

Außergewöhnliche Todesfälle durch Amöbiasis bei einer Brückenechse (*Sphenodon punctatus*)¹, bei jungen Suppenschildkröten (*Chelonia mydas*) und bei einer Unechten Karettschildkröte (*Caretta caretta*)

I. Amöbiasis bei *Sphenodon punctatus*

WERNER FRANK, URSEL BACHMANN & ROLF BRAUN

Mit 3 Abbildungen

Einleitung

Die Amöbiasis der Reptilien, hervorgerufen durch das Protozoon *Entamoeba invadens*, einer primär im Enddarm lebenden und in das Gewebe eindringenden Amöbe, die der beim Menschen und anderen Primaten vorkommenden Art *Entamoeba histolytica* in der Morphologie sehr ähnlich ist, aber ein niederes Temperaturoptimum von nur 27—29° C hat, war seit ihrer Entdeckung im Jahre 1934 durch RODHAIN schon wiederholt Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (vgl. FRANK 1964, 1966; FRANK & SIGMUND 1976; IPPEN 1959; RATCLIFFE & GEIMAN 1938; STECK 1961, 1962, 1963 und andere). Auch in zusammenfassenden Darstellungen wurde der *Entamoeba invadens* beziehungsweise der durch sie hervorgerufenen Amöbiasis der Reptilien mehr oder weniger breiter Raum eingeräumt (FRANK 1971, 1975, 1976 a, b; REICHENBACH-KLINKE & ELKAN 1972; ZWART 1974).

Die Bedeutung dieses pathogenen Protozoons, das wiederholt zu erheblichen Verlusten in Schauterrarien geführt hat (GEIMAN & RATCLIFFE 1936; HILL & NEAL 1953) stellt nach wie vor auch beim Liebhaber eine ernste Bedrohung der in Gefangenschaft gehaltenen Reptilien dar. Nach langjährigen eigenen Untersuchungen kann *Entamoeba invadens* als der bedeutendste Krankheitserreger dieser Tiergruppe angesehen werden. Nicht selten führt das Auftreten der Amöbiasis zu fast quantitativen Verlusten vor allen Dingen dann, wenn die hygienischen Verhältnisse ungenügend sind.

Nach unserer heutigen Kenntnis gibt es keine Reptilart, die von *Entamoeba invadens* nicht befallen werden könnte, doch sind zweifelsfrei Gruppen von Rep-

¹Herrn Zoodirektor Prof. Dr. E. KULLMANN, Köln, möchte ich an dieser Stelle ganz herzlich für die Erlaubnis danken, über den Tod der Brückenechse unter Nennung des Schauterrariums, in dem das Tier gehalten wurde, zu berichten.

tilien vorhanden, die bevorzugt betroffen sind. Dazu gehören Warane und Schlangen, doch liegt daneben als eine Ausnahme auch ein Bericht über eine Infektion eines Vertreters der Crocodylia vor.

Während manche Arten akut erkranken, zum Beispiel Schlangen und Warane, führt die Infektion bei anderen, bei allgemein gutem Zustand der Tiere, zu latenten Erregerträgern. Bei einer Reihe von Schildkröten konnte nachgewiesen werden, daß diese Tiere Amöben in ihrem Darm beherbergen können, ohne daran zu erkranken, daß sie aber als latente Ausscheider der Amöbendauerstadien (Cysten) eine Gefahr für andere Tiere des gleichen Bestandes darstellen. Unter ungünstigen Umweltbedingungen und schlechter Ernährung etc. können aber dieselben Tiere einer Infektion, genau wie andere Arten auch, erliegen (FRANK, unveröff.). Wertvollste Tiere wie der Komodo-Waran (*Varanus komodoensis*) bleiben von dieser Infektion nicht verschont (GRAY et al. 1966).

Nachfolgend soll über den Verlust eines weiteren, besonders wertvollen und seltenen Reptils, einer Brückenechse, durch eine Amöbeninfektion berichtet werden. Während die Besonderheit dieser Erkrankung durch die extrem niedrige Temperatur, bei der diese Reptilart gehalten werden muß, die weit unter der Optimaltemperatur der Amöben liegt, gekennzeichnet ist, soll in einer zweiten Publikation in dieser Zeitschrift die tödliche Erkrankung von jungen Suppenschildkröten (*Chelonia mydas*) beschrieben werden. Nach unserer Kenntnis wird damit erstmals über eine Amöbeninfektion bei einer Brückenechse berichtet.

