

# Zur Übertragung und zum Parasitämieverlauf von "*Babesia microti*" (Stamm "Hannover I") bei Rötelmaus ("*Clethrionomys glareolus*") und Erdmaus ("*Microtus agrestis*")

Autor(en): **Walter, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Acta Tropica**

Band (Jahr): **41 (1984)**

Heft 3

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-313300>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Zur Übertragung und zum Parasitämieverlauf von *Babesia microti* (Stamm «Hannover I») bei Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Erdmaus (*Microtus agrestis*)<sup>1</sup>

G. WALTER

### Summary

*Title: Babesia microti* (strain “Hannover I”): transmission by *Ixodes ricinus* and course of parasitaemia in the bank vole (*Clethrionomys glareolus*) and the field vole (*Microtus agrestis*)

In Germany only *M. agrestis* has been found to be naturally infected with *B. microti* while in other European countries several rodent species were found as mammalian hosts. In the laboratory *C. glareolus* got easily infected by German strains of *B. microti*, if parasitized blood was inoculated. But results of this method are not transferable to natural conditions. Therefore this study was carried out. It was to prove whether *C. glareolus* is susceptible to *B. microti* transmitted by nymphs of *I. ricinus*, or not. To compare the results, *M. agrestis* was infected in the same way. Both of them proved to be susceptible. The parasitaemia lasted for months. In the beginning the rate of parasitaemia reached 2%, then decreased below 0.1%. The course of infection was variable. In blood smears *B. microti* could not be detected at all times, so that in field trials the infection rate in mice will often be underestimated. A connection between parasitaemia and gravidity or lactation was not observed under laboratory conditions.

**Key words:** *Babesia microti*; *Ixodes ricinus*; *Clethrionomys glareolus*; *Microtus agrestis*; Germany.

### Einleitung

*Babesia microti*, eine lange Zeit wenig beachtete Babesienart der Kleinsäuger, erregte in den letzten beiden Jahrzehnten plötzlich Aufsehen. In Nord-

<sup>1</sup> Die Arbeit wurde mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Institut für Parasitologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover durchgeführt.

amerika waren menschliche Erkrankungen durch diese Art festgestellt worden, wobei im Gegensatz zu Babesiosen in Europa die Patienten keine vorangegangene Splenektomie aufwiesen und die Erkrankung meist leicht verlief. In Europa wurde das Auftreten von *B. microti* bei Kleinsäugetern in vielen Ländern nachgewiesen, und es wurden Naturherduntersuchungen durchgeführt. In Hinblick auf die Wirtsspezifität ergaben sich dabei eine Reihe unterschiedlicher Ergebnisse. *B. microti* wurde in mehr als 10 verschiedenen Arten nachgewiesen. Die Artzuordnung der gefundenen Babesien erscheint aber in vielen Fällen noch zweifelhaft (Henkel et al., 1983). In Deutschland konnte nur die Erdmaus (*Microtus agrestis*) als natürlicher Wirt nachgewiesen werden (Krampitz und Bäumler, 1978; Walter und Liebisch, 1980a; Henkel et al., 1983), obwohl sich durch Blutübertragungen auch Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) und Feldmaus (*Microtus arvalis*) infizieren liessen.

Die vorliegende Untersuchung stellt einen Beitrag zur Untersuchung eines Naturherdes von *B. microti* in Norddeutschland dar, in dem in den vorangegangenen Jahren Daten über die Vegetationsverhältnisse, das Kleinklima, die Wirbeltier- und Zeckenfauna, die Saisondynamik der Zecken, den Befall der Kleinsäugeter mit Blutprotozoen und das Auftreten von *B. microti* im Säugetierwirt und in der Zecke gewonnen worden waren (Walter und Liebisch, 1980a, b; Walter, 1981a, b). Sie soll darüberhinaus das Verhalten des *B. microti*-Stammes «Hannover I» in den beiden Säugerarten näher charakterisieren und Unterlagen zum Vergleich mit anderen Stämmen liefern.

