

Aus der Abteilung für Parasitologie am Zoologischen Institut der Universität Graz
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. Otto KEPKA)

Nachweis von Schizogonie- und Endodyogeniestadien von *Hepatozoon erhardovae* Krampitz, 1964 (Apicomplexa: Sporozoea, Adeleidea) im Gehirn der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*)¹⁾

Von Gerhard SKOFITSCH²⁾

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen (im Text)

Eingelangt am 12. Februar 1979

Zusammenfassung

Die ansonst organspezifisch in der Lunge vorkommenden Vermehrungsformen der Schizogonie und Endodyogenie von *Hepatozoon erhardovae* konnten bei steirischen Rötelmäusen erstmals aus dem Gehirn nachgewiesen werden. Es wird darauf hingewiesen, daß es sich bei diesem unspezifischen Befall um ein von der Regel abweichendes Verhalten des Parasiten bei massivem Befall des Zwischenwirtes handelt.

Summary

Schizogony and endodyogeny from *Hepatozoon erhardovae*, which usually appear organspecifically in the lungs, were found in the brain of bank-voles in Styria. It is pointed out, that this unspecific infection is an abnormal behaving of the parasite in connection to a massive infection of the intermediate host.

Die Gattung *Hepatozoon* erhielt von MILLER 1908 ihren Namen. Er hatte Schizogoniestadien im Leberparenchym der Ratte (*Rattus norvegicus*) beobachtet und beschrieben sowie den Wirtswechsel zwischen der Milbe *Echinolaelaps echidninus* (BERLESE, 1887) als Endwirt und der Ratte als Zwischenwirt festgestellt. Seither wurden in fast allen Vertebratengruppen *Hepatozoon*-Arten gefunden. Besonders häufig tritt dieser Parasit bei Kleinnagern, seltener bei Carnivoren, Reptilien, Vögeln und Amphibien auf.

Das *Hepatozoon* der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* SCHREBER, 1780) wurde von KRAMPITZ 1964 als *H. erhardovae* beschrieben. Es handelt sich um einen Blut- und Gewebeparasiten mit einer ausgeprägten Organspezifität. Verschiedene Floharten wie z. B. *Ctenophthalmus agyrtus* HELLER, 1896 und *Megabothris turbidus* ROTHSCILD, 1909 wurden als Endwirte erkannt (KRAMPITZ 1964, FRANK 1973 u. 1977). Zwar wurden in anderen blutsaugenden Arthropoden auch *Hepatozoon*-Stadien gefunden (KRAMPITZ 1964, KEPKA 1967), die den Blutstadien aus der Rötelmaus ähnlich sahen, jedoch konnte eine spezifische Weiterentwicklung experimentell nicht fortgeführt werden. Auch

¹⁾ Mit Unterstützung des Steiermärkischen Wissenschafts- und Forschungslandesfonds.

²⁾ Herrn Univ.-Prof. Dr. Otto KEPKA möchte ich herzlich für die wissenschaftliche Anleitung und für die Durchsicht des Manuskriptes danken.

Die Organspezifität der Schizogoniestadien verschiedener *Hepatozoon*-Arten aus Kleinsäugetern Mitteleuropas ist eine gut bekannte Tatsache. Bisher wurden bei den verschiedenen Arten hauptsächlich innere Organe und das Knochenmark als Sitz der Schizogoniestadien gefunden. Für *H. erhardovae* haben KRAMPITZ 1964 und FRANK 1977 gezeigt, daß die Lunge der Rötelmaus das bevorzugte Organ darstellt, in welchem sowohl Schizogonie- als auch Endodyogeniestadien angetroffen werden. Außer diesen Vermehrungsstadien in der Lunge findet man bei der befallenen Rötelmaus intraleukozytäre Formen von *H. erhardovae* im Blut, welche die Infektionsstadien für die blutsaugenden Endwirte darstellen. Nach elektronenoptischen Befunden (MEHLHORN & SCHOLTSECK 1973) können die befallenen Leukozyten in diesem Falle ihrer eigentlichen Funktion, der Abwehr von Fremdkörpern, nicht mehr gerecht werden.

Im Rahmen epidemiologischer Untersuchungen mittels lichtmikroskopischer Methoden bei der Rötelmaus wurde den gehirnzystenbildenden Sporozoen besonderes Augenmerk geschenkt.

