

---

Institut für Zoo- und Wildtierforschung

im Forschungsverbund Berlin e.V.

# **ERKRANKUNGEN DER ZOOTIERE**

Verhandlungsbericht des  
36. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der  
Zoo- und Wildtiere  
vom 11. Mai bis 15. Mai 1994  
in Kristiansand / Norwegen

Herausgegeben von

Prof. Dr. med vet. habil. Rudolf Ippen  
und Prof. Dr. med. vet. Reinhold R. Hofmann

unter Mitarbeit von

Dr. sc. med. vet. Hans-Dieter Schröder  
Dr. med. vet. Jutta Wisser  
Dr. sc. med. vet. Willi Jakob  
und Doris Henne

1. Auflage 1994

Mit 170 Abbildungen und 66 Tabellen

---

## Inhaltsverzeichnis

Rückblick auf das 35. Internationale Symposium über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere .....	1
Review of the 35. international symposium on diseases in zoo and wild animals	
<b>Wildt, E.</b>	
Optimal reproduction and its manipulation in zoo animals .....	7
Optimale Reproduktionstechnologien bei Zootieren	
<b>Göltenboth, R., W. Busch, A. Ochs, K. Lieske und V. Ahlmann</b>	
Erfahrungsbericht über Maßnahmen zur Förderung der Zucht bei Zootieren im Zoo Berlin .....	15
Progress Report on Action in Support of Zoo Animal Breeding in Zoo of Berlin	
<b>Gerlofsma, M.H., P. Zwart and P.S.J. Klaver</b>	
Review of contraceptive methods in zoo mammals .....	25
Übersicht über empfängnisverhütende Methoden bei Zoosäugetieren	
<b>Kirkpatrick, J.F., I.K.M. Liu and J.W. Turner, Jr.</b>	
Immunocontraception of free-roaming and captive exotic wildlife: new approaches to old problems .....	37
Immunokontrazeption von freilebenden und in Zoos gehaltenen exotischen Tierarten: neue Lösungen für ein altes Problem	
<b>Raphael, Bonnie L., P.P. Calle, M. Stetter and R.A. Cook</b>	
The use of multiple contraception strategies at NYZS/The Wildlife Conservation Society's Park and Aquarium .....	43
Einsatz komplexer Strategien der Empfängnisverhütung im New Yorker Zoo (NYZS - Wildlife Conservation Society Parks and Aquarium)	
<b>Soma, H., H. Kada, Y. Mori, O. Ino and T. Hayakawa</b>	
Breeding control of serow ( <i>Capricornis</i> ) and goral ( <i>Nemorhaedus</i> ) in the Japan Serow Center .....	49
Zuchtüberwachung von Serau ( <i>Capricornis</i> ) und Goral ( <i>Nemorhaedus</i> ) im Japanischen Serau-Zentrum	
<b>Eulenberger, K., P. Müller und Haydee Correia</b>	
Fortpflanzung und Konzeptionsverhütung beim Polarwolf ( <i>Canis lupus arctos</i> ) .....	55
Reproduction and Contraception in Polar Wolf ( <i>Canis lupus arctos</i> )	
<b>Jewgenow, Katarina, S. Blottner, F. Göritz, T. Hildebrandt, Oona Hingst, T. Lengwinat, H. Lückner and H.-E. Schneider</b>	
Application of assisted reproductive technology in Puma ( <i>Felis concolor</i> ) .....	59
Anwendung der Techniken der assistierten Reproduktion beim Puma ( <i>Felis concolor</i> )	
<b>Klima, F., D. Schadow, K. Frölich, Th. Lengwinat, Christina Baugatz, Z. Pielowski, B. Seidel und R. Göltenboth</b>	
Nachweis eines bovinen Trächtigkeitsproteins bei Cerviden und dessen Eignung zur Charakterisierung phylogenetischer Verwandtschaftsbeziehungen .....	67
Detection in Cervids of a Bovine Pregnancy Protein, Suitable for Characterization of Phylogenetic Relationships	

---

Hingst, Oona and S. Blottner	
Characterization of the male reproductive state in zoo and wild animals by post mortem investigation of testes .....	73
Charakterisierung des männlichen reproduktiven Status bei Zoo- und Wildtieren durch Untersuchung der Testes post mortem	
Casares, M., A. Rübel, M. Döbeli, R.E. Honegger and E. Isenbügel	
Non-invasive assessment of reproductive patterns in tortoises .....	81
Nicht-invasive Darstellung des Fortpflanzungsgeschehens bei Schildkröten	
Silvermann, S.	
Diagnostic Imaging in Zoological Animals and Birds - Equipment and Techniques .....	89
Diagnostische Bildgebung bei Zoosäugetern und Zoovögeln - Ausrüstung und Techniken	
Seidel, B., Th. Hildebrandt und F. Göritz	
Zum Einsatz bildgebender Verfahren in der Diagnostik von Erkrankungen abdominaler Organe .....	93
Use of Imaging Techniques in Diagnosis of Abdominal Diseases	
Bartmann, C.P., W. Bartmann und E. Klug	
Einsatz der Sonographie in der gynäkologischen Diagnostik bei Tapiren ( <i>Tapiridae</i> ) .....	99
Use of Ultrasonography in Gynaecological Diagnosis in Tapirs ( <i>Tapiridae</i> )	
Göritz, F., Th. Hildebrandt, G. Nötzold, K. Eulenberger, Jutta Gottschalk, Susanne Frank und Haydee Correia	
Untersuchungen zum reproduktiven Status und Zyklusgeschehen beim .....	107
Anoa ( <i>Bubalus depressicornis</i> ) mittels transrektaler Ultrasonographie	
Studies into Reproductive Status and Cycle of Anoa ( <i>Bubalus depressicornis</i> ), using Transrectal Ultrasonography	
Delhomme, A. and M. Ancrenaz	
Gestation Diagnosis by Ultrasonography in a Captive Herd of Arabian Oryx ( <i>Oryx leucoryx</i> ) .....	119
Ultrasonographische Trächtigkeitsdiagnose bei der Arabischen Säbelantilope ( <i>Oryx leucoryx</i> ) in Gefangenschaft	
Walzer, C. and Katharina Hittmair	
Ultrasonic diagnosis of so-called splenic myelolipomas in the cheetah: a relevant diagnostics aid? .....	123
Ultrasonografische Diagnose von sogenannten Myelolipomen in der Milz des Geparden: eine nützliche diagnostische Hilfe?	
Hildebrandt, Th., F. Göritz, Ch. Pitra, J. Thielebein, H. Lücker, H.-E. Schneider und B. Seidel	
Transintestinale Ultraschalluntersuchung bei Wildvögeln .....	127
Transintestinal Ultrasound Investigation of Feral Birds	
Enders, F., Maria-Elisabeth Krautwald-Junghanns und M. Schultz	
Sonografische Untersuchung der inneren Organe des Vogels .....	139
Sonographic evaluation of the inner organs of birds	