## Material und Methoden

Alle Versuche erfolgten mit dem 1978 aus einer Erdmaus isolierten *B. microti*-Stamm «Hannover I» (Walter und Liebisch, 1980a). Dieser Stamm wird seit seiner Isolierung auf Goldhamstern (*Mesocricetus auratus*) gehalten. Jeweils nach 2–3 Blutpassagen wurde eine Übertragung durch Nymphen von *I. ricinus* eingeschaltet. Die verwendeten Larven und Nymphen von *I. ricinus* sowie die Rötel- und Erdmäuse entstammten Laborzuchten, die aus in der Umgebung von Hannover gefangenen Tieren aufgebaut worden waren.

Die Infektion der Zecken geschah, wie bei Walter und Weber (1981) beschrieben, durch Ansetzen von Larven an mit *B. microti* infizierten Goldhamstern bei einer Parasitämie von 5–20%. Zur Infektion der Mäuse wurden die Tiere an einer Seite geschoren und Nymphen, die als Larven an infizierten Goldhamstern gesaugt hatten, unter einem Stück Nylongaze angesetzt. Die Gaze wurde mit Klebeband ringsherum dicht auf der Haut befestigt. Zwischen 3 und 15 Nymphen saugten sich jeweils an einem Tier fest. Jeweils 12 Erdmäusen und Rötelmäusen wurden Nymphen angesetzt. Der Erfolg der Übertragung wurde durch Blutausstriche in Abständen von 2 Tagen kontrolliert. Tiere, bei denen nach 3 Wochen noch keine Babesien nachgewiesen worden waren, schieden aus dem Versuch aus. Ob sich eine inapparente Infektion entwickelt hatte, konnte nicht nachgeprüft werden. Bei allen positiven Tieren wurde weiterhin alle 2 Tage ein Blutausstrich angefertigt und nach Giemsa gefärbt.

Zu Vergleichszwecken wurden jeweils 10 Rötelmäuse und 10 Erdmäuse mit 0,5 ml Blut eines infizierten Goldhamsters (Parasitämie 5%) infiziert und der Parasitämieverlauf in gleicher Weise durch Ausstriche kontrolliert.

## Ergebnisse

4 von 12 Rötelmäusen und ebenso 4 von 12 Erdmäusen entwickelten nach Ansetzen infizierter Nymphen von *I. ricinus* in Blutausstrichen gut sichtbare Parasitämien (Abb. 1). Bei beiden Arten dauerte die Parasitämie mehrere Monate an, wenn auch nicht zu jeder Zeit Babesien in den Kontrollausstrichen nachgewiesen werden konnten. Bei der Rötelmaus konnten an 13–54%, bei der Erdmaus an 35–100% der Tage, an denen Blutausstriche angefertigt wurden, Babesien gefunden werden. Die Anzahl befallener Erythrozyten konnte bei beiden Arten in den ersten 2 Wochen 2% erreichen. Anschliessend fiel sie meist auf Werte unter 0,1% ab. Später traten nur noch vereinzelt wieder Werte bis zu 1% auf.

Zum Vergleich wurden 10 Rötelmäuse und 10 Erdmäuse mit Blutformen von *B. microti* infiziert und der Parasitämieverlauf kontrolliert. Alle Tiere zeigten eine mehrere Monate andauernde Parasitämie, die in vergleichbarer Höhe lag wie bei den durch *I. ricinus* infizierten Tieren. Auch hier zeigte sich eine schubweise Parasitämie. Bei der Rötelmaus konnten an 5–40%, bei der Erdmaus an 5–95% der Untersuchungstage Babesien festgestellt werden.

Einen Zusammenhang zwischen Gravidität oder Laktation und Höhe der Parasitämie konnte nicht festgestellt werden. In einem Fall (M.2, Abb. 1) wurde