In den mit Giemsa gefärbten Gehirnausstrichen von 574 Rötelmäusen, die in der Zeit von 1971 bis 1976 vorwiegend in der Steiermark im Raume von Graz (Österreich) gefangen wurden, konnten drei hirnzystenbildende Protisten gefunden und morphologisch differenziert werden:

1. *Frenkelia glareoli* ERHARDOVA, 1955 (= *F. clethrionomyobuteonis* ROMMEL & KRAMPITZ, 1975)

Tab. 1: Fundorte und Befallsintensität der Rötelmäuse mit *Hepatozoon erhardovae*.

Fundort	gefangene Rötelmäuse	Befallsintensität mit <i>H. erhardovae</i> im Lungenparenchym od./u. intraleukozytär	Anzahl der mit Hirnzysten befallenen Rötelmäuse (absolut)	Befallsintensität der mit Hirnzysten befallenen Rötelmäuse
Zwaring-Pöls 310 m	29	79,3	2	6,8
Kalsdorf 330 m	40	75,0	4	1,0
Thondorf 330 m	40	37,5	1	2,5
Attendorfberg 390 m	23	—	1	4,4
Rein bei Graz 560 m	7	28,6	1	14,3
Schöckl 1200 m	32	62,5	1	3,1
Gleinalpe 1500 m	26	50,0	1	3,8
Stoderzinken 2040 m	13	61,5	1	7,7

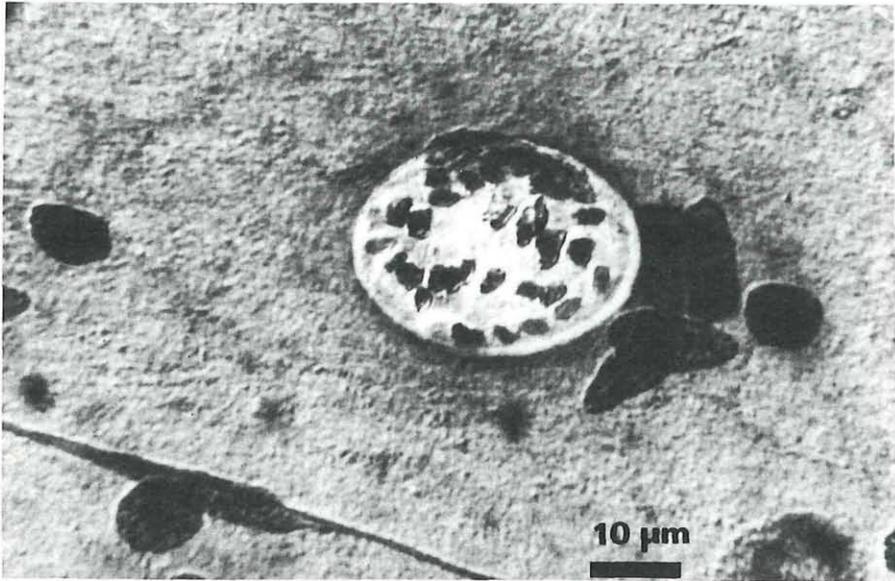


Abb. 1: Fortgeschrittenes Schizogoniestadium von *Hepatozoon erhardovae* aus dem Gehirn einer Rötelmaus ($24 \times 27 \mu\text{m}$).

2. *Toxoplasma gondii* NICOLLE & MANCEAUX, 1908.

Über diese beiden Parasiten wurde bereits von KEPKA 1973 aus der Steiermark berichtet.

3. Erstmals seit der Entdeckung von *Hepatozoon erhardovae* in der Rötelmaus durch KRAMPITZ 1964 konnten Schizogonie- und Endodyogoniestadien von uns im Gehirnausstrich stark befallener Rötelmäuse aus der Steiermark nachgewiesen werden, obwohl diese Vermehrungsstadien normalerweise nur in der Lunge der Rötelmäuse vorkommen.

In den Gehirnausstrichen von 12 der insgesamt 574 untersuchten Rötelmäuse (das sind 2,1%) wurden Stadien beobachtet, welche morphologisch der Schizogonie bzw. Endodyogenie von *H. erhardovae* aus der Lunge der Rötelmaus entsprechen. Außer einem außergewöhnlich starken Befall der Leukozyten dieser 12 Tiere konnten in der Lunge von 8 Rötelmäusen (66,7%) Schizogonie- und/oder Endodyogoniestadien nachgewiesen werden. Diese Mäuse stammen alle bis auf eine aus Gebieten, in denen die natürliche Population der Rötelmäuse eine relativ hohe Befallsextenstität mit *H. erhardovae* aufweist (Tab. 1).

