patagonica</i> .....	377
*Lau, D.: Reaktionen von Honigbienen ( <i>Apis mellifica</i> L.) auf Polarisationsmuster an der Futterquelle .....	34
*Lippert, W., s. Asanow, N. S.	

*Melchior, F.: Künstliche Aufzucht von Wüstenfüchsen ( <i>Fennecus zerda</i> ) .....	431
*Menzdorf, A.: Bemerkungen zur Siedlungsdichte und Reviergröße von Steinhühnern, <i>Alectoris graeca</i> , im Freilauf .....	389
*Minnemann, D.: Aufzucht eines Weißkopfseeadlers ( <i>Haliaeetus leucocephalus</i> ) durch ein Adlerbussardpaar ( <i>Buteo rufinus</i> ) .....	54
*Nagel, R., s. Dathe, R.	
*Neugebauer, W.: Maul- und Klauenseuche bei Kragenbären ( <i>Ursus thibetanus</i> ) ...	195
*Pechlaner, H.: Bastardierung von Alpenkrähe ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> ) und Alpenderohle ( <i>Pyrrhocorax graculus</i> ) .....	385
*Pelosse, J. L.: Etude sur le comportement d'attention chez une population de chevreuils ( <i>Capreolus capreolus</i> ) .....	441
*Petzold, H.-G.: Bemerkungen zur Fütterungstechnik bei nahrungsspezialisierten Giftnattern und einige Angaben zur Haltungsdauer von Elapiden im Tierpark Berlin ..	9
*Poglayen-Neuwall, Ingeborg, s. Poglayen-Neuwall, I.	
*Poglayen-Neuwall, I.: Zur Fortpflanzungsbiologie und Jugendentwicklung von <i>Potos flavus</i> (Schreber 1774) .....	237
*—, — and I.: Little known Mexican and Central American Zoos and Menageries .....	186
*Psenner, H.: Haltung und Zucht des Bartgeiers ( <i>Gypaetus barbatus</i> ) .....	293
Reuther, R. T.: Modern Zoo Administration .....	426
*Scheel, H., s. Altmann, D.	
*Schürer, U.: Beobachtungen an einem neugeborenen Flachlandtapir, <i>Tapirus terrestris</i> (Linné 1766) .....	367
*Seitz, A.: Weitere Erhebungen zur Lebensdauer Asiatischer Elefanten, <i>Elephas maximus</i> , in Zoologischen Gärten .....	198
*Tscherner, W.: Eine neue Kokzidienart aus dem Ellipsenwasserbock ( <i>Kobus ellipsiprymnus</i> ) .....	52
*Weinandt, U., s. Hoffmann, R.	
*Wheater, R. J.: The Breeding of Gentoo Penguins, <i>Pygoscelis papua</i> , in Edinburgh Zoo .....	209
Wiesner, H., s. Forstner, M. J.	
*Wüst, G.: Geburt und perinatales Verhalten beim Steppenzebra, <i>Equus quagga</i> .....	305

### Berichte

#### Vergleichende Pathologie

Therapie .....	453		Register .....	455
----------------	-----	--	----------------	-----

Aus dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin  
und Parasitologie des Fachbereichs Tiermedizin  
der Universität München  
(Vorstand: Prof. Dr. Dr. h. c. J. Boch)  
und dem Münchner Tierpark Hellabrunn  
(Zoologischer Direktor: Dr. A. Wünschmann)

## **Versuche zur Entwurmung von Zoowiederkäuern und -equiden mit Mebendazol**

Von Max Joachim Forstner, Henning Wiesner, München,  
Detlef Jonas, Koblenz, und Wilhelm Kranenburg, München

Zootiere sind in ganz besonderem Maße Wurminfektionen ausgesetzt. Dies hat seine Ursache einmal in der, von der Aufgabe eines Tierparks her, notwendigen dichten Besetzung gegebener Gehege, die bei der hohen Vermehrungsrate endoparasitischer Helminthen in kurzer Zeit mit ansteckungsfähigen Entwicklungsstadien übersät sind. Während die hier gehaltenen Tiere in der Weite ihres heimatlichen Lebensraumes nur selten wiederholten massiven Infektionen ausgesetzt sind, haben sie im Tierpark stets Gelegenheit zur Aufnahme parasitärer Keime (Enigk 1961, Boch 1961). Anders geartete klimatische Verhältnisse sowie eine nicht immer dem Ursprungsland entsprechende Fütterung fördern den Ausbruch von klinischen Helminthosen, die besonders bei der Aufzucht von Jungtieren zu Verlusten führen können (Zuchowska 1969; Ippen u. Schröder 1970). Daß Streßsituationen durch soziale Rangfolgeauseinandersetzungen bei ungenügender oder fehlender Fluchtmöglichkeit den Ausbruch parasitärer Erkrankungen zu begünstigen vermögen, ist nicht von der Hand zu weisen, wie auch ähnliche Faktoren auf den Erfolg von Wurmkuren Einfluß haben (Mackay 1974).

Eine besondere Bedeutung bei der Bekämpfung des Wurmbefalls von Zootieren kommt der Prophylaxe zu (Lahde 1972). Hier sind in erster Linie Maßnahmen zu erwähnen, die eine Unterbrechung des parasitären Entwicklungszyklus gewährleisten. Neben der regelmäßigen Kotentfernung ist auf die Freiheit des Futters von Wurmeiern und -larven zu achten, Bodenfütterung also tunlichst zu vermeiden. Der die Entwicklung von Parasitenkeimen bis zur Invasionsreife begünstigende Naturboden, vor allem mit Grasbewuchs, kann nur in einigen Gehegen durch Sand- oder Kiesaufschüttung bzw. durch betonierten Untergrund ersetzt werden. Alle anderen Ausläufe und Freiflächen bieten infolge der feuchten Bodenverhältnisse gute Entwicklungsbedingungen für exogene Helminthenstadien und sind zudem kaum oder nur mit erheblichem personellem und finanziellem Aufwand bei Anwendung hierfür geeigneter Methoden (Enigk u. Eckert 1960, Encke 1966, Enigk u. Hilbrich 1968) zu desinfizieren. Mendheim und Steinbacher wiesen schon 1956 darauf hin, daß man in neuerer Zeit in Zoologischen Gärten, durch die Anforderungen eines Schaubetriebes bedingt, mehr und mehr zur Herdenhaltung verschiedener Großtierarten auf weiten Rasenflächen übergeht. Da in weiträumigen Gehegen die Tiere stets bestimmte Plätze bevorzugen, ist häufig die Ent-

stehung — insbesondere bei anhaltendem Regenwetter — von epidemiologisch gefährlichen morastigen Stellen, die manchen Tierarten als Suhle dienen, nicht zu vermeiden. Aus diesen Gründen kann also auch eine intensiv durchgeführte Prophylaxe alleine nicht ausreichen, pflanzenfressende Huftiere vor endoparasitären Helminthen zu schützen. Hierzu gehören stets laufende koproskopische Untersuchungen und zum richtigen Zeitpunkt die Therapie mit geeigneten Medikamenten.

In den vergangenen Jahren beschäftigte uns besonders die jahreszeitliche Verschiedenheit der Ausscheidungsraten von Wurmeiern und -larven durch Zootiere, um bei rechtzeitiger Behandlung einer starken Gehegeverseuchung mit Reinvansion der Tierbestände und größeren Jungtierverlusten infolge Erstinfektionen zuvorkommen. Mehrere Arbeiten (Schätzle 1964, Neunhoffer 1965, Krumbacher 1965) wiesen eine deutliche Saisondynamik, wie sie auch von Nematoden bei Haustieren bekannt ist, nach. Daß hier neben den Eigenheiten der verschiedenen Wurmfamilien, Art und Haltung der Wirtstiere sowie klimatische Faktoren von Einfluß waren, ist als selbstverständlich anzusehen. Für die Wiederkäuer lag der Höhepunkt der Ausscheidung von Eiern der Trichostrongyliden und Strongyliden mit tierartlichen und individuellen Abweichungen in den Monaten April bis August; eine Zunahme wurde jedoch verschiedentlich schon im Februar und März beobachtet. Der geringste Eiausstoß erfolgte von November bis Januar. Die Metastrongyliden ließen in der Menge ihrer ausgeschiedenen Larven keine saisonalen Unterschiede erkennen. Auch *Trichuris*-Eier waren das ganze Jahr über in verschiedener, meist jedoch geringer Anzahl im Kot enthalten. Die Equiden schieden in einem Tierpark die meisten Eier von großen und kleinen Strongyliden in den Monaten Juli bis September aus, während anderenorts die Höhepunkte schon im März und April auftraten. Eier von *Parascaris equorum* erschienen in besonders großer Zahl von März bis Juli, bei einigen Tieren aber bereits im Februar (Forstner 1967). — Wie die an unserem Institut durchgeführten Arbeiten von Krüger (1966) und Kaster (1974) ergaben, sind nur wenige Rundwurmartenspezies der Zootiere aus den Ursprungsländern eingeschleppt. Bei einigen der Wiederkäuer konnten Vertreter der Gattungen *Camelostrongylus* und *Marshallagia*, bei den Equiden verschiedentlich *Gyalocephalus* und bei Zebras spezifische *Trichonema*-Arten sowie vermutlich *Strongylus asini* festgestellt werden. Alle untersuchten Zootiere beherbergten hauptsächlich Nematoden, die auch bei unseren Haustieren schmarotzen. Die Ursache hierfür liegt in dem ständigen Kontakt mit der örtlichen Fauna (Rosicky et al. 1967).