Angaben zur Haltung der Brückenechse²

Unterbringung: Die Brückenechse gelangte am 1. VIII. 1967 als Direktimport in den Zoologischen Garten Köln und wurde dort in einem Behälter untergebracht, der mittels einer Verdampferplatte auf 15° C gekühlt wurde; von einigen Defekten abgesehen, konnte die Temperatur konstant gehalten werden.

Im März 1971 wurde das Tier in den Neubau Kölner Aquarium am Zoo in einen Behälter von 130 × 130 cm Grundfläche umgesetzt, der in seiner Mitte einen Hügel aus Fiberglas mit eingebauter Höhle aufwies. Die Besonderheit dieses Behälters bestand darin, daß die Echse gewisse Temperaturwahlmöglichkeiten hatte, die nachfolgend wiedergegeben seien:

Temperatur in der Höhle	12° C
Temperatur vor der Höhle	14—16° C
Temperatur seitlich des Hügels (je nach Umgebungstemperatur)	18—20° C
Temperatur auf dem Hügel (je nach Umgebungstemperatur)	20—22° C

² Herrn HARALD JES, dem Leiter des Kölner Aquarium am Zoo, möchte ich meine Anerkennung aussprechen für die große Mühe, die er bei der Haltung der Reptilien und Amphibien aufwendet und ihm auch an dieser Stelle dafür danken, daß er mir alle Daten über die Brückenechse und ihre Haltung bereitwillig zur Verfügung stellte.

Die dadurch gegebenen Möglichkeiten wurden von der Brückenechse voll ausgenutzt. Nachts schlief die Echse in der kühlen Höhle, morgens bewegte sie sich lebhaft in allen Temperaturbereichen, scharfte im Erdreich, badete, sonnte sich während der Mittagsstunden auf dem Hügel und wanderte am Nachmittag wieder umher, bevor sie sich gegen Abend in die Höhle zurückzog.

Nahrung: Bei der Fütterung wurde stets auf Abwechslung geachtet, wobei mit unterschiedlichem Interesse, aber fast immer gutem Appetit, von einigen Ruheperioden abgesehen, die verschiedensten größeren Insekten, Regenwürmer, junge Mäuse und Ratten gefressen wurden. Trotz regelmäßiger Futteraufnahme zeigte das Tier bis zu seinem Tod am 1. X. 1975, also während mehr als acht Jahren, keine Größenzunahme oder Gewichtszunahme, von geringen Schwankungen abgesehen, die durch das aufgenommene Futter beziehungsweise die in größeren Abständen abgesetzten relativ voluminösen Kotballen herrührten. Das Gewicht schwankte zwischen 850 g im Jahr 1971 und 810 g in 1975. — Das langsam zurückgehende Gewicht deutet eventuell darauf hin, daß es sich nicht nur um ein ausgewachsenes, sondern wahrscheinlich um ein alter Tier gehandelt haben dürfte.

Sonstige Anmerkungen: Bei der Brückenechse wurden von uns ab 1969 laufend Kotuntersuchungen auf Parasitenbefall durchgeführt. Nachdem die Proben zunächst negativ waren, wurden Kulturen auf Amöben, die am 25. X. 1969 und 12. XI. 1969 von frisch abgesetztem, in Köln auf Nährbodenröhrchen ohne flüssige Phase verbrachtem Kot, bei uns in Stuttgart nach wenigen Tagen von der damals tätigen Technischen Assistentin als fraglich positiv bezeichnet. — Die Amöbenkulturen wurden nach der bei FRANK (1966) angegebenen Methode durchgeführt.