Bei den Schizogoniestadien, die am Anfang ihrer Entwicklung keine Kerne in der Giemsa-Färbung erkennen lassen (vergl. KRAMPITZ 1964:136), sind bei fortgeschrittenen Stadien die großen, dunkelvioletten Kerne ($1,9-2,9 \times 3,4-3,9 \mu\text{m}$) in eine dunkelblaue, schaumig strukturierte Grundsubstanz eingebettet. Außerdem beinhalten oft gleich große Stadien eine mitunter recht unterschiedliche Anzahl von Kernen. Erst relativ spät in der Entwicklung sind Andeutungen von Zoiten zu erkennen (Abb. 1). Die Schizogoniestadien von *H. erhardovae* zeigen in allen Entwicklungsstufen und unabhängig davon, in welchem Organ sie gefunden werden, einen deutlichen, ungefärbten Hofraum.

Die Endodyogoniestadien, die man recht selten finden kann, erscheinen als Bündel würmchenförmiger Zoiten (meist liegen nur vier Zoiten nebeneinander wie in der Abb. 2 dargestellt). Die Zoiten messen $3,4-4,5 \times 12,4-14,2 \mu\text{m}$. Die Kerne sind mittelständig

Eine Hüllmembran wie bei *Toxoplasma gondii* konnte im Ausstrichpräparat bei keinem Stadium beobachtet werden. Lediglich durch den Hofraum und die außergewöhnlich großen Kerne sind diese Vermehrungsstadien von *H. erhardovae* deutlich von anderen, im Gehirn der Rötelmaus vorkommenden Apicomplexa, zu unterscheiden. Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale von *Frenkelia glareoli*, *Hepatozoon erhardovae* und *Toxoplasma gondii* im Giemsa gefärbten Gehirnausstrich.

Vor allem KRAMPITZ 1964, aber auch andere Autoren wiesen darauf hin, daß die Rötelmäuse ausgesprochen häufig mit *H. erhardovae* befallen sind. MAHNERT 1972 gab Befallsextenstivätswerte von 51,7% an. SEBEK 1975 fand 28,2% der von ihm untersuchten Rötelmäuse mit dem Parasiten befallen. Von ähnlich hohen Befallsextenstivitäten berichten FRANK 1978 (56,3%) und WALTER 1979 (73,0%).

Nach KRAMPITZ 1964 tritt der Parasit in infizierten Wirten so gut wie nie so selten auf, daß der direkte morphologische Nachweis nicht gelänge, da es im Vertebraten zu einer Massenvermehrung von Hepatozoon kommt. Auf Grund dieser Befallshäufigkeit und der Intensität, mit der *H. erhardovae* bei der Rötelmaus auftritt, scheint es durchaus möglich zu sein, daß sich der Parasit bei einem besonders massiven Befall des Zwischenwirtes vereinzelt in sonst unspezifischen Organen zur Vermehrung ansiedelt. So konnten FRANK 1973 und 1978 wie auch WALTER 1979 Schizogoniestadien von *H. erhardovae* nicht nur in der Lunge, sondern auch in der Leber stark befallener Rötelmäuse feststellen. Das Auftreten von *H. erhardovae* im Gehirn der Rötelmaus ist sicher dem exzeptionellen Auftreten in der Leber der Rötelmaus gleichzusetzen.

Tab. 2: Die Unterscheidungsmerkmale der Zystenformen verschiedener Apicomplexa im Gehirn der Rötelmaus anhand von Gehirnausstrichpräparaten, Giemsa-Färbung.

Merkmal	<i>Frenkelia glareoli</i>	<i>Hepatozoon erhardovae</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
Giemsa-Färbung	Zystengrundsubstanz blau; Kerne blasig, dunkelviolett	Zystengrundsubstanz schaumig, tief blau; Kerne kompakt, dunkelviolett	Zystengrundsubstanz rötlich; Kerne dunkellila
Hofraum	fehlt	vorhanden ungefärbt	fehlt
Kerngröße in μm	$2,8-3,2 \times 3,8-4,1$	$1,9-2,9 \times 3,4-3,9$	$0,9-1,4 \times 1,6-2,0$
Zoitengröße in μm	$2,3-3,9 \times 7,1-10,2$	$3,9-4,5 \times 12,6-14,2$	ca. 3×7 (kommen im Gehirnausstrich nicht vor)
Zystenmembran	kaum sichtbar	nicht sichtbar	deutlich sichtbar, rötlich gefärbt