Royen, Hilde I.F., B.J.M. Delemarre, P.S.J. Klaver, A.H.M. Erken, C.A. Visser, H.H. van Wezel and F.L. Meijler Use of Transthoracic and Transoesophageal Echocardiography on Captive Chimpanzees ( <i>Pan troglodytes</i> ) .....	147
Die Anwendbarkeit der transthorakalen und transösophagealen Echokardiographie bei Schimpansen ( <i>Pan troglodytes</i> ) in Menschenhand	
Schildger, B.-J., B. Geyer, M. Kramer, H. Tenhu und M. Gerwing Vergleichende bildgebende Diagnostik der Leber bei Reptilien .....	151
Comparative Imaging Diagnostics of the Liver in Reptiles	
Häfeli, W. Endoskopische Geschlechtsbestimmung juveniler Schildkröten .....	159
Endoscopic sex determination in juvenile turtles	
Göbel, Th. Diagnostische Endoskopie bei Reptilien.....	163
Diagnostic Endoscopy in Reptiles	
Rübel, A., W. Kuoni, N. Augustiny und Ruth Baumgartner Magnetic Resonance Imaging (MRI) in der Diagnostik bei Schildkröten.....	169
Application of Magnetic Resonance Imaging (MRI) to Tortoises	
Thielebein, J. Kernspintomographie an einem juvenilen Kragenbären nach Schädelimpressionsfraktur.....	175
Nuclear Magnetic Resonance Examination of Asiatic Black Bear after Skull Impression Fracture	
Eulenberger, K. und P. Kämpfer Die Infrarotthermografie bei Zootieren - erste Erfahrungen.....	181
Preliminary Experience obtained from Use of Infrared Thermography on Zoo Animals	
Flach, E.J., L. Maguire, M. Pead and S. Thornton Radiographic Examination of the Elbow of an Asian Elephant.....	185
Röntgenuntersuchung des Ellenbogens bei einem Asiatischen Elefanten.	
Schüppel, K.-F., J. Kinne und M. Reinacher Bornavirus-Antigennachweis bei Alpakas ( <i>Lama pacos</i> ) sowie bei einem Faultier ( <i>Choloepus didactylus</i> ) und einem Zwergflußpferd ( <i>Choeropsis liberiensis</i> ) .....	189
Demonstration of Borna disease virus antigen in alpacas ( <i>Lama pacos</i> ) and in a two-toed sloth ( <i>Choloepus didactylus</i> ) and a pigmy hippopotamus ( <i>Choeropsis liberiensis</i> )	
McNamara, T.S. and D.A. Gregg A Novel Pox Infection in Pudus ( <i>Pudu pudu</i> ).....	195
Eine neuartige Pockeninfektion bei Pudus ( <i>Pudu pudu</i> )	
Aue, Angelika, A. Ochs, Sabine Burkhardt, J. Hentschke und U. Wittstatt Tumorartige Pockenläsionen bei einem Anden-Flamingo ( <i>Phoenicoparrus andinus</i> ) .....	205
Tumorous Pox Lesions in Andean Flamingo ( <i>Phoenicoparrus andinus</i> )	
Kuntze, A FIV-Infektion in einer Zirkus-Tigergruppe.....	213
Feline Immunodeficiency (FIV) in Circus Tiger Group	

