

Zeitschrift: Acta Tropica
Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)
Band: 25 (1968)
Heft: 3

Artikel: Miscellanea : Intrazelluläre Mikroorganismen bei der Waldameise im Ei-, Larven- und Puppenstadium : elektronenoptische Untersuchungen
Autor: Steiger, Ulrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-311539>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Intrazelluläre Mikroorganismen bei der Waldameise im Ei-, Larven- und Puppenstadium

Elektronenoptische Untersuchungen *

ULRICH STEIGER **

Aus dem Institut für Hirnforschung der Universität Zürich

Einleitung

LAMPARTER (1967) hat die Morphologie der bei den Imagines der Waldameisenart *Formica lugubris* Zett. im Zentralnervensystem regelmäßig vorkommenden intrazellulären «Bakterien» und den Reaktionsmodus der Wirtszelle im Detail behandelt. Zur Ergänzung dieser Arbeit wurden zusätzlich verschiedene Entwicklungsstadien von *Formica lugubris* im Elektronenmikroskop untersucht, um die Frage des Infektionsmodus näher abzuklären.

Material und Methode

Zur Untersuchung wurden je drei Individuen der Waldameisenart *Formica lugubris* Zett. im Ei-, Larven- und Puppenstadium verwendet, die direkt dem natürlichen Standort (Parpan im Kanton Graubünden) entstammten. Die technische Verarbeitung des Materials wurde von LAMPARTER (1967) ausführlich beschrieben.

Resultate

In sämtlichen untersuchten Stadien konnten die typischen rickettsien- oder mycoplasmaähnlichen Mikroorganismen gefunden werden: Im Ei (Abb. 1 a), in der jungen Larve (Abb. 1 b), in einer männlichen Puppe (Abb. 1 c) und im Prothorakalganglion eines frischgeschlüpften Männchens (Abb. 1 d). Außer im Zentralnervensystem wurden Bakterien auch in Fettkörper- und Muskelzellen gefunden. Die Bakterien wurden immer im Zytoplasma, d. h. intrazellulär beobachtet. In allen Stadien waren sie von zwei «eigenen» und zusätzlich einer von der Wirtszelle gebildeten Membran gegen das Zytoplasma abgegrenzt (Abb. 1 d).

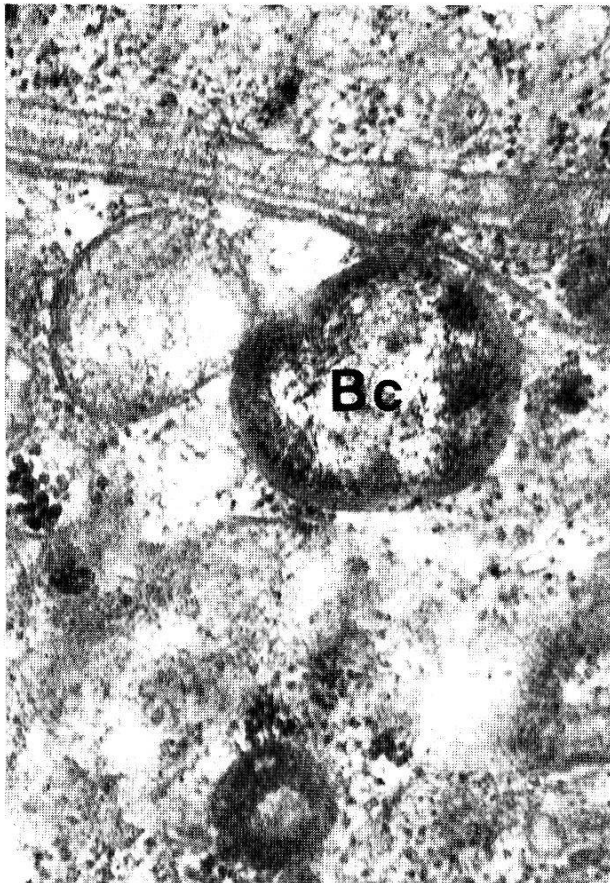
Diskussion

Durch den Nachweis der intrazellulären Mikroorganismen in den frühen Entwicklungsstadien der Ameise, insbesondere im Ei, kann die These von LAMPARTER (1967) untermauert werden, daß die Infektion der Eizelle im Ovar oder bei der Eiablage erfolgt. Ein weiteres Argument zugunsten der Eiinfektion ist die Tatsache, daß die männlichen Ameisenindividuen, die von unbefruchteten Eizellen herkommen, ebenso regelmäßig mit Bakterien befallen sind wie die Arbeiterinnen.