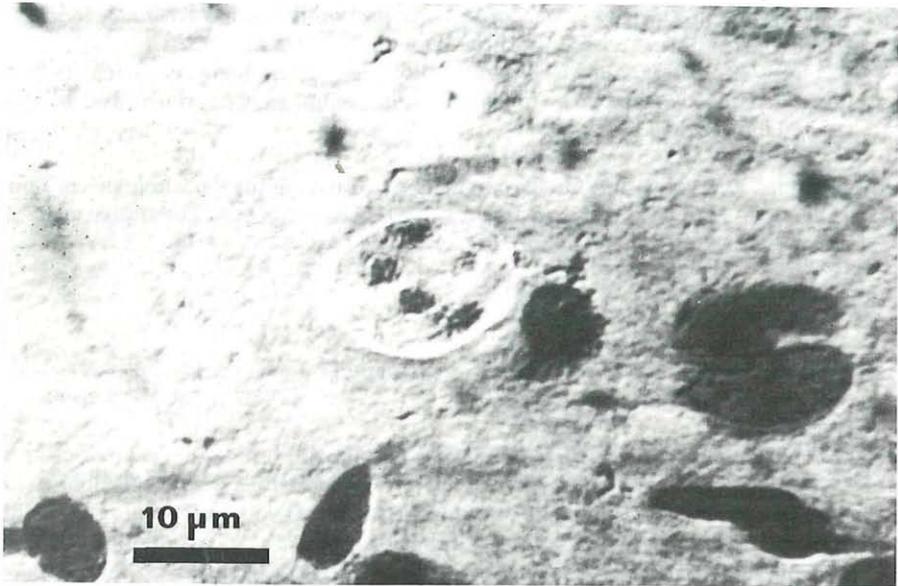


Abb. 2: Endodyogeniestadium von *Hepatozoon erhardovae* aus dem Gehirn einer Rötelmaus (10 × 16 µm).

Literatur

- FRANK C. 1973. Morphologische, biologische und experimentelle Untersuchungen an *Hepatozoon*-Arten ostalpiner Kleinsäugetiere. – Diss. Univ. Graz.
- 1977. Ein Beitrag zur Biologie von *Hepatozoon erhardovae* KRAMPITZ 1964 in Rötelmäusen aus der Südsteiermark und des Neusiedlerseegebietes (Burgenland). – Z. Parasitenkde., 53: 251–254.
- 1978. Kleinsäugerprotozoen im Neusiedlerseegebiet. – Angew. Parasitol., 19: 137–154.
- KEPKA O. 1967. Die Trombiculidae der Schweiz. – Proc. 2nd Int. Congr. Acarology 1967, Sutton Bonington, England, 301–307.
- 1973. Faunistische Nachrichten aus der Steiermark (XVIII/5): Parasitische Einzeller (Protozoa div.) aus Kleinsäufern der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 103:255–256.
- KRAMPITZ H. E. 1964. Über das Vorkommen und Verhalten von Haemococcidien der Gattung *Hepatozoon* MILLER 1903 (Protozoa: Adeleida) in mittel- und südeuropäischen Säugern. – Acta Tropica, 21,2: 114–154.
- MAHNERT V. 1972. Grahamella und Sporozoa als Blutparasiten alpiner Kleinsäuger. – Acta Tropica, 29,1:88–100.
- MEHLHORN H. & SCHOLTYSECK E. 1974. Die Parasit-Wirtbeziehungen bei verschiedenen Gattungen der Sporozoen (*Eimeria*, *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *Frenkelia*, *Hepatozoon*, *Plasmodium* und *Babesia*) unter Anwendung spezieller Verfahren. – Microscopica Acta, 75,5:429–451.
- MILLER W. W. 1908. *Hepatozoon perniciosum* (n. g., n. sp.); a Haemogregarine Pathogenic for White Rats; with a Description of the Sexual Cycle in the Intermediate Host, a Mite (*Lelaps echidninus*). – Hygienic Lab. – Bulletin 46.

SEBEK Z. 1975. Parasitische Gewebeprotzoen der wildlebenden Kleinsäuger in der Tschechoslowakei. – *Folia Parasitol. (Praha)*, 22:111–124.

WALTER G. 1979. Beiträge zur Morphologie, Biologie und Ökologie von Arten der Gattung *Hepatozoon* (Adeleina, Apicomplexa) in ostalpinen Microtinen (Rodentia). – Diss. Univ. Graz.

Anschrift des Verfassers: Dr. Gerhard SKOFITSCH, Abteilung für Parasitologie am Zoologischen Institut der Universität Graz, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [110](#)

Autor(en)/Author(s): Skofitsch Gerhard

Artikel/Article: [Nachweis von Schizogonie- und Endodyogeniestadien von Hepatozoon erhardovae Krampitz, 1964 \(Apicomplexa: Sporozoea, Adeleidae\) im Gehirn der Rötelmaus \(Clethrionomys glareolus\). 175-180](#)