Kaup, F.-J., Eva-Maria Kuhn, Kerstin Mätz, Birgit Makoschey und Christiane Stahl-Hennig Opportunistische Infektionen am Gastrointestinaltrakt bei SIV-infizierten Rhesusaffen.....	217
Opportunistic infections of the gastrointestinal tract in Rhesus monkeys with SIV infection	
Lahijani, R.S., S.M. Sutton, R.B. Klieforth, and W.P. Heuschele The use of PCR to assist in the diagnosis of Malignant Catarrhal Fever.....	225
Anwendung der PCR zur Diagnose des Bösartigen Katarrhalfiebers	
Dumke, U.-J., K. Eulenberger, V. Pohle, Anja Kipar und M. Reinacher Aujeszkysche Krankheit beim Polarwolf ( <i>Canis lupus arctos</i> ) im Zoologischen Garten Leipzig.....	231
Aujesky's Disease in Arctic Wolf ( <i>Canis lupus arctos</i> ) in Leipzig Zoological Garden	
Gómez-Villamandos, J. C., E. Mozos, A. Espinosa delos Monteros, J. Hervás, F. Rodríguez and A. Méndez Herpesvirus Infections in Raptors - A Pathological Study .....	237
Herpesvirusinfektionen bei Greifvögeln - eine pathologische Studie	
Kabisch, Doris and J.W. Frost Isolation of herpesvirus from <i>Testudo hermanni</i> and <i>Agrionemys horsfieldii</i> .....	241
Isolierung von Herpesvirus bei <i>Testudo hermanni</i> und <i>Agrionemys horsfieldii</i>	
Kulka, D., H.-J. Ludwig und H. Helbing Salmonella enteritidis-Infektion im Thüringer Zoopark Erfurt.....	247
Salmonella enteritidis Infection in Thuringian Zoo Park of Erfurt	
Schröder, H.-D., Siglinde Fischer, Waltraud Schütt und D. Schadow Plasmidnachweis bei aus Reptilien isolierten Salmonellen.....	253
Plasmid Determination in Salmonellae isolated from Reptiles	
Wittstatt, U., A. Ochs und P. Hummel Mucormykose bei einem Südpudu ( <i>Pudu pudu</i> ) .....	257
Mucormycosis in Southern Pudu ( <i>Pudu pudu</i> )	
Pal, M. and N. Matsusaka Vulvovaginitis in a Rhesus monkey ( <i>Macaca mulatta</i> ) due to <i>Candida albicans</i> .....	267
Vulvovaginitis durch <i>Candida albicans</i> bei einem Rhesusaffen ( <i>Macaca mulatta</i> )	
Schaftenaar, W., G.M. Dorrestein and G. Sybren de Hoog <i>Fonsecaea pedrosoi</i> in a south american fur seal ( <i>Arctocephalus australis</i> ) .....	273
<i>Fonsecaea pedrosoi</i> bei einer südamerikanischen Pelzrobbe ( <i>Arctocephalus australis</i> )	
Altmann, D., Ilse Schwendenwein und Karin Wagner Zu Biologie, Haltung, Ernährung und Erkrankungen des Degus ( <i>Octodon degus</i> ) .....	277
Biology, Keeping, Nutrition and Diseases of Degu ( <i>Octodon Degus</i> )	
Herzberger, Silke Aufzucht und haltungsbedingte Erkrankungen beim Seehund.....	293
Diseases of the harbour seal due to breeding and keeping	
Wisser, Jutta und G. Strauß Vorkommen des Fettleibersyndroms bei männlichen Echthirschen ( <i>Cervinae</i> ) während der Brunft .....	299
Occurrence of Fatty Liver Syndrome in Male Common Deer ( <i>Cervinae</i> ) in Rut	

---

Benirschke, K. and P.P. Calle	
The Placenta of the Beluga Whale ( <i>Delphinapterus leucas</i> ).....	309
Die Plazenta des Weißwals ( <i>Delphinapterus leucas</i> )	
Zwart, P., S.A. Goedegebuure and L. Lambrechts	
Relationship between intestinal tract and mineralization of skeleton in reptiles, with reference to normal development of the carapace in young tortoises .....	315
Die Beziehungen zwischen Darmtrakt und Mineralisierung des Skeletts bei Reptilien mit einer Anmerkung zur normalen Entwicklung des Panzers bei jungen Schildkröten	
Majonica, I., K. H. Bonath and R. Haller	
Tiletamine-Zolazepam Immobilization of East African Oryx Antelopes ( <i>Oryx beisa callotis</i> ) .....	321
Tiletamine-Zolazepam Immobilisation von Ost Afrikanischen Oryx Antilopen ( <i>Oryx beisa callotis</i> )	
Vahala, J.	
Field experience from immobilization of captive impala ( <i>Aepyceros melampus</i> ) .....	325
Praktische Erfahrungen bei der Immobilisierung von Impalas in Gefangenschaft ( <i>Aepyceros melampus</i> )	
Erken, A., P. Klaver and M.Th. Frankenhuys	
Castration and sterilisation of an adult male hippopotamus .....	333
Kastration und Sterilisation eines erwachsenen männlichen Flusspferdes	
Kuntze, A.	
Oronasale Krankheiten bei Elefanten.....	337
Oronasal Diseases in Elephants	
Woitow, G. und T. Spretke	
Klinischer Beitrag zur Osteosynthese einer Humerusfraktur bei einem Zebrafohlen.....	341
Clinical Report on Osteosynthesis of Humerus Fracture in Zebra Foal	
Klöppel, G. und R. Klöppel	
Koliken beim Zebra .....	347
Colic in Zebra	
Kösters, J., N. Döring und F. Grimm	
Bemühungen zur Reduzierung freilebender Stadttaubenpopulationen .....	353
Efforts to reduce populations of feral pigeons in cities	
Tscherner, W.	
Erfahrungen in der Parasitendiagnostik bei Zootieren .....	359
Diagnosis of Parasitization in Zoo Animals	
Jakob, W. und T. Jäkel	
Zur postmortalen Diagnostik protozoärer Darmerkrankungen bei Reptilien unter Anwendung der Immunhistochemie.....	367
Immunohistochemical Postmortem Diagnosis of Protozoan Intestinal Diseases in Reptiles	
Hänichen, T., H. Wiesner und E. Göbel	
Zur Pathologie, Diagnostik und Therapie der Kokzidiose bei Wiederkäuern im Zoo .....	375
Pathology, Diagnostics and Therapy of Coccidiosis in Ruminants Kept in Zoos	