Medikamente für die Entwurmung von Zoo- und Wildtieren müssen ganz bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Da stets der gesamte Bestand zu behandeln ist — die Therapie des Einzeltieres stellt eine mitunter notwendige Ausnahme dar —, hat ein Wurmmittel als erstes die Anforderung weitgehender Ungiftigkeit zu erfüllen. Gewöhnlich dem Kraftfutter beigemischt, darf es weder bei jungen, geschwächten noch graviden Tieren zu Unverträglichkeiten führen. Dosierungsschwierigkeiten beginnen schon beim Schätzwert der zu behandelnden Tiere und treten besonders bei Herdenverabreichung infolge der individuell verschiedenen Mengenaufnahme des Kraftfutters und damit des Medikaments in den Vordergrund. Ferner dürfen Geruch und Geschmack auch empfindliche Makrosmaten nicht von der vollen Annahme abhalten. Nicht zuletzt muß die Stabilität des Wirkstoffes in der Futtermischung gewährleistet sein. — Neben der erwähnten hohen toxischen Toleranz sollte ein solches Präparat auch in unerschwerlichen Dosen, zumindest bei wiederholter Verabreichung, einen vermiziden Teileffekt besitzen und bei voller Dosierung möglichst viele Wurmartenspezies erfassen. Weiterhin ist es im Tier-

park ein betriebstechnischer Vorteil, wenn Verträglichkeit und Wurmwirksamkeit seinen Einsatz bei verschiedenen Tiergruppen (z. B. Equiden, Ruminantier und Suiden) gestatten.

Die pharmazeutische Industrie entwickelte in den vergangenen Jahren mehrere „Breitspektrumanthelminthika“, die in ihren Eigenschaften den aufgezeigten Erfordernissen nahekommen. Vorausgeschickt sei jedoch, daß keines dieser Vermizide das wohl kaum erreichbare Ideal gleichguter Wirkung auf Trematoden, Cestoden und Nematoden erfüllt. Selbst spezifische Rundwurmmittel sind nicht gegen alle vorkommenden endoparasitische Nematoden wirksam und schwer bekämpfbare Arten bedürfen höherer Dosierung. Auch gibt es bis heute kein Anthelminthikum, das larvale Stadien während ihrer Gewebsphase in vollem Umfang schädigt (Duncan 1974). Wohl aber erfassen die modernen Präparate praecadulte Darmformen, und manche von ihnen nehmen den mit dem Kot abgehenden Eiern einiger Wurmarten die Fähigkeit zur Larvenbildung.

Vielversprechende Anthelminthika sind die seit Einführung des Thiabendazols durch Brown und Mitarbeiter im Jahre 1961 bekannten Benzimidazolabkömmlinge. Von den zahlreichen Weiterentwicklungen in jüngster Zeit sind mehrere noch im Versuchsstadium oder derzeit in der Bundesrepublik Deutschland noch nicht erhältlich. Wir verwendeten für unsere Untersuchungen Mebendazol, ein Präparat das von der Janssen Pharmaceutica in Beerse/Belgien hergestellt wird und bei uns als Telmin<sup>1</sup> und Mebenvet<sup>1</sup> auf den Markt gelangte.

Mebendazol, chemisch ein Methyl 5(6)-benzoyl-2-benzimidazolcarbamate, ist ein weißes bis gelbliches Pulver, chemisch stabil, von extrem geringer Löslichkeit ( $<0,01\%$  in Wasser) und mit einem Schmelzpunkt bei  $280^{\circ}\text{C}$ . Seine vermizide Wirkung beruht, wie an verschiedenen Rund- und Bandwurmarten festgestellt wurde, auf einer Hemmung der Glukoseaufnahme durch die Helminthen und wahrscheinlich auch einer Blockierung des Glukosetransports (van den Bossche 1972; van den Bossche u. Nollin 1973). Wie mehrere von der Herstellerfirma veranlaßte Untersuchungen an einem umfangreichen Tiermaterial ergaben, vertragen Schafe, Ziegen und Kälber selbst die 40fache Dosis bei einmaliger Verabreichung, ohne klinische Erscheinungen zu zeigen, und auch bei 4facher Überdosierung pro Applikation an 5 aufeinanderfolgenden Tagen traten weder Veränderungen bei der klinischen, noch bei der patho- und histopathologischen Untersuchung auf. Auch die Blut- und Serumwerte blieben in normalen Grenzen. Zu ähnlich guten Ergebnissen gelangte Marsboom (1973), der Ponys sogar bis zu 74 Tagen täglich mit der mehrfachen Normaldosis oral behandelte. Auch Bennett et al. (1974) sahen keine negativen Auswirkungen bei Versuchen mit insgesamt 38 Pferden, die einmal die 40fache, oder auf 15 Tage verteilt, die 90fache Menge der therapeutischen Dosis erhielten. Umfangreiche Prüfungen an mehreren Tierarten vor und während der Trächtigkeit sowie die Untersuchung der Foeten bzw. der Jungtiere ergaben, daß Mebendazol die Fertilität nicht beeinträchtigt und keine embryotoxischen (Ausnahmen bildeten in wenigen Fällen mit hohen Dosen behandelte Ratten) oder teratogenen Eigenschaften besitzt. — Infolge seiner Geschmack- und Geruchlosigkeit wird das Mittel, im Futter eingemischt verabreicht, gewöhnlich ohne Zögern aufgenommen. Die Ausscheidung erfolgt zum größten Teil unverändert. Absorbiertes Mebendazol verläßt den Tierkörper nach Abbau in der Leber innerhalb von 24 Stunden mit Harn und Kot. Nach 14 Tagen ist das Fleisch behandelter Tiere frei von Rückständen.

---

<sup>1</sup> Janssen GmbH, Vet. med. Abteilung, Düsseldorf.

Die anthelminthische Wirkung von Mebendazol erstreckt sich bei Hauswiederkäuern nach Firmenberichten auf alle im Magendarmtrakt vorkommenden Rundwürmer (Trichostrongyliden, Strongyliden, Capillarien und *Trichuris*). Diese Angaben werden von Janisch und Varga (1974) bestätigt. Auch die in der Lunge schmarotzenden *Dictyo-caulus*-Arten und Protostrongyliden sollen erfaßt werden. Intraruminale Verabreichung von 10 mg/kg KGW an Schafe und 15 mg/kg KGW an Kälber beseitigten *Moniezia*-Befall vollständig. Eier von *Haemonchus contortus* hatten 20 Stunden nach der Behandlung von Schafen mit 15 mg/kg KGW ihre Entwicklungsfähigkeit verloren. Guilhon et al. (1972a) berichten aus Frankreich, daß die üblichen Magen-Darmnematoden der Schafe durch einmalige orale Gaben (8 bis 35 mg/kg KGW) gut zu beeinflussen sind. Durch Sektion, eine Woche nach Mebendazolverabreichung an Lämmer in Dosen von 20 mg/kg KGW, stellten Kates und Mitarbeiter (1974) die noch vorhandene Wurm- bzw. Larvenzahl fest. Im Vergleich mit den unbehandelten Kontrollen ermittelten sie eine gute Wirkung gegen *Oesophagostomum* (100%), *Ostertagia* (99%), *Nematodirus* (96%) und *Trichuris* (91%), eine weniger zufriedenstellende gegen *Trichostrongylus* (81%), *Haemonchus* (53%), *Strongyloides* (43%) und *Moniezia* (41%). Das schlechte Ergebnis bei *Haemonchus* sehen sie in der Verwendung von Stämmen begründet, welche gegenüber anderen Benzimidazolpräparaten bereits resistent geworden waren. Auch 4. und 5. Larvenstadien der häufigsten Magen-Darmstrongyliden wurden zu einem beachtlichen Prozentsatz erfaßt. — Untersuchungen an Wildwiederkäuern (Reh-, Rot-, Dam-, Sika-, Muffel- und Gamswild) von Kutzer und Mitarbeitern (1974) erbrachten einen Therapieerfolg von rund 95% bei Trichostrongylidenbefall. Ferner wurden Strongyliden, Ancylostomatiden, Trichuriden und kleine Lungenwürmer beeinflusst. Das Wild erhielt Mebendazol in geschrotetem Kraftfutter 10 Tage lang täglich in Dosen von 3 mg/kg KGW oder 3 Tage täglich 15 mg/kg KGW. Beide Dosierungen hatten erhebliche Einwirkungen auf die kleinen Lungenwürmer. Wie obige Autoren im Exaktversuch an Schafen feststellen konnten, nahm die Zahl der ausgeschiedenen *Muellerius capillaris*-Larven vom 8. bis gegen den 25. Tag nach Behandlungsbeginn deutlich ab und sistierte zeitweilig ganz. Peitschenwürmer (*Trichuris*) beim Elchwild wurden durch  $10 \times 3$  mg/kg KGW Mebendazol nur bei einem von 3 Tieren abgetrieben (Meier 1974), und auch Dollinger (1973) berichtet nur von einem Teilerfolg bei einem im Tierpark gehaltenen Elch (5 mg/kg und  $4 \times 3$  mg/kg KGW).