Zur gleichen Zeit konnten außerdem dünnchalige, bereits Blastomeren enthaltende Eier festgestellt werden, die als „Strongyliden-Eier“ angesprochen wurden. Eine Behandlung mit Thibenzole (100 mg/kg Körpergewicht) brachte zwar keinen vollständigen Erfolg, doch eine weitgehende Reduzierung des Befalls, so daß bei 19 weiteren, von uns durchgeführten Kotkontrollen nur gelegentlich vereinzelte derartige Eier nachgewiesen werden konnten, ohne daß eine abermalige Behandlung erfolgte. Amöben konnten von uns in dieser Zeit nicht mehr kultiviert werden, es wurden allerdings nur einige der 19 Kotproben daraufhin untersucht.

An sonstigen Erkrankungen sind außer pustelartigen Wunden im Jahr 1973, die vielleicht Schürfwunden darstellten und mit einem desinfizierenden Flüssigverband zur Abheilung gebracht werden konnten, nur noch eine Schwellung des rechten Auges im Oktober 1974 zu erwähnen. Diese Schwellung, die mit Scheroson ophthalmicum® behandelt wurde, trat im Dezember 1974 und im September 1975 abermals auf. Trotz Rückgangs der Schwellung blieb schließlich ein Grauschleier auf dem rechten Auge zurück, so daß die Sehschärfe leicht beeinträchtigt war, was sich durch gelegentliches „Vorbeischnappen“ an Beutetieren äußerte. Ohne weitere Anzeichen verließ das Tier in den letzten Septembertagen seine Wohnhöhle nicht mehr und wurde am 1. X. 1975 tot aufgefunden.

Sektionsbefund

Bedauerlicherweise wurde der Kadaver bereits in Köln eröffnet, ohne daß dort die Todesursache ermittelt werden konnte, so daß an uns nur noch die inneren Organe zum Versand kamen. Da solche isolierten Organe in aller Regel nach kurzer Zeit bereits einen schlechten Erhaltungszustand zeigen, war es uns auch nicht mehr möglich, Photos des Intestinaltraktes aufzunehmen.

Bereits die erste Inaugenscheinnahme des Darms zeigte von außen die typische entzündete Verdickung im Enddarmbereich, wie wir sie sehr vielfältig bei den verschiedensten Reptilien gesehen haben (Abb. 1) und wie sie charakteristisch für die Amöbiasis ist. Nach der Eröffnung des Darms und mikroskopischer Kontrolle der verdickten Darmwandung, bei der wir bewegliche Trophozoen einer *Entamoeba*-Art fanden, stand die Diagnose „Amöbiasis“ als Todesursache fest. Die angelegten Kulturen erbrachten ebenfalls ein positives Ergebnis.

a) Angaben zur Morphologie der Amöben: Die von uns in Kulturröhrchen gezüchteten Amöben zeigen einige Unterschiede zu *Entamoeba invadens*, die nachfolgend kurz wiedergegeben seien (vgl. Abb. 2 und 3).

Der augenfälligste Unterschied besteht in der Größe. Während *Entamoeba invadens* in unserem Kulturmedium einen Durchmesser von 49—73 μm besitzt (mittlerer Durchmesser 65 μm), erreicht der „*Sphenodon*-Stamm“ nur eine Größe von 31—58 μm (Mittelwert 46 μm). Mit durchschnittlich 8,4 μm gegenüber 10,5 μm bei *E. invadens* ist auch der Kern entsprechend kleiner; er enthält den für Entamöben typischen punktförmigen Binnenkörper (Karyosom). Im Gegensatz zu *E. invadens*, bei der eine Kette von Chromatinkörnchen der Kernmembran innen aufliegt, bildet das Chromatin des von uns isolierten Stamms einen dichten breiten Ring. Ein solches Chromatinband wurde bisher bei *E. invadens* nicht beobachtet. Das Plasma der Zelle zeigt die typische Schichtung in einen hyalinen Ektoplasmasaum und einen mit kleinen Vakuolen durchsetzten Endoplasmaanteil. Im Endoplasma erkennt man zwar vorwiegend nur kleine Vakuolen, jedoch scheint uns dies kein ausreichend gutes Unterscheidungsmerkmal zu *E. invadens* zu sein, die allerdings in der Regel größere Vakuolen besitzt. In den Vakuolen des „*Sphenodon*-Stammes“ sind als Nahrungsbestandteile Bakterien zu erkennen; sehr gern nehmen die Amöben auch Reisstärke auf. In einer sich gut vermehrenden Kultur zeigen die Trophozoen rasche Bewegungen mit deutlicher Bruchsackpseudopodienbildung. Solche lebhaft beweglichen Amöben zeigen Endoplasma-Einschlüsse, die sich in ständiger Fließbewegung befinden. Bei langsameren Trophozoen, die häufig in älteren Kulturen auftreten, ist das Ektoplasma oft nur noch als schmaler Saum zu erkennen. Cysten wurden von uns bisher nicht beobachtet.