Betke, P. und A. Wilhelm	
<i>Eimeria arloingi</i> -Kokzidiose bei Hängeohrziegen .....	381
<i>Eimeria arloingi</i> Coccidiosis in <i>Capra aegagrus familiaris hircus</i>	
Basu, Sujata	
New species of <i>Isoospora</i> and <i>Eimeria</i> from common mynah, <i>Acridotheris tristis</i> .....	385
and spotted dove, <i>Streptopelia chinensis</i>	
Neue <i>Isoospora</i> - und <i>Eimeria</i> -Arten beim Hirtenstar ( <i>Acridotheris tristis</i> ) und der	
Tigerhalstaube ( <i>Streptopelia chinensis</i> )	
Kücken, U., H.-J. Ludwig, D. Kulka, Doris Müller und Angelika Hinke	
Beitrag zur Mikrosporidieninfektion des Elefanten - ein Fallbericht.....	391
Microsporidia infection of elephants - a case report	
Valentin, A., A. Haberkorn, B. Hensch und W. Jakob	
Massive Malariainfektionen durch <i>Haemoproteus spec.</i> bei Schnee-Eulen	
( <i>Nyctea scandiaca</i> ) und deren Behandlung mit Primaquin .....	401
Massive Malaria Infections caused by <i>Haemoproteus spec.</i> in Snowy Owls	
( <i>Nyctea scandiaca</i> ) - Primaquine Treatment	
Carrasco, L., Y. Fierro, J.M. Castillejo, M.J. Bautista,	
J. Martin delas Mulas and M.A. Sierra	
Vascular changes produced by <i>Elaeophora elaphi</i> in red deer ( <i>Cervus elaphus</i> ) .....	405
Gefäßveränderung durch <i>Elaeophora elaphi</i> beim Rotwild ( <i>Cervus elaphus</i> )	
Klaver, P.S.J., M.E. Hobbelink, A.H.M. Erken, H.I.F. Royen	
and J.F. Sluiter	
<i>Gongylonema pulchrum</i> infection and therapy in a pale-headed saki	
( <i>Pithecia pithecia pithecia</i> ): a case report.....	409
<i>Gongylonema pulchrum</i> -Infektion und Therapie beim Blaßkopfsaki	
( <i>Pithecia pithecia pithecia</i> )	
Schmäsckke, R. und K. Eulenberger	
Zur Spulwurmproblematik bei Psittaziden.....	415
Ascarid Infestation of Psittacine Birds	
Richtlinien für die Anfertigung der Manuskripte .....	433
Guidelines for manuscript preparation	
Autorenregister.....	435
Index of authors	

Aus dem Institut für Tierpathologie (Direktor: Prof. Dr. W. HERMANN), dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie (Direktor: Prof. Dr. R. GOTHE) der Universität München und dem Tierpark München Hellabrunn (Zoolog. Direktor: Prof. Dr. H. WIESNER)

## ZUR PATHOLOGIE, DIAGNOSTIK UND THERAPIE DER KOKZIDIOSE BEI WIEDERKÄUERN IM ZOO

Von T. Hänichen, H. Wiesner und E. Göbel

Das Thema "Parasitenbekämpfung" bei Zootieren verliert wohl niemals an Aktualität. Nach IPPEN und HENNE (1982) stehen beispielsweise bei den Säugetieren die Kokzidiosen an erster Stelle der durch Protozoen verursachten Parasitosen. Kokzidiose stellt für die Aufzucht von Wiederkäuern ein Problem dar. Viele Jahre Erfahrung in der Kokzidiosebekämpfung, neuere Untersuchungen zur Problematik sowie ältere und jüngste Beobachtungen über **Kokzidiose als Todesursache bei adulten Zoowiederkäuern** geben Anlaß zur folgenden Mitteilung.

### Material und Methoden

Die klinischen, parasitologischen und pathologischen Befunde wurden an folgendem Tiermaterial gewonnen:

1. Wiederkäuerbestand (sieben ausgewählte Arten) des Tierparks München Hellabrunn  
Routinemäßige koprologische Untersuchungen (Flotation, Sedimentation) wöchentlich über ein Jahr zur Feststellung des Ausscheidungszyklus im Rahmen von Dissertationen (KIEFER, 1993; ZIESCHE, 1994)
2. private Lamahaltung im Allgäu (42 *Lama guanicoë glama*)
3. Routinesektionen bei einzelnen Alpakas aus dem Bestand des Tierparks Hellabrunn an Neuwelt-Kameliden (*Lama guanicoë pacos*, *Lama vicugna*)

Für die spezielle parasitologische Untersuchung der Lamas kamen zur Anwendung:

- Anreicherung durch Flotation in  $ZnCl_2$ -NaCl-Lösung
- Anreicherung durch Sedimentation
- Sporulation in 2,5%iger Kaliumdichromat-Lösung über acht Wochen bei 28-29°C im Inkubator
- Größenbestimmung an mikroskopischen Aufnahmen
- Elektronenmikroskopische Präparation nach Fixieren bzw. Nachfixieren in 2,5%igem Glutaraldehyd in Cacodylat-Puffer pH 7,4; Färbung der Semidünnschnitte (1-2 µm) mit Methyleneblau-Azur II, Kontrastierung der Ultradünnschnitte mit Uranylacetat-Bleicitrat.
- Histologische Untersuchung von Organproben nach Fixierung in gepuffertem 6%igem Formalin und Einbettung in Paraplast®. Von drei Lamas wurden jeweils drei Lokalisationen Drüsenmagen, Duodenum, proximales, mittleres und distales Jejunum, Ileum sowie proximales und distales Kolon entnommen.

Im übrigen erfolgte die Auswertung der Befunde und vorberichtlichen Angaben von routinemäßig durchgeführten Obduktionen, histologischen und parasitologischen Untersuchungen.