Zahlreiche Untersuchungen an Equiden verschiedener Länder belegen den ausgezeichneten vermiziden Effekt von Mebendazol gegen die häufigsten Rundwurmparasiten dieser Tiere. So konnte durch Kotuntersuchung auf Wurmeier und Zählung der abgegangenen Würmer in mehreren firmeneigenen und auf Vertragsbasis durchgeführten Arbeiten an erwachsenen Pferden und Fohlen eine 96–100%ige Wirkung auf Oxyuren, Trichonemen, *Strongylus*-Arten und Paraskariden nachgewiesen werden. Die Dosierung betrug für Fohlen 2 und für ausgewachsene Tiere 4 g, das entsprach 8–10 mg/kg KGW. Auch die einmalige Verabreichung von nur 0,75 g je Pferd führte zu einer 100%igen Reduktion der Eier von *Strongylus* spec. ab dem 3. Tag. Saupe und Nitz (1972) erhielten ähnliche Ergebnisse nach Behandlung von 68 Pferden mit je 4 g. Ei- und Larvenzählungen nach Anzucht in der Kultur über einen Zeitraum von 4 Wochen zeigten im Durchschnitt eine Abnahme der Wurmeiausscheider um 98,3 bis 99,4%. Die am Befall beteiligten Wurmart waren *Parascaris equorum*, *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus*, *S. equinus* und kleine Pferdestrongyliden. In jüngster Zeit berichtete auch Sommer (1975) von guten Erfolgen bei 56 Warmblütern nach einmaliger Zufütterung von 4 g

pro Tier. Ebenso stellten Walker und Knight (1972) nach Eingabe von Einzeldosen zwischen 6 und 13 mg/kg KGW an Pferde und Ponys verschiedener Rassen durch quantitative dreimalige Nachuntersuchung eine Reduktion der Strongylideneier um praktisch 100% fest. 42–45 Tage p.a. traten erstmals wieder Eier im Kot auf. Mittels Kotkulturen und Identifizierung der 3. Larven konnte gezeigt werden, daß alle beteiligten Palisadenwürmer durch das Medikament gleichermaßen erfaßt wurden. Ostmann (1973) erzielte mit 8,8 mg/kg KGW gegen *Parascaris equorum*, große und kleine Strongyriden sowie *Oxyuris equi* eine 92–100%ige Wirkung, während bei sonst vergleichbaren Ergebnissen Neave und Callear (1973) durch Gaben von 2,5 mg/kg KGW an 3 aufeinanderfolgenden Tagen eine Reduktion der Eizahl um 99,3% erreichten. Nach Einzeldosen zwischen 10 und 20 mg/kg KGW war der Kot innerhalb von 2–4 Tagen frei von Strongylideneiern, welche dann nach 4–6 Wochen wieder erschienen. Daraus schließen Guilhon et al. (1972b), daß Wanderlarven nicht abgetötet werden oder eierlegende Wurm-♀♀ in dieser Zeit ihre Aktivität wiedererlangen. Bei Zooequiden war die Behandlung mit 6 mg/kg KGW gegen Spulwürmer und Strongyriden hoch wirksam (Dollinger 1973). — Mehrere kritische Tests, bei denen nach Medikamentverabreichung die Anzahl der abgetriebenen, im Kot feststellbaren Würmer und ihrer Larvenstadien mit der Anzahl der später bei Sektion des Wirtstieres aufgefundenen Exemplare verglichen werden, wiesen Mebendazol als ausgezeichnetes Mittel gegen die häufigsten Wurmparasiten der Pferde, Ponys und Esel aus (Reinecke u. Le Roux 1972, Bennett 1973, Bradley u. Radhakrishnan 1973). Einmalige Gaben von 5–10 mg/kg KGW zeigten höchste Wirkung auf adulte große und kleine Pferdestrongyriden. *Parascaris equorum* und *Oxyuris equi* sowie deren 4. Larven. Wie auch die Untersuchungen mit Eizählung erkennen ließen, sind Oxyuren wohl mit noch geringeren Dosen sicher zu erfassen, im Hinblick auf die schwerer angreifbaren *Trichonema*-Arten und *Strongylus edentatus* sollten jedoch 5 mg/kg KGW nicht unterschritten werden. Auf *Habronema*, *Trichostrongylus* und *Strongyloides* hatte Mebendazol keinen Einfluß. — Auch Equiden vertragen das Präparat sehr gut. Noch die 10fache Dosis (80 mg/kg KGW) ruft keinerlei Nebenerscheinungen hervor. 50 mg/kg KGW über 2 Monate täglich verabreicht, führten weder zu klinischen noch haematologisch oder serologisch nachweisbaren krankhaften Veränderungen. Die LD 50 beim Pferd liegt über 400 mg/kg KGW.

Über gute Erfolge mit Mebendazol bei der Bekämpfung endoparasitärer Helminthen anderer Tierarten berichten mehrere Autoren, so, um nureinige zu nennen, beim Schwein Nitz (1974), bei Fleischfressern Grevel und Eckert (1973), Forstner (1974), bei Affen Hohenester (1973) und beim Geflügel Enigk und Mitarbeiter (1973) sowie Wiesner (1973).

In eigenen Untersuchungen setzten wir Mebendazol in den Jahren 1972 bis 1974 im Rahmen der jährlichen Routineentwurmungen an Wiederkäuern und Equiden des Münchener Tierparks Hellabrunn ein.

Aus der Gruppe der Wiederkäuer wurden über 90 (93–99) in Herden gehaltene, nach Art getrennte Tiere durch Sammelkotproben kontrolliert. In den ersten beiden Jahren erstreckten sich die Überprüfungen auf Wapitis, Virginia- und Maultierhirsche, Gemsen, Alpensteinböcke sowie Sibirische und Nubische Steinböcke, Schraubenhornziegen, Argalis, Kreishorn- und Mähnenschafe, Mufflons, Tahre, Ture und 1972 auch auf Zwergmuntjaks. 1974 wurden Wapitis, Virginia- und Maultierhirsche, Argalis und Kreishornschafe nicht mehr in den Behandlungsplan aufgenommen, dafür Sambur- und Barasinghahirsche, Sika, Elche, Rentiere, Marale und Milus, Nilgau- und Hirschziegenanti-



lopen, Dorkas- und Kropfgazellen sowie Springböcke. — Die Equiden konnten infolge ihrer nächtlichen Einzelaufstallung individuell untersucht und behandelt werden. 1972 und 1973 waren es jeweils 37 Tiere und zwar Grant-, Damara-, Berg- und Grevy-Zebras, ferner Tarpane, Przewalski-Pferde und Halbesel. Da die Kulane (6 Tiere) im zweiten Jahr während des gesamten Überprüfungszeitraumes von 6 Monaten keine Wurmeier mehr ausschieden, schlossen wir sie 1974 von weiteren Untersuchungen aus.

Insgesamt wurden 1580 Wurmeieranreicherungen mit Hilfe des Flotationsverfahrens ( $\text{ZnCl}_2:\text{NaCl} = 1:2$  als gesättigte wässrige Lösungen) durchgeführt und 785 Kotproben im Auswanderverfahren nach Baermann-Wetzel zum Lungenwurmlarvennachweis ausgewertet. Im ersten Untersuchungsjahr erfolgte die Differenzierung der aufgrund ihrer Morphologie nicht zu trennenden Eier der verschiedenen Pferdestrongylien und der Magen-Darmstrongylien der Wiederkäuer nach Anzucht der Larven III von jeder befallenen Tierart vor und nach der Behandlung.

Das Mebendazol wurde in Reinsubstanz dem Kraftfutter untergemischt und jeweils 14 Tage lang verabreicht. Die Dosierung errechneten wir über das geschätzte Gesamtgewicht und den Kraftfutterverbrauch; sie betrug für Wiederkäuer 1, 3 oder 5 mg/kg KGW und für Equiden 0,75 bzw. 1 mg/kg KGW.

Gehege, bei denen es die Bodenbeschaffenheit zuließ (bei Sibirischen und Nubischen Steinböcken, Turen, Schraubenhornziegen und Mähnschafen) wurden zu Beginn dieser Versuche im Jahre 1972 zweimal nach vorausgegangener Grobreinigung desinfiziert und zwar 1—3 Tage nach Behandlungsbeginn und unmittelbar im Anschluß an die Applikationsperiode. Hierzu diente Lysococ<sup>R</sup> der Firma Schülke und Mayr, die das Präparat dankenswerter Weise zur Verfügung stellte.