b) Vergleich des „*Sphenodon*-Stammes“ mit anderen Entamöben mit Hilfe serologischer Methoden: Mit Hilfe des Immobilisationstests nach COLE & KENT (1953) untersuchten wir die serologische Verwandtschaft zwischen dem „*Sphenodon*-Stamm“ und *Entamoeba invadens*. Als Reagenz diente ein Serum aus einem Kaninchen, das gegen den *E. invadens*-Stamm RB 50 immunisiert worden war. Dieser Stamm war 1967 von FRANK (unveröff.) aus einer Schlammschildkröte (*Claudius angustatus*) isoliert worden

und erwies sich noch in jüngster Zeit als pathogen bei Versuchen an Schlangen. Als Vergleich wurden neben dem Stamm RB 50 (positiv) der *Entamoeba histolytica*-ähnliche Laredo-Stamm (negativ) sowie zwei neu isolierte Entamoebenstämmen aus Kaltblütern verwendet. Dabei ergab sich für den Referenzstamm ein Grenztiter von 1 : 8 und für den „*Spenodon*-Stamm“ ein solcher von 1 : 4, während der Laredo-Stamm sowie die beiden anderen *Entamoeba*-Stämme durch das Testserum keine Beeinträchtigung ihrer Beweglichkeit erfuhren. Die Kontrolle mit einem unspezifischen Kaninchenserum verlief bei allen Stämmen negativ. Obwohl der Immobilisationstiter im Vergleich zu anderen immunserologischen Verfahren niedrig ist, ist er nach unseren Erfahrungen bei sorgfältigem Mitführen positiver und negativer Kontrollen doch aussagekräftig.

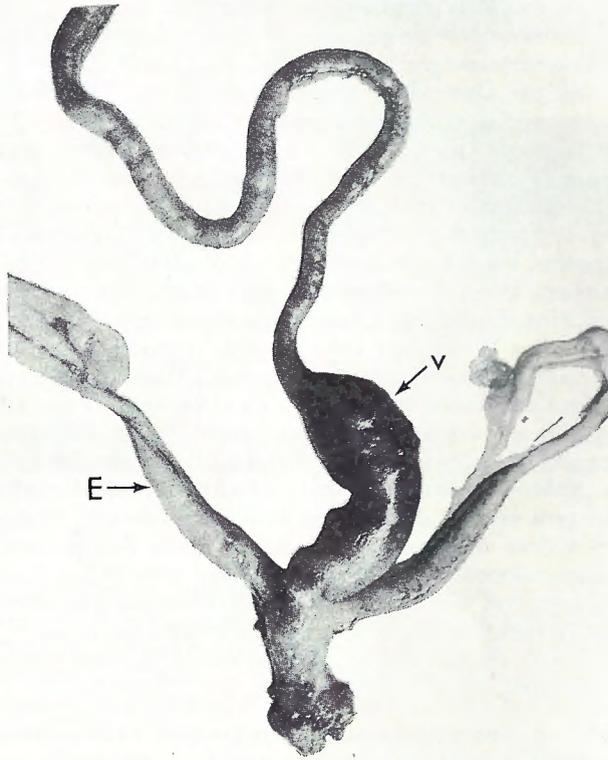


Abb.1. Durch Amöbiasis stark veränderter Enddarmbereich bei einem weiblichen *Clandius angustatus*; E = Eileiter, v = veränderter Bereich mit stark verdickter Wandung.

Colon of a female *Clandius angustatus*, changed considerably by amoebiasis; E = oviduct, v = pathologically changed area.