### Beobachtungen bei Lamas in Privathaltung

Im Juni 1993 wurden für eine über Jahre ohne größere Probleme in Privathand gehaltene Zuchtherde von 26 Lamas 16 Tiere zugekauft. Die Lamas waren zwischen einem und drei Jahre alt und stammten von einem Händler, der sie aus einer norddeutschen Haltung und aus einer skandinavischen Zucht aufgekauft hatte. Die Tiere waren über weite Entfernungen, zum Teil mehrfach, transportiert worden. Sie sollten nach einer anfangs getrennten Haltung in die Zuchtherde integriert werden. Innerhalb von zwei Monaten starben 13 der 16 Tiere

---

unter den Symptomen einer zunehmender Abmagerung und eines zunächst breiigen, nur final auch wäßrigen Durchfalls. Eine junge Stute hatte wenige Tage vor ihrem Tode eine Totgeburt.

In der ursprünglichen Herde, deren Ausläufe und Stallungen unmittelbar benachbart waren, wurde nach dem Zukauf bei mehreren Lamas das Absetzen mangelhaft geformten Kotes beobachtet. Dabei fiel noch auf, daß auch außerhalb der sonst üblichen Kotplätze gekotet wurde.

Drei der gestorbenen Lamas konnten einige Stunden nach dem Tode seziiert werden.

**Pathologisch-anatomische Befunde:** Bei allen drei Tieren fanden sich Kachexie und diffuse katarrhalische Enteritis. Bei einem Tier bestand zusätzlich eine akute diffuse exsudative Peritonitis als Folge eines terminal perforierten peptischen Ulkus in der dritten Abteilung des Drüsenmagens als unmittelbare Todesursache.

**Histologische Befunde:** Ab zweitem Jejunumdrittel lag bei allen drei Lamas eine extreme Besiedlung der Enterozyten und der Lamina propria der Tunica mucosa mit Entwicklungsstadien und Oozysten von Kokzidien vor (Abb. 1). Daneben fanden sich einzelne Anschnitte von Nematodenlarven im gesamten Dünndarm, einschließlich Duodenum. Im kranialen Jejunumdrittel bestand nur geringgradiger Befall mit Kokzidien. In der Kolonschleimhaut konnten keine Parasiten aufgefunden werden.



Abb. 1: Hochgradige Besiedlung der Schleimhaut mit Entwicklungsstadien von *Eimeria spec.*, distales Jejunum, Lama. HE, 200 x

**Parasitologische Befunde:** Die routinemäßige koprologische Untersuchung von Enddarminhalt der drei seziierten Tiere erbrachte gering- bis mittelgradigen Befall mit Strongylyden / Trichostrongylyden und mittel- bis hochgradigen Befall mit Kokzidien der Gattung *Eimeria*.

**Elektronenoptische Befunde:** Die ultrastrukturellen Befunde bestätigten die Zugehörigkeit der Protozoen zur Gattung *Eimeria*. Einzelne Entwicklungsstadien (Abb. 2), insbesondere Mikrogamonten, Makrogamonten, Mikrogameten, Zygoten und Oozysten konnten identifiziert werden (SCHOLTYSECK, 1979).

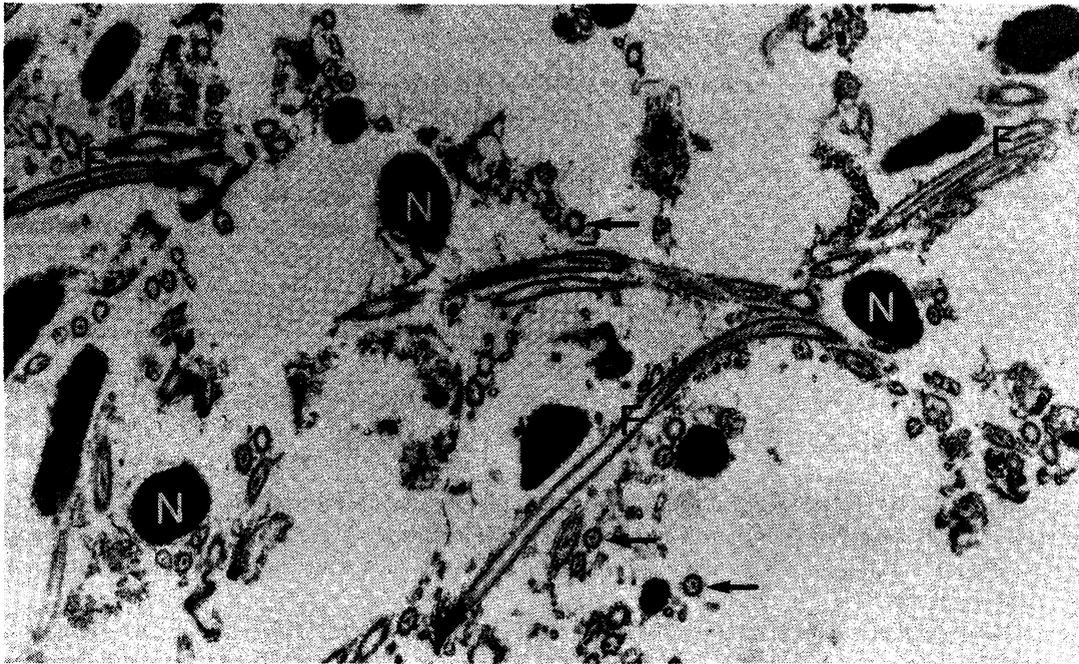


Abb. 2: Mikrogamont: Anschnitte von Mikrogameten mit Kernen (N) sowie Tangential- und Querschnitten (↑) von Geißeln (F), Primärvergrößerung: 6600 x.