Ein Tierpark kann seine Aufgabe nur mit Tieren in Schaukondition erfüllen. Die zur Gesunderhaltung des Bestandes notwendigen Entwurmungen sind deshalb vorrangigpraktische tierärztliche Verrichtungen, die eine wissenschaftliche Auswertung nur in diesem Rahmen zulassen. Aus diesen Gründen ist es nicht immer möglich, unbehandelte Kontrollgruppen sinnvoll im Untersuchungsplan unterzubringen. Zumindest haben hier Kontrollen nicht den bei wissenschaftlicher Versuchsanstellung geforderten Aussagewert. Mit ihnen soll ja der Unterschied zwischen behandelten und unbehandelten Tieren, also die Wirkung eines Medikaments, belegt werden. Das setzt aber die Gleichartigkeit aller Bedingungen, eben mit der einen Ausnahme des zu prüfenden Faktors, voraus. Demnach können z. B. die Przewalski-Pferde nur mit größten Einschränkungen als Kontrollgruppe zu der behandelten Zebraherde gelten. Verschieden ist schon die Tierart mit anderer Empfänglichkeit für Parasiten, dann die Kopffzahl, Alter, Verhaltensweisen, Gehegebeschaffenheit, vieles andere mehr und nicht zuletzt Art und Grad der Verwurmung sowie der Eiausscheidung. Diese Differenzen sind bei verwandtschaftlich weit auseinanderstehenden Wiederkäuern noch erheblich größer. Vielversprechender, und die einzige Möglichkeit zur Beurteilung der Wirkung eines WurmmitteIs bei Zootieren, sind wiederholte gründliche Untersuchungen vor und nach der Behandlung.

Die Voruntersuchungen im Herbst 1972 sollten zunächst eine Aussage über die Höhe der anzuwendenden Dosierung und die Aufnahme des medikierten Futters erbringen. Nicht unwesentlich schien uns dabei, die für die jeweiligen Gehege verantwortlichen Tierpfleger an die regelmäßige und sachgerechte Probenentnahme, an eine verlässliche Beschickung der Tröge mit dem wurmmittelhaltigen Kraftfuttergemisch und die intensive Beobachtung der Tiere, insbesondere bei Herdenfütterung, zu gewöhnen. Die Ei- und Larvenausscheidung wurde dreimal in zweiwöchigen Abständen vor der Behandlung,

die über 14 Tage vom 10.—23. 10. 1972 mit täglichen Dosen von 1 bzw. 3 mg/kg KGW für Wiederkäuer und 0,75 mg/kg KGW für Equiden vorgenommen wurde, festgestellt. Während des Verabreichungszeitraumes erfolgten 2 Zwischenuntersuchungen (am 3. und 9. Tag nach Beginn des Mebendazolangebots) und anschließend 2 Nachuntersuchungen (am 3. und 17. Tag nach Absetzen des Medizinalfutters).

Unter den Wiederkäuern waren bei 4 von 15 Tiergruppen keine parasitischen Entwicklungsstadien nachzuweisen. Diese Herden (Virginia- und Maultierhirsche, Tahre und Zwergmuntjaks) schieden von den weiteren Untersuchungen vor der Medikation aus. Bei den befallenen 11 Wiederkäuergruppen konnte zu dieser Jahreszeit generell nur eine geringe Anzahl von Wurmeiern und Lungenwurmlarven festgestellt werden. In jeder Herde befanden sich Ausscheider von Magen-Darmstrongylideneiern und in 9 solche von Larven kleiner Lungenwürmer (nicht bei Wapitis und Mähnschafen). Verschiedentlich waren *Capillaria* (vor allem bei Kreishornschafen und Schraubenziegen), *Trichuris* (vermehrt bei Kreishornschafen) und *Strongyloides* (stärkere Ausscheidung ebenfalls bei Kreishornschafen) nachweisbar. Die Magen-Darmstrongylideneier konnten aufgrund der Larvenzucht den Gattungen *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus* sowie *Chabertia-Oesophagostomum*, die Lungenwurmlarven *Cystocaulus*, *Protostrongylus*, *Muellerius* und *Neostrongylus* zugeordnet werden. — Die zweimalige Kontrolle während des Behandlungszeitraumes ergab, zumindest bei der zweiten Überprüfung, einen leichten Rückgang der Eizahlen. Die später erfolgten Nachuntersuchungen zeigten eine deutliche Verminderung der Magen-Darmstrongylideneier, die sich in der Anzahl festgestellter Eier pro Herde, wie auch in der Zahl der ausscheidenden Tiergruppen erkennen ließ. Die prozentuale Zusammensetzung der am Magen-Darmstrongylidenbefall beteiligten Wurmgenera hatte sich, wie nach erneuter Larvenzucht und -differenzierung festzustellen war, kaum geändert. *Trichuris*, *Capillaria* und *Strongyloides* wurden unterschiedlich beeinflusst. Ein eindeutiges Sistieren der Ausscheidung dieser Würmer war nicht gegeben. Der therapeutische Effekt auf kleine Lungenwürmer blieb aus. — Ein Vergleich mit den zur Kontrolle unbehandelt gebliebenen Mähnschafen und Argalis ergab jedoch, daß auch die Ausscheidung von Magen-Darmnematodeneiern bei diesen Tieren während des Versuchszeitraumes weitgehend zurückging. Dies wurde besonders bei den Mähnschafen beobachtet, deren Gehege desinfiziert worden war. Möglicherweise liegt in der geringen Reinfektionsmöglichkeit, eventuell im Zusammenhang mit der fortgeschrittenen Jahreszeit der Grund für das Aufhören der Eiausscheidung.

Bei kritischer Betrachtung dieser Ergebnisse muß gesagt werden, daß bei allen befallenen Tieren erfahrungsgemäß die Anzahl der im Kot erscheinenden Wurmeier auf den Winter zu absinkt und demnach eine anthelminthische Wirkung durch die Zufütterung des Medikaments in nachweisbarem Umfang nicht gegeben war, zumal keinerlei Unterschiede zwischen den Gruppen verschiedener Dosierung (1 mg/kg und 3 mg/kg KGW) auftraten. Die Ursache hierfür ist jedoch nicht nur in der zu gering veranschlagten Wurmmittelmenge zu sehen, sondern hauptsächlich in dem zu hoch eingeschätzten täglichen Kraftfutterbedarf der Zoowiederkäuer. Ganz besonders störend wirkte sich die zur Zeit des Mebendazolangebots eingetretene Brunft aus. Dadurch nahmen viele Tiere die Medikation nur sporadisch oder überhaupt nicht an. Der Mißerfolg dieses ersten Versuchsdurchganges lag also an der hochgradigen Unterdosierung des Mebendazols und nicht an seinen Eigenschaften.

Die gleichzeitig an Equiden vorgenommenen Überprüfungen ergaben einen Wurmbefall bei 30 Tieren (= 81%). Davon schieden 27 Eier von Strongylisten und 8 von *Paras-*

*caris* aus. Bei 13 von 27 Tieren fanden sich regelmäßig Strongylideneier, wenn auch meist nur in geringer Anzahl, im Kot. Durch Larvenzucht konnten sie den Arten *Strongylus vulgaris*, *S. equinus*, *S. edentatus* und, zahlenmäßig am häufigsten, den kleinen Palisadenwürmern zugeordnet werden. Spulwurmeier erschienen bei 4 von 8 befallenen Equiden regelmäßig. — Durch ein nicht von uns verschuldetes Versehen wurde dem Kraftfutter für die Pferdeartigen Mebendazol in zu geringer Menge eingemischt. Durch Verdoppelung des Angebots (Adulte 2 kg, Fohlen 1 kg), die verabreichte Menge nahmen alle Tiere vollständig auf, konnte die Dosierung immerhin noch auf täglich 0,75 mg/kg KGW angehoben werden. Schon die Zwischenuntersuchungen während des 14-tägigen Applikationszeitraums (am 3. und 9. Tag) zeigten eine deutliche Abnahme der ausgeschiedenen Strongyliden- und *Parascaris*-Eier. Letztere waren bei der zweiten Überprüfung bereits nicht mehr nachweisbar. Während 2 Tage nach Abschluß der Behandlung nur noch 2 Tarpane vereinzelt Strongylideneier im Kot aufwiesen, war dieser bei allen Tieren nach weiteren 16 Tagen völlig wurmeierfrei. — Als unbehandelte Kontrollgruppe diente die Przewalski-Herde, bestehend aus 8 Tieren, bei denen über den gesamten Untersuchungszeitraum geringgradig Strongylideneier festgestellt werden konnten. Die später analog vorgenommene Entwurmung führte zu demselben Ergebnis. Am 3. und 10. Tag nach Absetzen des medikierten Futters waren keine Wurmeier mehr festzustellen. Bei einer letzten Nachuntersuchung am 23. Tag traten wieder vereinzelt Strongylideneier auf. Wie die Bestimmung der angezüchteten Larven ergab, handelte es sich hierbei um Geschlechtsprodukte von Trichonemen und *Strongylus edentatus*.