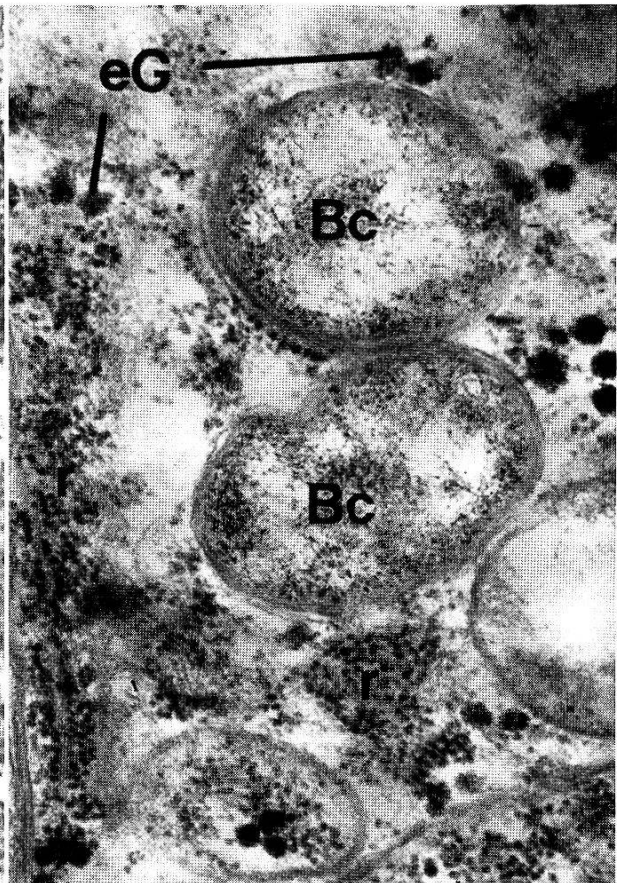
Beim weiteren Literaturstudium erwies es sich, daß intrazelluläre Bakterien von sehr ähnlicher Gestalt auch bei andern Insekten und Arthropoden vorkommen (ROSHDY, 1961/1964; MAILLET & FOLLIOT, 1964/1967; AESCHLIMANN &

* Mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds für wissenschaftliche Forschung (Kredit Nr. 3807).

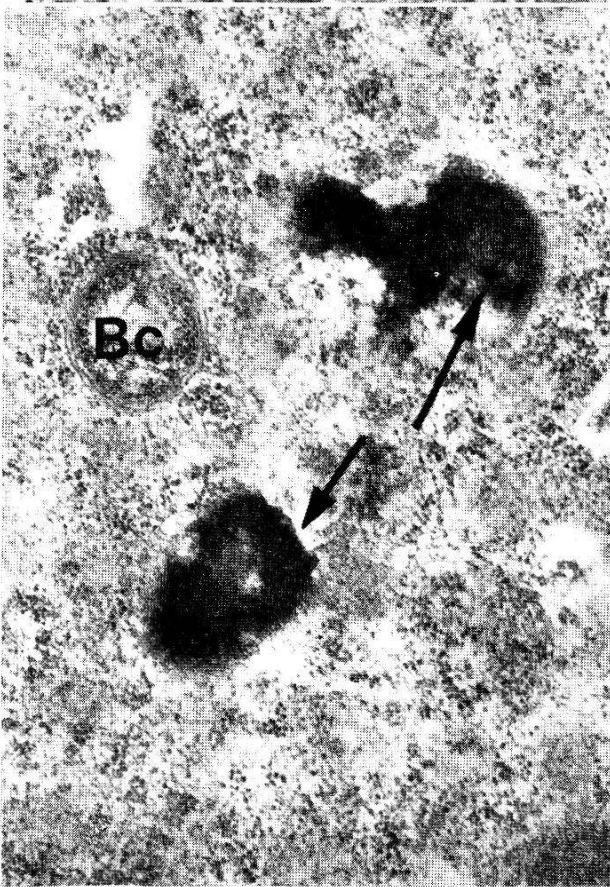
** Für die unentbehrliche technische Hilfe möchte ich Frl. C. Sandri bestens danken.