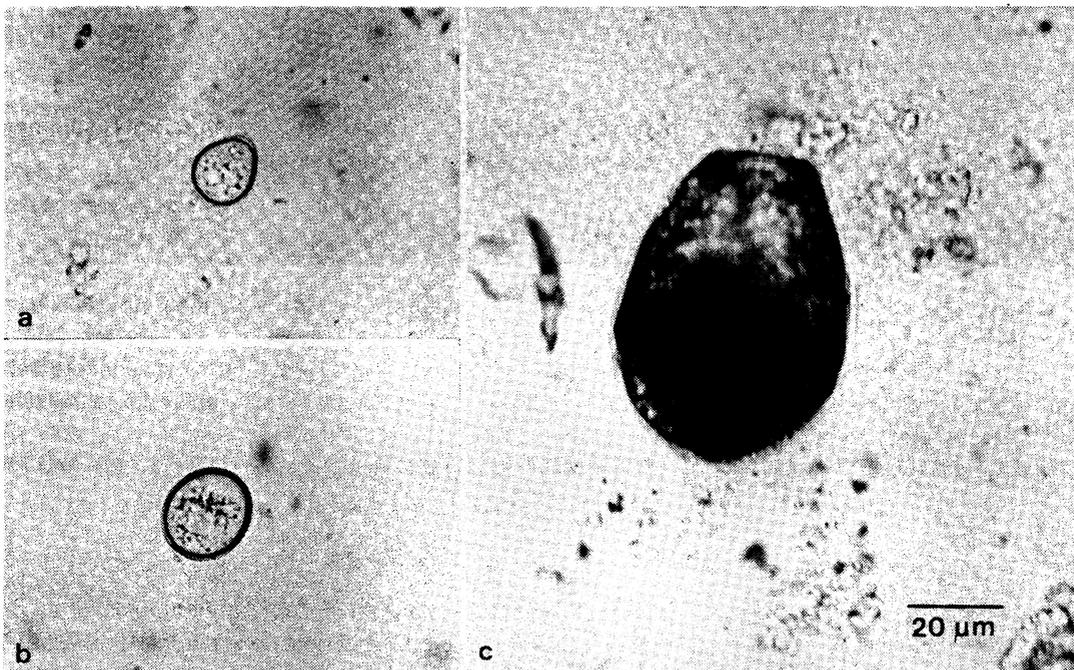


Abb. 3: In den eigenen Untersuchungen festgestellte Spezies der Gattung *Eimeria* bei Neuweltkameliden:  
 - a: *Eimeria* spec. MINCK (1968) - b: *Eimeria punoensis* - c: *Eimeria macusaniensis*

Artbestimmung der Kokzidien: Die Spezieszuordnung erfolgte durch Kriterienvergleich mit den aus der Literatur bekannten Arten (PELLÉRDY, 1974; NORMAN und LEVINE, 1986). Die bei Neuweltkameliden hier festgestellten Arten (Abb. 3) sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die in der Tabelle 1 zuletzt aufgeführte Spezies ist noch nicht offiziell benannt, aber von MINCK (1968) bereits beschrieben.

Tab. 1: Im Untersuchungsgut (Lamas) festgestellte Kokzidienarten

Eimerienart	Wirtspezies	Oozystengröße µm	Oozystenform	Mikropyle
<i>E. macusaniensis</i>	<i>L. guanicoë glama</i>	81-107 x 58	ovoid bis piriform, dickwandig	+ domförmig
<i>E. punoensis</i>	<i>L. guanicoë pacos</i>	20,3	rund	+
<i>E. spec.</i> , Minck (1968)	<i>L. guanicoë glama</i>	10,9 x 15,6	rund bis ovoid	+

### Beobachtungen bei anderen Wiederkäuer-Spezies im Tierpark

Bei den Hochgebirgstieren Gemse (*Rupicapra rupicapra*), Steinbock (*Capra ibex*), Markhor (*Capra falconeri*), Schneeziege (*Oreamnos americanus*) und Mähnschaf (*Ammotragus lervia*) sowie beim Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) und Mufflon (*Ovis ammon musimon*) traten klinisch manifeste Kokzidiosen überwiegend im ersten Lebensjahr auf.

Die Kokzidiose hat jedoch auch bei adulten Tieren zu Verlusten geführt (WIESNER, 1992). Der Tierpark verlor drei adulte Gamsböcke, zwischen 11 und 13 Jahre alt, an einer akut verlaufenden Kokzidiose mit Diarrhoe, die innerhalb weniger Tage zum Tode führte. Die Tiere waren vorher unter anderen Bedingungen gehalten worden und erkrankten wenige Tage nach Transport und Ankunft im Tierpark. Das damalige Gamsgehege hatte Naturboden, der zum Abrieb der Klauen mit Splitt aufgesandet worden war.

Nach Veränderungen im Sozialverband der Rudel, das heißt jeweils Abstieg aus einer ehemals ranghohen Position, erkrankten ein neun Jahre alter weiblicher Thar (*Hemitragus jemlahicus*) und ein 14 Jahre alter weiblicher Alpensteinbock.

Zu einer Erkrankung an Kokzidiose kam es auch bei adulten Moschusochsen, vermutlich im Zusammenhang mit Futterwechsel. Es war der erste Schnitt eines Rotklee-Gras-Gemisches verfüttert worden.

### Ergebnisse der Langzeituntersuchungen

Bereits einige Tage vor der klinisch feststellbaren Diarrhoe werden schon massenhaft Kokzidienoozysten ausgeschieden.