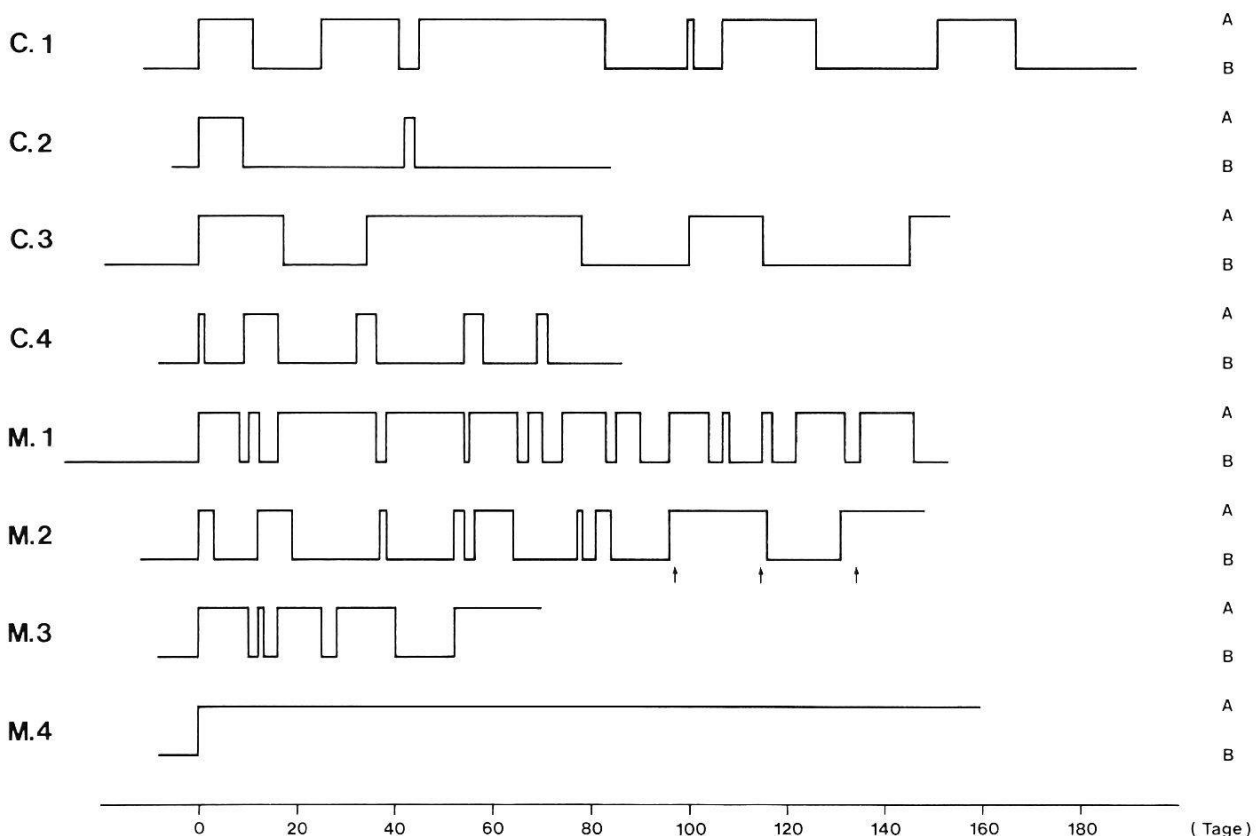


Abb. 1. Parasitämieverlauf bei den Rötelmäusen C.1–C.4 und Erdmäusen M.1–M.4 nach Ansetzen infizierter Nymphen von *I. ricinus*. Tag 0 = erstes Auftreten von Babesien in Blutausstrichen; A = Ausstriche positiv; B = Ausstriche negativ; ↑ = geworfen.

eine Erdmaus kurz hintereinander dreimal trächtig und zog ihre Jungen problemlos auf. Die Parasitämie verhielt sich wie in der Zeit vor der ersten Trächtigkeit schubweise. Die Höhe der Parasitämie lag ebenfalls wie vorher zwischen 0,001% und 0,1%. Auch bei zwei anderen mit Blutformen von *B. microti* infizierten Erdmäusen konnte kein Zusammenhang zwischen Gravidität, Laktation und Parasitämie festgestellt werden.