Mebendazol führte selbst in der sehr niederen Dosierung von 0,75 mg/kg KGW bei 14tägiger Verabreichung an Equiden zum Sistieren der Eiausscheidung von Spul- und Palisadenwürmern. Die Aufnahme des medikierten Kraftfutters war stets vollständig. Da die Tiere einzeln gefüttert wurden und die Kotproben von Einzeltieren stammten, sind diese Ergebnisse gesichert. Das spätere Wiedererscheinen von *Trichonema*- und *Strongylus edentatus*-Eiern ist dem geringen Mebendazolangebot zuzuschreiben. Wie Bradley und Radhakrishnan (1973) zeigten, sind diese Wurmarten gegenüber Mebendazol etwas weniger empfindlich.

Bei den Hauptuntersuchungen im Jahr 1973 begannen wir mit der koproskopischen Überprüfung der Tierbestände schon im Februar, um die Behandlung rechtzeitig beim Frühjahrsanstieg der Eiausscheidung durchführen zu können. Es stellte sich jedoch heraus, daß die anfänglich bei den jeweiligen Herden bzw. Tieren nur in geringer Zahl nachweisbaren Wurmeier auch in späteren Monaten nicht wesentlich zunahmen. So wurden die Wiederkäuer und Equiden bis zur zweiten Hälfte des Monats Juli 9mal in etwa 14tägigen Abständen kontrolliert. Im Hinblick auf die Gefährdung der Jungtiere, die unter Helminthosen erfahrungsgemäß erheblich zu leiden haben, erhielten dann die Wiederkäuer, deren tatsächlicher Kraftfutterverbrauch 2 Wochen lang zuvor für jede Herde genau festgestellt wurde, über 14 Tage (24. 7.—6. 8. 1973) täglich 5 mg/kg KGW (620 ppm) Mebendazol. Die Überprüfung des Behandlungserfolges geschah durch 2 Nachuntersuchungen, wovon die erste noch während des Behandlungszeitraumes am 10. Tag nach Applikationsbeginn und die zweite eine Woche nach Abschluß der Mebendazolverabreichung erfolgte. — Die Equiden bekamen vom 17.—30. 7. 1973 pro Tag 1 mg/kg KGW (400 ppm) des Wurmmitteles ebenfalls im Kraftfutter; die Nachuntersuchungen wurden am 3. und 17. Tag p.a. durchgeführt.

Von den 14 in die Überprüfungen einbezogenen Wiederkäuerherden (insgesamt 93 Tiere) schieden alle, mit Ausnahme der Virginiahirsche, Eier von Magen-Darmwürmern

aus. Bei 12 Gruppen (nicht Virginia- und Maultierhirsche) lag gleichzeitig ein Befall mit kleinen Lungenwürmern vor. Magen-Darmstrongylideneier fanden wir stets im Kot der Wapitis und fast immer bei Mufflons und Kreishornschafen, während die restlichen Tiergruppen bei den 9 Voruntersuchungen bis zu 4mal als Ausscheider ermittelt wurden. *Capillaria*-Befall war häufig bei Kreishornschafen, mehrere Male bei Mufflons, Steinböcken, Argalis und mitunter bei Gamsen, Turen, Tahr, Schraubenziegen und Maultierhirschen nachzuweisen. Bei diesen Herden, nicht jedoch bei Steinböcken und Mufflons, stellten wir verschiedentlich auch *Trichuris*-Eier fest. Kreishornschafe schieden bei 5 Voruntersuchungen Eier von *Strongyloides* aus, Gamsen und Steinböcke zweimal, Wapitis, wie auch die Argalis, nur einmal. In 3 Herden konnten jeweils bei nur einer der Überprüfungen Eier von *Nematodirus*, bei den Alpensteinböcken dreimal von *Moniezia* diagnostiziert werden. Lungenwurmlarven der Gattungen *Muellerius*, *Cystocaulus*, *Proto*- und *Neostrongylus*, in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit genannt, traten bei Schraubenziegen, Nubischen Steinböcken und bei Kreishornschafen meist in größerer Zahl, bei Turen, Alpensteinböcken und Argalis in über der Hälfte aller Kotkontrollen auf, seltener bei den restlichen Herden.

Am 10. Tag der Mebendazolverabreichung, wie auch eine Woche nach Behandlungsende, waren die Proben aller Tiere frei von Wurmeiern jeglicher Art. Protostrongylidenlarven konnten nur bei Tahren und Mähnschafen vereinzelt bei der ersten, in keinem Fall aber bei der zweiten Untersuchung nach Wurmmitteleingabe aufgefunden werden.

Mebendazol in einer Dosierung von 5 mg/kg KGW täglich über 14 Tage mit Kraftfutter verabreicht ist also in der Lage, die Ei- und Larvenausscheidung der häufigsten endoparasitischen Würmer bei den hier untersuchten Arten von Zoowiederkäuern völlig zum Erliegen zu bringen. Besonders zu erwähnen ist die gute Wirkung auf die bisher schwer erfaßbaren kleinen Lungenwürmer, wie auch auf *Trichuris* und *Capillaria*.

Unter den Equiden (37 Tiere) schieden die Kulane (6 Tiere) während der Überprüfungen im Jahr 1973 niemals Wurmeier aus. Von den restlichen 31 Tieren beherbergten 27 Darmhelminthen, und zwar 22 von Strongyriden, die interessanterweise bei Bergzebras (5 Tiere) nicht nachweisbar waren, und 10 *Parascaris*, welche nur bei den Zebras vorkamen, nicht dagegen bei Przewalski-Pferden, Tarpanen oder Kulanen. 15 der 22 mit Palisadenwürmern befallenen Equiden hatten viermal oder öfter, davon 7 stets (bei 9 Voruntersuchungen) Strongyrideneier im Kot. Die Proben enthielten vereinzelt bis mittelgradig, durchschnittlich geringgradig, dünnschalige Nematodeneier. Die Hälfte der *Parascaris*-Träger, also 5 Tiere, schieden regelmäßig, 8 viermal oder häufiger, im Schnitt mittelgradig Spulwurmeier aus. — Die Nachuntersuchungen am 3. und 17. Tag nach Beendigung der Wurmmitteilverabreichung ergaben, daß die Proben aller in die Überprüfung eingeschlossenen Pferdeartigen frei von Wurmeiern waren.

Bei Equiden kann demnach durch 14tägige Zufütterung von täglich 1 mg/kg KGW Mebendazol die Eiablage von Pferdestrongyriden und -spulwürmern vollständig unterbunden werden.

1974 erhoben wir den Parasitenstatus durch 6 Voruntersuchungen von anfangs März bis Ende Mai. Die 14tägige Therapie, wieder mit täglichen Dosen von 5 mg/kg KGW (620 ppm) für Wiederkäuer und 1 mg/kg KGW (400 ppm) für Equiden, wurde im Juni (4.—17. 6. 1974) vorgenommen. Durch dreimalige Kotüberprüfung am 3., 10. und 31. Tag nach Absetzen des Medizinalfutters stellten wir das Behandlungsergebnis fest. Als Kontrolle dienten Alpensteinböcke und Przewalski-Pferde, welche erst im Anschluß an die zweite Nachuntersuchung der anderen Tiere ebenso wie diese therapiert (vom 2.—16. 7.

1974) und in analogen Zeitintervallen koproskopisch weiterverfolgt wurden. — An Wiederkäuern überprüften wir etwa 100 Tiere aus 22 Herden. Wie bereits erwähnt, wurden einige Tiergruppen des Vorjahrs nicht mehr untersucht, dafür jedoch andere Cerviden-, Antilopen- und Gazellenarten. — Die Überprüfung der Equiden erfolgte an 25 Tieren und zwar an 10 Zebras, 8 Tarpanen und 7 Przewalski-Pferden. Da die Kulane 1973 nie Wurmeier ausschieden, verzichteten wir auf ihre weitere Kontrolle.