Eine Häufung von Kokzidioseerkrankungen tritt jeweils im Frühjahr und im Herbst auf, insbesondere bei empfindlichen Arten wie Schneeziege, Moschusochse und Markhor. Entsprechend sind auch die jahreszeitlichen Schwankungen der Oozystenausscheidung.

Differentialdiagnostisch ist in erster Linie Helminthenbefall abzugrenzen.

### Therapie

Mit gutem Erfolg wird mit Sulfadimethoxin (Theracanzan®) therapiert: 50 mg/kg KM, intramuskulär an drei bis fünf aufeinanderfolgenden Tagen. Zumeist sistiert die Diarrhoe bereits nach der zweiten Injektion. Das Präparat wird gut vertragen und kann dank einer hohen Konzentration auch mit dem Blasrohr appliziert werden.

Bei Jungtieren ist der Einsatz von Formosulfathiazol (Socaty®) zu empfehlen: 100-200 mg/kg KM oral über drei bis fünf Tage, in schwergradigen Fällen in Kombination mit Theracanzan®.

Gut wirksam und gut verträglich ist ferner Toltrazuril (Baycox®): 15-20 mg/kg KM oral über drei bis fünf Tage (ZIESCHE, 1994).

Zur Prophylaxe und zur Behandlung von Rudeln kann man in das gewohnte pelletierte Kraftfutter 150 g Monensin oder 15-30 mg Salinomycin / kg Futter einmischen lassen.

**Nicht bewährt** hat sich dagegen in bereits länger zurückliegenden Untersuchungen die orale Gabe von 40 mg/kg KM Amprolium (WIESNER und HEGEL, 1985).

Mit Theracanzan®, in der oben angegebenen Dosierung, wurden auch die ursprüngliche Lamaherde in Privathaltung und die wenigen überlebenden zugekauften Tiere erfolgreich therapiert, nachdem von anderer Seite eingesetztes Amprolium eine unzureichende Wirkung gezeigt hatte.

---

## Diskussion

Nach FOWLER (1989) ist Kokzidiose bei Lamas und Alpakas in Peru bei kürzlich entwöhnten Tieren ein schwerwiegendes Problem, während die Erkrankung in Nordamerika kaum vorkommt. Kokzidien tendieren dazu wirtsspezifisch zu sein. Bei den südamerikanischen Kameliden sind bislang nur wenige Arten identifiziert. Es ist wahrscheinlich nicht ungewöhnlich, daß - wie in der untersuchten Lamaherde - mindestens zwei verschiedene Spezies nebeneinander parasitieren. Beide konnten den bei SOULSBY (1982) aufgeführten Arten zugeordnet werden. Aussagen darüber, ob eine der festgestellten Arten in der untersuchten Lamaherde mit den zahlreichen Kokzidiose-bedingten Todesfällen besonders pathogen wäre, sind ebenso wenig möglich wie Aussagen zur Pathogenität der bei Alpakas aus dem Tierpark gefundenen Eimeria-Spezies.

Kokzidieninfektionen sollen sich gewöhnlich selbst begrenzen, weil sich die ungeschlechtliche Vermehrung nur zwei bis dreimal wiederholt (SOULSBY, 1982). Wenn es in kontaminierter Umgebung zur Reinfektion kommt, läuft der Entwicklungszyklus mehrfach ab. Ob auch die Lamaartigen - wie für andere Wiederkäuer erwiesen - auf Kokzidien eine Immunantwort zeigen, ist noch nicht bekannt (FOWLER, 1989). Die Beobachtungen in der untersuchten Herde sprechen aber eher für einen Zusammenbruch des immunologisch gesteuerten Wirt-Parasiten-Gleichgewichtes als für eine primäre Zunahme des Infektionsdruckes in diesem Bestand durch die zugekauften Tiere. Da bereits kranke Tiere, die schon weichen Kot absetzten, nicht mehr nur auf die sonst ausschließlich benutzten Plätze sondern auf der gesamten Gehegefläche koteten, mag sekundär auch Reinfektion eine Rolle gespielt haben. In Richtung einer Störung der natürlichen Abwehrkräfte weisen aber auch die als Streß gedeuteten Bedingungen, wie Transport, Neueinstellung in die Herde und Veränderungen in der sozialen Rangordnung, die offenbar in den oben angeführten Fällen auch bei anderen **erwachsenen Wiederkäuern** im Tierpark zum Ausbruch klinisch relevanter Erkrankung an Kokzidiose geführt hatten. Vermutlich werden, wie für Plasmodien, Isosporaarten und auch einzelne Eimeriaarten bereits erwiesen (BOCH et al., 1981; POSPISCHIL et al., 1984), nach abgelaufener Schizogonie und Gamogonie sogenannte Hypnozoiten oder Dormozoitengebilde. Diese sind in Makrophagen der Darmschleimhaut oder anderer abdominaler Organe gelegene Ruhestadien. Unter Streßbedingungen kann es bei herabgesetzter Leistung des Immunsystems zu einem erneuten Anlaufen der Schizogonie kommen, die möglicherweise auch öfter als normalerweise wiederholt wird. Damit ist das "Aufflammen" einer bestehenden stummen Infektion zur klinisch manifesten Erkrankung wahrscheinlich.

Besonders herauszustellen ist noch das uncharakteristische klinische Bild der Kokzidiose bei den Lamas. Zwar waren Abmagerung und weiche Beschaffenheit der Faeces auffällig, aber wäßrige Diarrhoe wurde erst final beobachtet. Die bei der Sektion festgestellte Auszehrung war Anlaß für eine routinemäßige parasitologische Untersuchung der seziierten Lamas und der übrigen Tiere des Bestandes. Ihr Ergebnis deckte sich jedoch nicht mit dem in Abb. 1 dokumentierten extremen Befall ausgehnter Abschnitte des Dünndarmes mit Entwicklungsstadien von Eimeria. Bei Sektionen ist deshalb eine möglichst systematische histologische Untersuchung diverser Darmabschnitte für die Diagnose und die Bewertung der Befallsgrades unseres Erachtens unerlässlich.