## Diskussion

Rötelmaus und Erdmaus kommen in allen bisher in Deutschland untersuchten Naturherden von *B. microti* nebeneinander vor (Henkel et al., 1983; Krampitz und Bäumler, 1978; Walter und Liebisch, 1980a) und werden in ähnlicher Weise von Larven und Nymphen von *I. ricinus* befallen. Bei Untersuchungen der Kleinsäugerpopulationen auf *B. microti* mittels Blutaussstrichen und serologischer Methoden konnte aber nur die Erdmaus als Wirt bestätigt werden, obwohl die Rötelmaus in den Gebieten bei Hannover und Bad Tölz dominierte und in grossen Serien untersucht wurde. Als Vektoren wurden in Deutschland nur Nymphen von *I. ricinus* nachgewiesen (Walter, 1981a; Walter und Liebisch, 1980a). Möglicherweise wird *B. microti* aber auch noch von *I. trianguliceps* übertragen. Die Populationsdichte dieser Zeckenart war aber in den drei untersuchten Gebieten so niedrig, dass kein grosser Einfluss auf den Erhalt dieser Naturherde bestehen kann. In England wurden Nymphen von *I. trianguliceps* als Vektoren bestätigt, und auch Mahnert (1972) hält sie für bedeutsam als Vektoren in der subalpinen-alpinen Stufe Nordtirols (Hussein, 1980; Young, 1970).

Zur Erklärung der Diskrepanz, dass Rötelmäuse mit Blutformen von *B. microti* infizierbar sind, bei Felduntersuchungen aber sich immer negativ erwiesen, wurden zwei Möglichkeiten untersucht. 1. Es fehlte bisher der Nachweis, dass Nymphen von *I. ricinus* in der Lage sind, *B. microti* auf Erd- und Rötelmaus zu übertragen. Alle bisherigen erfolgreichen Übertragungsversuche mit *I. ricinus* waren an Goldhamstern durchgeführt worden. Die Ergebnisse über das Wirbeltier-Wirtsspektrum von *B. microti*, die mit Hilfe von Blutübertragungen gewonnen wurden, sind nur unter grossem Vorbehalt auf natürliche Verhältnisse übertragbar. Die nun vorliegenden Ergebnisse lassen aber keinen Zweifel, dass die Rötelmaus als potentieller Wirt anzusehen ist. 2. Die sich entwickelnde Parasitämie nach erfolgreicher Übertragung hätte bei der Rötelmaus im Unterschied zur Erdmaus sehr kurz oder so schwach verlaufen können, so dass sie bei Felduntersuchungen nur schwer nachweisbar ist. Auch diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden. Beide Arten zeigten etwa denselben Parasitämieverlauf, der in der Regel lebenslang anhält. Somit bleibt weiterhin die Frage offen, warum in Deutschland die Rötelmaus trotz Empfänglichkeit gegenüber *B. microti* und dessen Vektor nicht als Wirt nachgewiesen wurde. Sixl et al. (1979) vermuten, dass noch andere Ektoparasiten als Überträger eine Rolle spielen.

Tatsächlich wurde bei einer anderen Piroplasmenart der Nagetiere, *Nuttallia meri*, ein Vektor aus der Familie der Argasidae nachgewiesen. Bisher galten die Ixodidae als alleinige Vektoren für Piroplasmen. Gunders und Hadani (1974) gelang die Übertragung von *N. meri* mit *Ornithodoros erraticus* (Argasidae) als Vektor. Möglicherweise unterdrücken aber auch schon vorhandene Infektionen mit Viren, Bakterien oder Protozoen die Empfänglichkeit der Rötelmäuse für *B. microti*. Eine Unterdrückung der einen Art bei Mischinfektionen konnte schon häufiger festgestellt werden und wird z. B. auch für *B. microti* und *Eperythrozoon coccoides* vermutet (Cox und Young, 1969; Goble, 1966). Im Naturherd bei Hannover waren die Rötelmäuse zu mehr als 80% mit Hepatozoen und zu über 10% mit *Trypanosoma evotomys* infiziert. Dazu kam noch ein Befall mit *Grahamella spec.* von über 20%. Ein Einfluss dieser Arten auf die Empfänglichkeit der Rötelmäuse gegenüber *B. microti* wurde bisher nicht untersucht und kann nicht ausgeschlossen werden.