Wurmbefallene Tiere waren in 19 Wiederkäuerherden festzustellen, nicht jedoch bei Tahren, Samburhirschen und Milus. 18 Tiergruppen schieden Eier von Magen-Darmhelminthen und 5 Larven von Protostrongyliden (*Cystocaulus*, *Protostrongylus*) aus. Eier von Magen-Darmstrongyliden, meist nur in geringer Zahl, fanden wir im Kot von 14 Herden. Regelmäßig, d. h. bei jeder der 6 Voruntersuchungen, gelang ihr Nachweis nur bei den Hirschziegentantilopen, 5mal bei Gemsen und Rentieren, 4mal bei Nilgaus, Dorkas- und Kropfgazellen sowie Mufflons, während die restlichen Wiederkäuergruppen 3mal oder seltener einen Befall mit diesen Nematoden erkennen ließen. *Nematodirus*- und *Strongyloides*-Eier kamen nur sporadisch bei Gemsen, Mufflons und Kropfgazellen vor (jeweils nur bei einer Untersuchung). Capillarien traten bei den Elchen häufig (5mal) auf. Sie ließen sich ferner bei Gemsen (3mal) und Sibirischen Steinböcken (2mal) öfter nachweisen und waren auch in 6 weiteren Wiederkäuerherden vorhanden. Eier von Peitschenwürmern fanden wir meist in größerer Zahl und fast bei jeder Untersuchung (5mal) des Elchwildes, hin und wieder bei Kropfgazellen, selten in den Beständen der Nilgaus, Markhors und Oryxantilopen. Mähnschafe hatten einmal *Moniezia*-Eier im Kot. Einzelne Larven kleiner Lungenwürmer ließen sich bei Alpensteinböcken an 5, bei Dorkasgazellen in mehreren Exemplaren an 4 Überprüfungstagen, ferner auch bei Nubischen Steinböcken (2mal), Elchen und Turen (je 1mal) feststellen. — 3 Tage nach der Behandlung war der Kot aller Wiederkäuer frei von Parasitenstadien mit Ausnahme der Dorkasgazellen, bei denen jede Nachuntersuchung *Cystocaulus*-Larven ergab und den Elchen, welche weiterhin *Trichuris*-Eier ausschieden. 10 Tage p.a. traten bei Rentieren wieder vereinzelt Eier von Magen-Darmstrongyliden auf und nach einem Monat zusätzlich bei Springböcken, Dorkas, Samburhirschen und Mufflons, vermehrt bei den Hirschziegentantilopen.

Der unbefriedigende Entwurmungserfolg bei den Dorkasgazellen und Elchen ist vermutlich weniger dem Anthelminthikum anzulasten, als vielmehr den Freßgewohnheiten dieser Tiere. So nehmen z. B. die Dorkasgazellen bevorzugt die dem Krafftutter untergemischten Äpfel auf. Bei Herdentütterung muß ferner stets damit gerechnet werden, daß eines der Tiere das Wurmmittel in zu geringer Menge oder nicht regelmäßig erhält. Dieser Ausscheider, nicht selten ein stärker befallenes Jungtier, wird dann mit der Sammelkotprobe erfaßt und verfälscht das Ergebnis. In solchen Fällen führt mitunter die Einzelbehandlung zum Ziel, wie das Scheel (1967) an einem Elchkalb mit starkem Ausstoß von *Trichuris*-Eiern zeigen konnte. Widersprüchlich sind die Angaben über die Mebendazolwirkung auf *Trichuris*. Kates und Mitarbeiter (1974) stellten bei Schaflämmern eine 100%ige Beseitigung der Peitschenwürmer fest, während in unseren Untersuchungen wie auch in denen anderer Autoren (Dollinger 1973; Meier 1974) bei Elchen kein einwandfreies Ergebnis zu erhalten war. Ob es sich hierbei tatsächlich um tierartige Unterschiede oder Unterdosierung infolge der angegebenen Gründe handelt, ist derzeit nicht zu entscheiden. Daß gerade Peitschenwürmer bei in Gehegen gehaltenen Wildwiederkäuern schwere Gesundheitsschäden hervorrufen können, wurde verschiedentlich beobachtet (Brglez u. Senk 1969). Das erneute Auftreten von Magen-Darmstrongyli-

deneiern am 31. Tag p.a. in einigen Herden ist, selbst wenn Mebendazol die Larvenentwicklung zu verhindern vermag, eine Folge der Reinfektion mit früher ausgeschiedenen und inzwischen ansteckungsreif gewordenen Entwicklungsstadien, denn für einige der in dem Sammelbegriff „Magen-Darmstrongyiden“ zusammengefaßten Wurmgesellschaften beträgt die Präpatenzzeit weniger als 30 Tage. Ferner können die während ihrer histotropen Phase durch ein Wurmmittel schwer beeinflussbaren Larven, z. B. von *Ostertagia*-Arten, bis zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung längst Geschlechtsreife erreicht haben. Auch zwischenzeitlich stattgefundene Neuinfektionen sind nicht auszuschließen. So muß das Auftreten von *Nematodirus*-Eiern bei Hirschziegenantilopen darauf zurückgeführt werden, da in 8 Überprüfungen von März bis Juni bei dieser Herde niemals ein Befall mit dieser Wurmgesellschaft festzustellen war. Die Möglichkeiten der Einschleppung sind vielfältig, jedoch hier nicht Gegenstand näherer Betrachtung. — So beurteilt, ist der Behandlungseffekt bei den Wiederkäuern mit Mebendazol durchaus den guten Erfolgen des Vorjahres vergleichbar, zumal 1973 die „kritischen Tierarten“ nicht untersucht bzw. behandelt worden sind.

Die 1974 parallel zu den Wiederkäuern an Pferdeartigen vorgenommenen Untersuchungen ergaben bei 19 von 25 Tieren einen Befall mit Strongyiden und bei 5 zusätzlich mit Spulwürmern. Vor der Mebendazolzufütterung schieden 8 der Equiden stets Eier von Palisadenwürmern aus, 14 Tiere 3mal oder öfter. Während im Vorjahr *Parascaris* nur bei Zebras festgestellt werden konnte, beherbergten jetzt auch ein Tarpan und ein Przewalski-Pferd diese Parasiten. Dagegen waren 3 Bergzebras (Alter 2, 2 und 26 Jahre), seinerzeit regelmäßige Ausscheider von Spulwurmeiern, nicht mehr als solche erfassbar. 3 der Spulwurmträger hatten bei 3 und mehr Überprüfungen Eier im Kot, einer davon stets. Die Eizahl pro Untersuchung variierte von vereinzelt bis mittelgradig. — Am 3., 10. und 31. Tag nach Absetzen des medikierten Futters waren die Proben aller Tiere, auch die der später behandelten Kontrollen, frei von Wurmeiern.

Durch die 14tägige Zufütterung von Mebendazol in der geringen Dosis von täglich 1 mg/kg KGW gelang es auch in diesem Jahr, bei allen 25 in die Behandlung eingeschlossenen Pferdeartigen, die Eiausscheidung von Spulwürmern sowie großen und kleinen Strongyiden vollständig zu unterdrücken. Bei keiner der 3 Nachkontrollen, die innerhalb eines Monats p.a. (d. h. bis zu 45 Tagen nach Behandlungsbeginn) durchgeführt wurden, war auch nur ein Ei der genannten Nematoden festzustellen. Ob nun dieses Ergebnis als Folge der abtreibenden Wirkung nur auf Darmstadien, auf die Beeinflussung endogener früher larvaler Formen oder, wie Stoye (1972) ausführt, auf „eine mehr oder weniger lang andauernde Schädigung des Reproduktionsvermögens der Parasiten im Tier“ anzusehen ist, läßt sich bei dieser Versuchsanstellung nicht sagen. Ziel der Arbeit war es zu prüfen, inwieweit mit Mebendazol bei der jährlich notwendigen Entwurmung der Zootiere eine Reduktion der Ausscheidung parasitärer Keime, damit eine Einschränkung der Reinfektionsmöglichkeiten und Absenkung der Wurmbürde, erreicht werden kann, insbesondere im Hinblick auf eine erfolgreiche Nach- und Aufzucht. Die ausgezeichneten Erfolge sind nicht zuletzt auf die hohe Verträglichkeit des Mittels und seine zögerungsfreie und vollständige Aufnahme durch die Equiden zurückzuführen.

Die Entwurmungsergebnisse bei Wiederkäuern und Equiden mit Mebendazol der Jahre 1973 und 1974 sind in den Tabellen 1 bis 3 zusammengefaßt.

Der Einsatz von Mebendazol bei Zoowiederkäuern unterscheidet sich gegenüber der Verabreichung an Pferdeartige durch die Herdenfütterung und Kontrolle des Behandlungserfolges über Sammelkotproben. Zunächst muß nochmals darauf hingewiesen wer-

den, daß nicht alle Tiere einer Herde gleichermaßen, aus welchen Gründen auch immer, Kraftfutter, und damit das Wurmmittel, aufnehmen. Deshalb erfolgte die Verabreichung über einen längeren Zeitraum mit unterschwelligen Dosen. Damit sollte auch bei unregelmäßiger Annahme eine ausreichende Versorgung mit dem Medikament erreicht werden. Nun kann aber aus betriebstechnischen Gründen nicht für jede Wiederkäuerart eine eigene Medizinalfuttermischung mit nach Menge verschiedenen Wurmmittelanteilen hergestellt und verfüttert werden. Man ist deshalb bei der Festlegung der Dosis auf den mittleren Kraftfuttermittelverbrauch der verschiedenartigsten Wiederkäuer, deren Körpergewicht zudem durch Schätzung erfaßt wird, angewiesen. Schon die Tiere einer Art fressen nicht proportional ihres Gewichts und noch größere Unterschiede treten von Herde zu Herde auf. Durch Feststellung der tatsächlich verbrauchten Kraftfuttermenge einer Tiergruppe und unter Zugrundelegung einer Dosierung von 5 mg/kg KGW pro die zeigte sich die zum Teil stark unterschiedliche Versorgung der einzelnen Herden mit dem Anthelminthikum. So nahmen beispielsweise europäische und englische Rothirsche, Rentiere sowie Wapitis lediglich um 3 mg, Ture, Mufflons, Nubische Steinböcke und Mähnenschafe dagegen um 8 mg/kg des Wurmmittels auf. Wie alle unsere Beobachtun-