Diese Versuche bestätigen einerseits die Ergebnisse von BOSCH & DEICHSEL (1972), die auf Grund morphologischer Parameter mehrere Entamöbentypen aus Kaltblütern charakterisieren konnten, zeigen aber doch, daß der hier beschriebene „*Sphenodon*-Stamm“ trotz deutlicher morphologischer Unterschiede eine serologische Verwandtschaft zu *E. invadens* besitzt.

c) Bakteriologische Untersuchung³: Die Isolierung verschiedener Keime ergab keinen Hinweis, daß eine bakterielle Infektion als Todesursache anzusehen ist und die Amöben als sekundäre Besiedler aufzufassen wären. Bei der Kultur konnten nur Stämme von *Proteus* und *Enterobacter* nachgewiesen werden. Die Salmonellen-Kulturen waren negativ.

Diskussion des Befundes

Bei der Beurteilung dieses Todesfalles stellen sich zwei Fragen.

1) Sind unsere Methoden des Amöbennachweises durch Kultur unzureichend? Trotz langjähriger Erfahrung werden wir immer wieder mit derartigen negativen Resultaten bei der Kulturtechnik konfrontiert, ohne die eigentliche Ursache zu kennen. Obwohl auch aus der Humanmedizin bei der Diagnose eines Amöbenbefalls solche unbefriedigenden Ergebnisse bekannt sind, waren wir bisher der Ansicht, daß die Unsicherheit durch wiederholte Kulturen zu beseitigen sei — dieser Verlust einer Brückenechse durch Amöbiasis stellt dies allerdings in Frage, doch sollten die weiter unten gemachten Ausführungen bei der Beurteilung dieses Sachverhalts nicht außer Acht gelassen werden. Aus Gründen möglicher Fehldiagnosen haben wir bereits vor einiger Zeit versucht, mit Hilfe moderner Methoden bessere Ergebnisse zu erzielen, doch sind diese Verfahren in der praktischen Durchführung noch zu aufwendig (FRANK & SIGMUND 1976).

2) Kann *Entamoeba invadens* bei der für *Sphenodon* optimalen, niederen Temperatur zu einer Amöbiasis führen?

Bis heute war nicht bekannt, daß Amöben der Kaltblüter, die ihr Temperaturoptimum bei 27—29° C haben, bei derartig niederen Temperaturen, bei denen die Brückenechse gehalten wurde (12—20° C) überhaupt vermehrungsfähig sind. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, daß es zum Beispiel bei infizierten Landschildkröten während des Winterschlafs zu keinen pathologischen Veränderungen kommt.

Es stellt sich also zunächst die Frage, ob die von uns isolierte Entamöbe der Art *Entamoeba invadens* angehört oder nicht. — Die Unterschiede der auf den gleichen Nährböden und bei Temperaturen von 27—29° C isolierten Amöben sind zwar zu *Entamoeba invadens* nicht ausgeprägt, doch scheint hier eine Art vorzuliegen, die einem der bei BOSCH & DEICHSEL (1972) mit Hilfe statistischer Verfahren charakterisierten *Entamoeba*-Typen (Typ E 3) entspricht. Dies geht sowohl aus Größmessungen als insbesondere aus der charakteristischen Kernstruktur hervor.

³ Für die langjährige gute Zusammenarbeit möchten wir auch an dieser Stelle Herrn Dr. med. vet. H. MAYER, Heidelberg, früher Stuttgart, recht herzlich danken.