Die sehr niedrige Parasitämie von meist unter 0,1% und ihr schubweiser Verlauf haben praktische Konsequenzen für Felduntersuchungen. Soll in einem Gebiet über einen längeren Zeitraum gearbeitet werden, können häufig aufwendigere Techniken wie serologische Untersuchungen, Entmilzung oder Blutübertragung auf empfängliche Labortiere nicht angewandt werden. Dazu wäre ein Herausnehmen von Tieren aus der zu untersuchenden Kleinsäugerpopulation erforderlich, was eine starke Störung der Untersuchungsergebnisse zur Folge haben könnte. Es bleibt nur die Möglichkeit, Blutausstriche anzufertigen. Nach den vorliegenden Ergebnissen muss aber damit gerechnet werden, dass eine erhebliche Unterschätzung der Befallsrate der Kleinsäuger auftritt, wenn nicht der niedrigen Parasitämie und dem schubweisen Verlauf durch das Anfertigen mehrerer Ausstriche pro Tier und der mehrmaligen Kontrolle desselben Tieres in kurzen zeitlichen Abständen Rechnung getragen wird.

Krampitz und Bäumler (1978) sehen Hinweise für eine ungünstige Interaktion zwischen Babesieninfektion und Trächtigkeit. Unter den von ihnen gefangenen ca. 25 Weibchen befand sich kein einziges hochträchtiges, infiziertes Weibchen. Im Gegensatz dazu zog während dieser Versuche eine Erdmaus dreimal hintereinander verlustlos ihre Jungen auf. Die Parasitämie verhielt sich dabei wie bei den nicht-trächtigen Tieren völlig unregelmässig. Ähnliches wurde bei zwei mit Blutformen von *B. microti* infizierten Erdmäusen beobachtet.

Cox F. E. G., Young A. S.: Acquired immunity to *Babesia microti* and *Babesia rodhaini* in mice. *Parasitology* 59, 257–268 (1969).

Goble F. C.: Pathogenesis of blood protozoa. In: *Biology of parasites*, ed. by E. J. L. Soulsby, p. 237–254. Academic Press, New York/London 1966.

Gunders A. E., Hadani A.: Transmission of mammalian piroplasm by an argasid tick. *Nature (Lond.)* 247, 225–226 (1974).

Henkel G., Centurion C., Weiland G.: Isolierung einer Nagerbabesie in Süddeutschland und deren Charakterisierung. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 96, 242–244 (1983).

- Hussein S. H.: *Ixodes trianguliceps*: seasonal abundance and role in the epidemiology of *Babesia microti* infection in north-western England. *Ann. trop. Med. Parasit.* 74, 531–539 (1980).
- Krampitz H. E., Bäumler W.: Vorkommen, Saisondynamik und Wirtskreis von *Babesia microti* (França, 1912) in einheimischen Nagetieren. *Z. Parasitenk.* 58, 15–33 (1978).
- Mahnert V.: Grahamella und Sporozoa als Blutparasiten alpiner Kleinsäuger. *Acta trop. (Basel)* 29, 88–100 (1972).
- Sixl W., Sebek Z., Rosicky B., Withalm H., Stünzner D.: Zur weiteren Erforschung der Naturherde von *Babesia microti* in Österreich. 3. Int. Arb. Kolloq. Naturh. Infekt. Krankh. Zentr. Europ. 1979.
- Walter G.: Isolierung von *Babesia microti* (França 1912) aus freilebenden Nymphen von *Ixodes ricinus* (Linnaeus 1758). *Acta trop. (Basel)* 38, 187–188 (1981a).
- Walter G.: Zur Saisondynamik und Biologie von *Ixodes trianguliceps* Birula, 1895 (Ixodoidea, Ixodidae) in Norddeutschland. *Z. ang. Ent.* 92, 433–440 (1981b).
- Walter G., Liebisch A.: Untersuchungen zur Ökologie einiger Blutprotozoen bei wildlebenden Kleinsäugetern in Norddeutschland. *Acta trop. (Basel)* 37, 31–40 (1980a).
- Walter G., Liebisch A.: Untersuchungen zur Biologie und Verbreitung von Zecken (Ixodoidea, Ixodidae) in Norddeutschland. III. *Ixodes ricinus* (Linnaeus 1758). *Z. angew. Zool.* 67, 449–476 (1980b).
- Walter G., Weber G.: Untersuchungen zur Übertragung (transstadial, transovarial) von *Babesia microti*, Stamm «Hannover I», in *Ixodes ricinus*. *Tropenmed. Parasit.* 32, 228–230 (1981).
- Young A. S.: Studies on blood parasites of small mammals with special reference to piroplasms. Ph.D. Thesis, University of London 1970.