Tabelle 1. Wurmei- und -larvenausscheidung der Cavicornier vor und nach 14-tägiger Mebendazolverabreichung im Kraftfutter (620 ppm; 5 mg/kg KGW pro die)

	Prozentsatz positiver Sammelkotproben							
	vor		und		nach			
	Mebendazolangebot							
	dünnschalige Nematode Eier	Eier von <i>Trichouris</i> und <i>Capillaria</i>	Larven von Protostrongyloiden	insgesamt	dünnschalige Nematode Eier	Eier von <i>Trichouris</i> und <i>Capillaria</i>	Larven von Protostrongyloiden	insgesamt
Gemsen	57	39	39	83				0
Nubische Steinböcke	27	0	60	67				0
Sibirische Steinböcke	7	33	20	60				0
Alpensteinböcke	18	24	59	82				0
Ture	0	20	47	60				0
Tahre	7	7	13	20				0
Markhore	0	29	57	64				0
Mufflons	68	32	9	77				0
Kreishornschafe	75	81	94	100				—
Mähnenschafe	7	0	13	20				0
Argalis	50	63	63	88				—
Springböcke	33	0	17	33				0
Hirschziegentantilopen	100	0	0	100				0
Nilgauantilopen	63	13	0	63				0
Kropfgazellen	80	60	0	100				0
Dorkasgazellen	67	0	67	83	0	0	100	100
Cavicornier insgesamt	36	27	37	68	0	0	3	3

gen ergaben, waren diese Differenzen nicht durch die Mebendazolmischung gegeben, sondern entsprachen dem natürlichen Kraftfutterbedarf. Während bei Equiden die Wurmeiausscheidung auf die angegebene Art vollständig zum Erliegen kam, soll durch weitere Untersuchungen geklärt werden, ob durch Erhöhung der Wurmmittezugabe, dies ist durch die große toxische Toleranz des Mittels vertretbar, die Unterdosierung für manche Wiederkäuerarten ausgeglichen werden kann. Daß dann jedoch empfindliche Tiergruppen das medikierte Futter unter Umständen verweigern, wäre möglich. Ähnliches teilen Manz und Dingeldein (1974) mit, allerdings nach Anwendung eines Anthelminthikums anderer Wirkstoffzusammensetzung.

Tabelle 2. Wurmei- und -larvenausscheidung der Cerviden vor und nach 14tägiger Mebendazolverabreichung mit dem Kraftfutter (620 ppm; 5 mg/kg KGW pro die)

	Prozentsatz positiver Sammelkotproben vor und nach Mebendazolangebot							
	dünn- schalige Nematodeier	Eier von <i>Tricho- uris</i> und <i>Capillaria</i>	Larven von Protostrongy- liden	in- gesamt	dünn- schalige Nematodeier	Eier von <i>Tricho- uris</i> und <i>Capillaria</i>	Larven von Protostrongy- liden	in- gesamt
Wapiti	100	0	13	100				0
Virginiahirsche				0				0
Maultierhirsche	11	33	0	33				0
Sikawild	33	0	0	33				0
Samburhirsche				0				0
Barasinghahirsche	33	0	0	33				0
Marale	17	0	0	17				—
Milus				0				0
Elche	50	100	17	100	0	100	0	100
Rentiere	83	17	0	83	50	0	0	50
Cerviden insgesamt	32	15	3	40	7	13	0	20

Tabelle 3. Wurmeiausscheidung der Equiden vor und nach 14tägiger Mebendazolverabreichung im Kraftfutter (400 ppm; 1 mg/kg KGW pro die)

	Prozentsatz positiver Einzelkotproben vor und nach Mebendazolangebot					
	Strongy- lideneier	<i>Parascaris</i> - Eier	in- gesamt	Strongy- lideneier	<i>Parascaris</i> - Eier	in- gesamt
Zebras	20	41	56			0
Tarpane	63	1	64			0
Przewalskipferde	88	1	88			0
Kulane			0			0
Equiden insgesamt	44	20	59			0



Zusammenfassend läßt sich aufgrund von dreijährigen Untersuchungen feststellen, daß eine 14tägige Mebendazolverabreichung im Kraftfutter in täglichen Dosen von 5 mg/kg KGW (620 ppm) an Zoowiederkäuer und von 1 mg/kg KGW (400 ppm) an Equiden die Wurmei- bzw. -larvenausscheidung völlig zu unterdrücken vermag. Mebendazol wurde von allen Tieren gut angenommen und vertragen.

31 von 34 Wiederkäuerherden (24 Cavicornier- und 10 Cervidengruppen) ließen vor der Behandlung aufgrund der Kotuntersuchung einen Befall mit Magen-Darmstrongylien (nicht *Nematodirus*), mehrere mit Peitschenwürmern und einige mit Capillarien, 17 Herden mit kleinen Lungenwürmern erkennen. Stets frei von parasitären Entwicklungsstadien waren die Proben von Milus sowie Sambur- und Virginiahirschen. Bei den Elchen erschienen auch nach der Therapie regelmäßig *Trichuris*-Eier und bei den Dorkasgazellen vereinzelt Larven kleiner Lungenwürmer (*Cystocaulus*) im Kot, wobei jedoch letztere das Wurmmittel infolge ihrer Freßgewohnheiten in zu geringer Menge aufnahmen. — Die Probleme der Diagnosestellung durch Sammelkotproben und der Herdenbehandlung wurden diskutiert.

Von 62 Equiden aus 4 Herden (Zebras, Tarpane, Przewalskipferde und Halbesel) schieden, wie Untersuchungen am Einzeltier zeigten, 46 Wurmeier aus und zwar 41 von großen und kleinen Strongylien und 15 von Spulwürmern. Im Jahr 1972 beherbergten 6 von 7 Kulanen Helminthen, die nach der Behandlung, wie auch bei sämtlichen Überprüfungen 1973 nicht mehr nachgewiesen werden konnten.

Mebendazol eignet sich zur Kontrolle des Wurmbefalls bei Wiederkäuern und Pferdeartigen in Tiergärten ausgezeichnet. Seine vielseitige anthelminthische Wirkung, seine geringe Toxizität und gute Verträglichkeit versprechen bei systematischer Anwendung eine weitgehende Wurmarmut des Tierbestandes. Damit leistet das Medikament einen wesentlichen Beitrag zur Gesunderhaltung der Zootiere.

### Summary

Examinations during 3 years proved, that the application of Mebendazole together with concentrated feed for 14 days in daily dosis of 5 mg/kg BW (620 ppm) for ruminants and of 1 mg/kg BW (400 ppm) for equides are able to suppress completely the elimination of wormeggs respectively -larvae. Mebendazole was well accepted and tolerated by all animals.

31 from 34 flocks of ruminants (24 groups of *Caricornia* and 10 of *Cervidae*) showed by koproscopic examinations before therapy to be infected with intestinal strongyles (not *Nematodirus*), several with *Trichuris* and some with *Capillaria*, 17 with protostrongyle lungworms. The samples from Milus, Sambur and Virginia deer were always free of parasitic stages. After therapy elks eliminated regularly eggs of *Trichuris* and *Gazella dorcas* single larvae of small lungworms (*Cystocaulus*), at which the latters took up the anthelmintic in too small quantities, due to their feeding habits. — The problems of diagnosis by collective samples and of herd therapy were discussed.

From 62 equides of 4 herds (zebras, *Equus caballus gmelini*, *E.c. przewalskii*, *E. hemionus*) on 46 were found wormeggs in the faeces, 41 from large and small strongyles and 15 from *Parascaris equorum*, as resulted from individual examinations. In 1972 6 of 7 *Equus hemionus* accomodated helminths which could never be detected after therapy and at all investigations during 1973.

To control the attack of worms of ruminants and equides in zoological gardens Mebendazole is highly qualified. His attributes, the wide anthelmintic efficacy, low toxicity and great compatibility, systematically applicated, promise an extensive decrease of helminths in the animal stocks. Therefore the vermifuge provides an essential contribution to the maintenance of healthy zoo animals.

### Schrifttum

- Bennett, D. G. (1973): Efficacy of mebendazole as an anthelmintic in horses. Vet. Med./Small anim. Clin. **68**, 604/607/609.  
 —, —, Bickford, A. A., and Lund, J. E. (1974): Safety evaluation of mebendazole in horses. Am. J. vet. Res. **35**, 1003—1004.  
 Boch, J. (1961): Phenothiazin, Piperazin und Bephenium als Anthelminthika bei Zootieren. Verhandlungsber. III. Int. Symp. Erkrank. Zootiere, Köln.