Obwohl auch die von BOSCH & DEICHSEL (1972) charakterisierten *Entamoeba*-Typen alle ihre optimale Vermehrung bei 27—29° C zeigen, scheint uns dieses Verhalten nicht zwingend gegen die Ausbildung einer Amöbiasis zu sprechen. Die von uns aus *Sphenodon* isolierten Amöben haben ebenfalls bei Temperaturen von 27—29° C ihr Wachstumsoptimum, während sie bei Zimmertemperatur eine geringe beziehungsweise stagnierende Vermehrungsrate aufweisen. Als Erklärung für die Entstehung einer Amöbiasis bei diesem, stets bei kühler Temperatur gehaltenen Reptil bleibt lediglich die Vermutung, daß trotz geringer Vermehrungsrate der Amöben die altersbedingte (?) und möglicherweise durch die lange Haltung zusätzlich geschwächte Konstitution des Tieres verantwortlich war. Die langsame Vermehrung der Amöben würde zugleich auch eine Erklärung dafür sein, warum es uns trotz wiederholter Kotproben-Kulturen in sechs Jahren nur zweimal bedingt gelungen war, Amöben nachzuweisen. Möglicherweise käme dabei die bisher experimentell nicht überprüfte Tatsache hinzu, daß bei derartig reduziertem Stoffwechsel die Amöben nicht zur Cystenbildung gekommen waren, diese Dauerstadien aber bei der Kultivierung von Kotproben, die frühestens zwei Tage nach dem Absetzen auf Grund des Transports von Köln nach Stuttgart möglich waren, gerade die Stadien dargestellt hätten, aus denen sich die Kulturamöben entwickelt hätten, während die Trophozoiten in den dazwischenliegenden Tagen zugrunde gegangen waren. Es scheint uns in diesem Zusammenhang bemerkenswert, daß wir bisher allerdings in den Kulturen keine Cysten beobachten konnten.

Die experimentell in vitro überprüfte langsame beziehungsweise fehlende Vermehrung der Amöben bei einer Temperatur von 13—15° C läßt den Schluß zu, daß die Brückenechse mehrere Jahre latent infiziert war (vgl. die Angaben zu den Kultivierungsergebnissen des Jahres 1969) und daß sich eine akute Amöbiasis erst relativ spät, wahrscheinlich wenige Wochen vor dem Exitus, ausgebildet hat. Die Frage nach der Infektionsmöglichkeit dieses stets einzeln gehaltenen Tieres dürfte sich dagegen relativ leicht beantworten lassen. Kein Schauterrarium ist davor sicher, bereits infizierte, kranke Tiere zu erwerben und obwohl diese, wie in Köln seit vielen Jahren üblich, in Quarantäne gehalten werden, läßt es sich wohl nie verhindern, daß Amöbencysten von den in jeder Anlage vorhandenen Schaben (*Blattella germanica* und andere Arten), Pharaoameisen (*Monomorium pharaonis*), Grillen der verschiedensten Arten oder Fliegen verschleppt werden und auf diese Weise auch in das Terrarium der Brückenechse gelangen konnten.

Auf Grund der Isolierung von bisher nicht einwandfrei einer Art zuzuordnenden Entamöben aus *Sphenodon* erhebt sich die dringende Frage nach einer wissenschaftlich fundierten Charakterisierung der verschiedenen, möglicherweise eigenständige Arten darstellenden, pathogenen Entamöben der Kaltblüter, um zukünftig eine noch bessere Überwachung der Reptilbestände, in Sonderheit der vom Aussterben bedrohten Species, zu ermöglichen.

Zusammenfassend ist einerseits die Tatsache einer einwandfrei festgestellten Amöbiasis als Todesursache bei einer Brückenechse von Bedeutung, während andererseits die Entwicklung der Amöben in diesem bei kühler Temperatur gehaltenen Reptil sowohl hinsichtlich ihrer Vermehrung als auch des weitgehenden

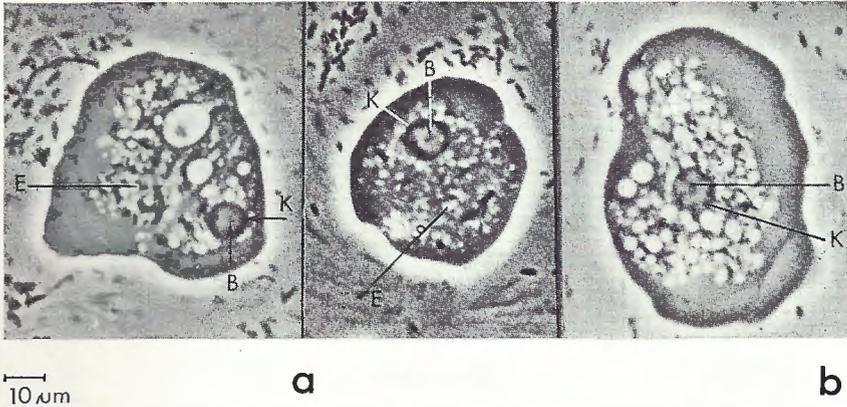
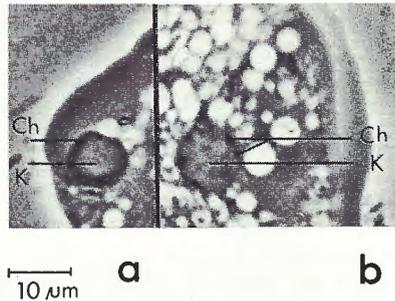