## Zusammenfassung

### Zur Pathologie, Diagnostik und Therapie der Kokzidiose bei Wiederkäuern im Zoo

*In einer Lamaherde trat nach Zukauf eine über zwei Monate seuchenartig verlaufende Kokzidiose auf, an der 13 zugekaufte Tiere im Alter von ein bis drei Jahren starben. Die klinischen, pathologischen und parasitologischen Befunde werden beschrieben, wobei die Bedeutung der histologischen Untersuchung für die Diagnose in dieser Herde betont wird. An den bei Lamas festgestellten Eimerien wurde eine Artbestimmung durchgeführt. Die Beobachtungen bei Kokzidiose bzw. Kokzidienbefall bei anderen im Tierpark gehaltenen Wiederkäuern werden mitgeteilt und vergleichend diskutiert. Auf die Möglichkeiten der Therapie wird eingegangen.*

## Summary

### Pathology, Diagnostics and Therapy of Coccidiosis in Ruminants Kept in Zoos

*After the purchase of animals into a flock of llamas an epidemic like coccidiosis occurred which killed 13 of the purchased animals, aged one to three years, over a period of two months. Clinical, pathological and parasitological findings are reported, emphasizing the importance of histological examination for the diagnosis in this particular flock. The species of the genus Eimeria found in llamas were determined. Observations made on*

---

coccidiosis as a clinical disease or as a burden in other ruminants kept in the zoo are reported and comparatively discussed. The therapeutic possibilities are listed.

## Résumé

### Pathologie, diagnostic et thérapie de la coccidiose chez des ruminants gardés

Après l'achat d'un troupeau de lamas s'est manifesté une coccidiose à caractère épidémique deux mois durant, période dans laquelle sont morts 13 de ces animaux entre un à trois ans. La communication décrit les résultats des examens cliniques, pathologiques et parasitologiques mettant en relief l'importance de l'examen histologique pour le diagnostic de ce troupeau. L'espèce des Eimeriidae dépistées chez les lamas a été déterminée. L'auteur fait état de ses observations dans les cas de coccidiose ou d'infestations par coccidies chez d'autres ruminants gardés au Parc des animaux et soumet des comparaisons à la discussion. Il évoque également les possibilités thérapeutiques.

## Literaturverzeichnis

- BOCH, J., GÖBEL, E., HEINE, J. und M. ERBER (1981):  
*Isosporinfektionen bei Hund und Katze. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* **94**, 384-391.
- ERBER, M., WIESNER, H., RIETSCHEL, W. and T. GATESMAN (1984):  
*Control of intestinal coccidiosis in chamois and other wild ruminants using Monensin. J. Zoo An. Med.* **15**, 11-17.
- FOWLER, M.E. (1989):  
*Medicine and Surgery of South American Camelids. Ames: Iowa State University Press, p. 147-148.*
- IPPEN, R. und D. HENNE (1982):  
*Zur Bedeutung des Parasitenbefalles bei der Aufzucht von Zoo- und Wildtieren. Verh. ber. Erkr. Zootiere,* **24**, 25-32.
- KIEFER, I. (1993):  
*Zum Kokzidienbefall bei Hochgebirgswiederkäuern und Mhorr gazellen im Münchener Tierpark Hellabrunn unter Einfluß der Therapie mit Salinomycin. Vet. Med. Dissertation, München.*
- LEVINE, N.D. and V. IVENS (1986):  
*The Coccidian Parasites (Protozoa, Apicomplexa) of Artiodactyla. Illinois Biological Monographs* **55**, Urbana: University of Illinois Press, p.24-26.
- MINCK, K. (1968):  
*Untersuchungen über Kokzidien bei Zoowiederkäuern. Vet. Med. Dissertation, München, S.29.*
- PELLÉRDY, L. P. (1974):  
*Coccidia and Coccidiosis. 2<sup>nd</sup> ed., Berlin: Paul Parey, p. 692-700.*
- POSPISCHIL, A., GOEBEL, E., SCHOFER, M. and O. GEISEL (1984):  
*A Fatal Case of an Unusual Coccidiosis in a Cat: Asexual and Sexual Development of Parasites in Macrophages. Zbl. Vet. Med. B,* **31**, 141-150.
- SCHOLTYSECK, E. (1979):  
*Fine Structure of Parasitic Protozoa. Berlin: Springer, p. 78.*
- SOULSBY, E.J.L. (1982):  
*Helminths, Arthropods and Protozoans of Domesticated Animals. 7<sup>th</sup> ed., Philadelphia: Lea & Febiger, p. 614-615.*
- WIESNER, H. und G. von HEGEL (1985):  
*Zur Prophylaxe von Zoo- und Wildtieren. Prakt. Tierarzt* **66**, 63-66.
- WIESNER, H. (1992):  
*Zum Morbiditätsrisiko von Hochgebirgstieren. Landwirtsch. Jahrbuch* **69**, Sonderheft 1/92, 83-85.
- ZIESCHE, T. (1994, im Druck):  
*Zum Kokzidienbefall beim domestizierten kleinen Wiederkäuer unter Tierparkbedingungen und Einsatz von Totrazuril als Prophylaktikum. Vet. Med. Dissertation, München.*

Anschrift der Verfasser: Dr. T. H ä n i c h e n  
Institut für Tierpathologie der  
Universität München  
Veterinärstr. 13  
80539 München (Bundesrepublik Deutschland)