- Bradley, R. E., and Radhakrishnan, C. V. (1973): Critical test evaluation of mebendazole against gastrointestinal parasites of horses and ponies. *Amer. J. vet. Res.* **34**, 475 to 477.
- Brglez, J., and Senk, L. (1969): Contribution to the knowledge of pathogenicity of trichuriasis in wild ruminants in captivity. *Verhandlungsber. XI. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Zagreb, 187—188.
- Dollinger, P. (1973): Zur Wirksamkeit des Anthelminthikums Mebendazol bei Zootieren. *Ibid. XV. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Kolnarden, 323—332.
- Duncan, J. L. (1974): Anthelmintic treatment of strongylosis in horses — advantages and drawbacks of drugs at present available. *ICOPA III, Proc. Vol. 3*, 1431—1432.
- Encke, W. (1966): Desinfektion von Sandgehegen. *Verhandlungsber. VIII. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Leipzig, 83—85.
- Enigk, K. (1961): Die Bekämpfung der parasitären Infektionen der Zootiere. *Ibid. III. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Köln.
- , —, Dey-Hazra, A., u. Batke, J. (1973): Zur Wirksamkeit von Mebendazol bei Helminthosen von Huhn und Gans. *Avian Path.* **2**, 67—74.
- , —, u. Eckert, J. (1960): Die Desinfektion von Tieraussläufen. *Zbl. Bakt., I. Abt. Orig.* **179**, 397—432.
- , —, u. Hilbrich, P. (1968): Die Stalldesinfektion bei Parasitosen. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* **75**, 488—492.
- Forstner, M. J. (1967): Untersuchungen über die jahreszeitlich verschiedenen Ausscheidungsraten von Wurmeiern und -larven bei Zootieren. *Verhandlungsber. IX. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Prag, 167—169.
- , — (1974): Parasitenbekämpfung beim Hund. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* **87**, 228—231.
- Grevel, V., u. Eckert, J. (1973): Untersuchungen über Mebendazol, ein neues Breitspektrumanthelminthikum für die Kleintierpraxis. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* **115**, 559—578.
- Guilhon, J., Couradeau, G., et Barnabe, R. (1972b): Action du mébendazole sur les strongylidés du tube digestif des équidés. *Bull. Acad. vét. Fr.* **45**, 331—336.
- , —, Gaillier, R. et Hubert, J. (1972a): Action d'un nouveau dérivé de l'imidazole sur les nematodes parasites du tube digestif du mouton. *Ibid.* **45**, 445—452.
- Hohenester, H. (1973): Parasitäre Helminthen der Totenkopfpaffen (*Saimiri* spp.) mit Untersuchungen über Vorkommen und Bekämpfungsmöglichkeiten. *Vet. med. Diss. München*.
- Ippen, R., u. Schröder, H.-D. (1970): Über die Verluste bei der Aufzucht von Säugetieren in zoologischen Gärten. *Verhandlungsber. XII. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Budapest, 5—13.
- Janisch, M., u. Varga, I. (1974): Efficacy of mebendazole against gastro-intestinal nematodes in sheep. *ICOPA III, Proc. Vol. 3*, 1414.
- Kaster, H.-D. (1974): Ein Beitrag zur Morphologie exogener Stadien einiger Magen-Darm-nematoden von außereuropäischen Equiden und Schweineverwandten des Münchner Tierparks Hellabrunn. *Vet. med. Diss. München*.
- Kates, K. C., Golglazier, M. L., Enzie, F. D., Lindahl, I. L., and Samuelson, G. (1974): Helminth control in grazing sheep: Periodic treatment with Levamisole, Morantel, Cambendazole and Mebendazole. *J. Parasit.* **60**, 989—995.
- Krüger, W. (1966): Ein Beitrag zur Morphologie ektogener Stadien einiger Magen-Darm-nematoden von außereuropäischen Wiederkäuern des Tierparks Hellabrunn in München. *Vet. med. Diss. München*.
- Krumbacher, K. (1965): Helminthologische Untersuchungen an Zootieren (Pferdeartige, Schweine, Elefanten, Tapire) des Münchner Tierparks Hellabrunn unter besonderer Berücksichtigung der Wurmeiausscheidung im Jahreszyklus. *Vet. med. Diss. München*.
- Kutzer, E., Prosl, H., u. Frey, H. (1974): Zur anthelminthischen Wirkung von Mebendazole (R 17635) beim wildlebenden Wiederkäuer. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* **81**, 112—119.
- Lahde, G. (1972): Die Bedeutung parasitologischer Kontrolluntersuchungen sowie prophylaktischer und therapeutischer Maßnahmen bei der Bekämpfung der Parasitosen in zoologischen Gärten. *Ibid.* **79**, 313—315.

- Mackay, R. R. (1974): Observations on the control of nematodes in housed young female sheep. *Vet. Rec.* **94**, 73–77.
- Manz, D., u. Dingeldein, W. (1974): Untersuchungen zur anthelmintischen Wirkung des Medikaments Banminth® bei europäischen und exotischen Pflanzenfressern. *Prakt. Tierarzt* **55**, 422–425.
- Marsboom, R. (1973): Toxicologic studies on mebendazole. *Toxicol. appl. Pharmacol.* **24**, 371–377.
- Meier, H. W. (1974): Über die Wirksamkeit des Anthelmintikums Mebendazol (R 17635) bei Wildtieren. *Prakt. Tierarzt* **55**, 630–638.
- Mendheim, H., u. Steinbacher, G. (1956): Über den Wurmbefall bei Zootieren und seine Behandlung. *D. Zool. Garten (NF)* **21**, 263–270.
- Neave, R. M. S., and Callear, J. F. F. (1973): Further clinical studies on the uses of mebendazole (R 17635) as an anthelmintic in horses. *Brit. vet. J.* **129**, 79–82.
- Neunhoeffter, I. (1965): Untersuchungen über den Wurmbefall bei Einhufern und Wiederkäuern der „Wilhelma“ in Stuttgart-Bad Cannstatt unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen in der Zahl der ausgeschiedenen Wurmeier und -larven. *Vet. med. Diss. München.*
- Nitz, K. J. (1974): Die anthelmintische Wirkung von Mebendazole als Medizinalfutter bei Schweinen. *Tierärztl. Umsch.* **29**, 495–496.
- Ostmann, O. W. (1973): Telmin-a new equine anthelmintic. *Pract. Veterinarian* **45**, 23–25.
- Reinecke, R. K., u. Le Roux, D. J. (1972): Anthelmintic activity of mebendazole in equines. *J. S. Afr. vet. med. Ass.* **43**, 287–294.
- Rosicky, B., Erhardova-Kotrla, B. u. Černý, V. (1967): Die Einschleppung von Zooparasiten in zoologische Gärten. *Verhandlungsber. IX. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Prag, 161–165.
- Saupe, E., u. Nitz, K. J. (1972): Zur anthelmintischen Wirkung von Mebendazole — ein Feldversuch an Pferden. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* **85**, 21–24.
- Schätzle, M. (1964): Koprologische Untersuchungen bei Wiederkäuern im Münchner Tierpark Hellabrunn unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen der Wurmei- und Wurmlarvenausscheidung. *Vet. med. Diss. München.*
- Scheel, G. (1967): Ein Beitrag zur Therapie des Endoparasitenbefalles einiger Zoowiederkäuer und -equiden. *Vet. med. Diss. München.*
- Sommer, W. (1975): Bekämpfung des Helminthenbefalles beim Pferd. *Prakt. Tierarzt* **56**, 141–142.
- Stoye, M. (1972): Parasitenbekämpfung beim Pferd. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* **114**, 601–613.
- Van den Bossche, H. (1972): Biochemical effects of the anthelmintic drug mebendazole. *Comp. Biochem. parasit.* 139–157.
- , — u. Nollin, S. de (1973): Effects of mebendazole on the absorption of low molecular weight nutrients by *Ascaris suum*. *Int. J. Parasitol.* **3**, 401–407.
- Walker, D., and Knight, D. (1972): The anthelmintic activity of 'Mebendazole': A field trial in horses. *Vet. Rec.* **90**, 58–65.
- Wiesner, H. (1973): Zur Behandlung der Nematodeninvasionen von Wassergeflügel mit Mebendazole (R 17635). *Tierärztl. Umsch.* **28**, 135–138.
- Zuchowska, E. (1969): Parasitäre Erkrankungen bei Zebras. *Verhandlungsber. XI. Int. Symp. Erkrank. Zootiere*, Zagreb, 181–182.

Prof. Dr. Dr. h. c. Max Joachim Forstner und Dr. Wilhelm Kraneburg,  
 Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie,  
 D-8 München 22 (BRD), Kaulbachstraße 37  
 Dr. Henning Wiesner,  
 Münchner Tierpark Hellabrunn,  
 D-8 München 90 (BRD), Siebenbrunnerstraße 6  
 Dr. Detlef Jonas,  
 Landesveterinäruntersuchungsamt Rheinland-Pfalz,  
 D-54 Koblenz (BRD), Blücherstraße 34