Abb. 2 a. Beweglicher Trophozoit des „*Sphenodon*-Stamms“; K = Kern mit breitem Chromatinband, B = Binnenkörper (Karyosom), E = Endoplasma mit zahlreichen Vakuolen.
 b. Beweglicher Trophozoit von *Entamoeba invadens*; K = Kern mit scholligem, randständigem Chromatin; B = Binnenkörper (Karyosom).
 a. Motile trophozoite of the “*Sphenodon*-strain”, K = nucleus with thick chromatin layer, B = Karyosome, E = endoplasm with numerous vacuoles.
 b. Motile trophozoite of *Entamoeba invadens*; K = nucleus with chromatin in isolated particles at the nuclear membrane, B = Karyosome.

Abb. 3 a. Kern des „*Sphenodon*-Stamms“ mit charakteristischer Chromatinanhäufung; Ch = Chromatin.
 b. Kern von *Entamoeba invadens* mit typischer Chromatinanordnung; Ch = Chromatin.
 a. Nucleus of the “*Sphenodon*-strain” showing characteristic accumulation of chromatin; Ch = chromatin.
 b. Nucleus of *Entamoeba invadens* with typical formation of chromatin; Ch = chromatin.



Versagens der Diagnose durch Kultivierung noch viele Fragen offen läßt. — Trotz dieser Nachteile sollte auf die laufende Überwachung des Reptilbestandes, speziell der frisch erworbenen und in Quarantäne gehaltenen Tiere, nicht verzichtet werden, ja sie ist unseres Erachtens die einzige Chance, derartige Infektionen bei der Reptilhaltung auf ein Minimum zu reduzieren. Die außerordentlich geringe Zahl von Amöbiasis-Todesfällen in den in dieser Weise überwachten Zoologischen Gärten in den vergangenen Jahren, die, von extremen Ausnahmen abgesehen, nur neuerworbene Tiere betroffen hatten, bestätigt diese Auffassung.

Zusammenfassung

Es wird über den Tod einer acht Jahre in Gefangenschaft gehaltenen Brückenechse (*Sphenodon punctatus*) berichtet, die durch eine Infektion mit einer *Entamoeba*-Art, dem von BOSCH & DEICHSEL (1972) charakterisierten Typ E 3 entsprechend, bedingt war.

Ausführlich wird über die Haltung der Brückenechse berichtet und in der Diskussion die Frage aufgeworfen, wie es zu dieser Krankheit kommen konnte, da die Echse ständig bei der ihr gemäßen Temperatur von 12—20° C gehalten worden war. Auf die möglichen Ursachen wird hingewiesen, wie auch gleichzeitig zur Diskussion gestellt, daß eine exakte Bestimmungs- beziehungsweise Identifizierungsmöglichkeit für die pathogenen Entamoeben der Kaltblüter dringend erwünscht wäre.

Summary

The death of a *Sphenodon punctatus* is reported; the animal held in captivity for eight years died of an infection caused by an *Entamoeba* species which was Typ E3, according to the characterization of BOSCH & DEICHSEL (1972).

The keeping of the *Sphenodon* is given in detail; the question is discussed how the disease could have occurred, despite the fact that the reptile was kept constantly at an adequate temperature of 12—20° C. Possible reasons of this occurrence are mentioned; in addition, the urgent need of a possibility for exact determination and identification is put up for discussion.

Schriften

Alle Literaturangaben finden sich im zweiten Teil der Arbeit, der ebenfalls in dieser Zeitschrift veröffentlicht wird.

Verfasser: Prof. Dr. WERNER FRANK, URSEL BACHMANN, ROLF BRAUN, Universität Hohenheim, Abteilung Parasitologie, Fruwirthstraße 45, 7000 Stuttgart 70.