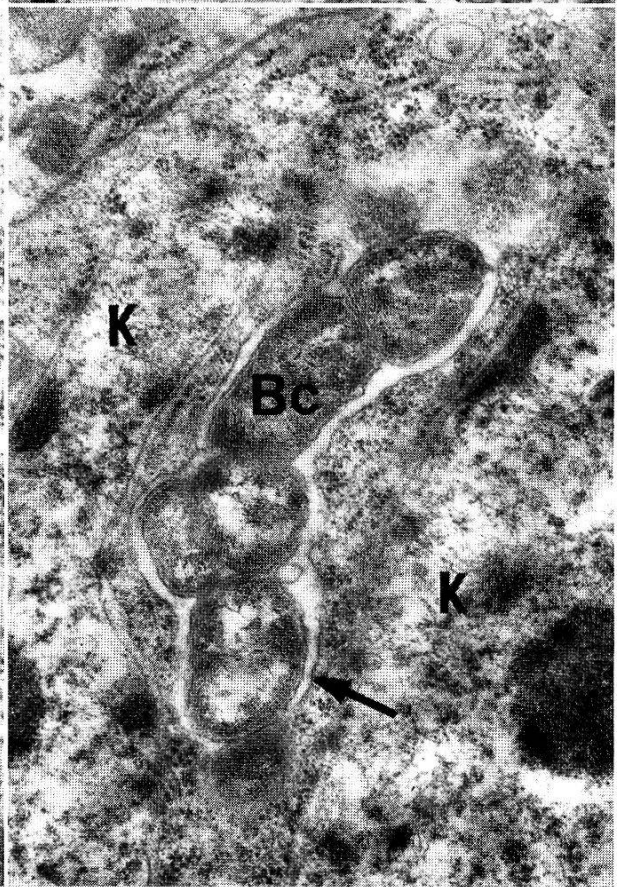
a



b



c



d

HECKER, 1967). In den erwähnten Arbeiten werden die Mikroorganismen auf Grund ihrer morphologischen Ähnlichkeit mit dem Erreger des Fleckfiebers als «rickettsienähnlich» bezeichnet. Die Mikroorganismen der Zecke *Argas persicus* sind von ROSHDY (1964) als *Wolbachia persica* (Sutor and Weiss) identifiziert worden.

Bei verschiedenen Insektenarten und Arthropoden wurden die Mikroorganismen auch in den Gonaden gefunden (KRIEG, 1963). AESCHLIMANN & HECKER (1967) und HECKER (persönl. Mitteilung) beschrieben in den Oozyten der Zecke *Ornithodoros moubata* Mikroorganismen, die denen der Ameise weitgehend entsprechen, sowohl nach Form und Größe als auch durch das Vorhandensein einer analogen Reaktion der Wirtszelle durch Einschluß und «Verdauung» in lysosomenähnlichen Vakuolen. MAILLET & FOLLIOT (1964/1967) fanden bei Insektengattungen aus den Familien der Homopteren und der Typhlocyidae rickettsienähnliche Mikroorganismen in den Spermatiden, was nahelegt, daß deren Übertragung auch durch Männchen erfolgen kann. Eine besondere Beachtung verdient schließlich der Vergleich mit Mikroorganismen aus der Familie der Mycoplasmen, die — nach morphologischen Kriterien — den bei der Ameise vorgefundenen Mikroorganismen ebenfalls sehr ähnlich sind (RUYS & VAN ITERSON, 1961).

Sowohl aus der Familie der Rickettsien als auch aus derjenigen der Mycoplasmen sind reichlich Vertreter bekannt, die für Warmblüter inklusive Menschen pathogen sind, und im Reiche der Invertebraten werden immer mehr Arten gefunden, die ohne Zeichen einer Erkrankung mit Bakterien oder Viren durchseucht sind (KRIEG, 1963; BROOKS, 1963). Für die experimentelle Neurobiologie ist insbesondere das gehäufte Vorkommen dieser Mikroorganismen im Zentralnervensystem von einiger Tragweite, aber auch für die Forscher selbst ist wohl der Tatbestand nicht ohne Belang.

Literatur

AESCHLIMANN, A. & HECKER, H. (1967). Observations préliminaires sur l'ultrastructure de l'ovocyte en développement chez *Ornithodoros moubata*, Murray (Ixodoidea: Argasidae). — Acta trop. 24, 225-243

Abb. 1.

- a) Intrazelluläres Bakterium* (Bc) in einem reifen Ei von *Formica lugubris*. Endvergr.: ca. 36 000×.
- b) Intrazelluläre Bakterien (Bc) einer frischgeschlüpften Larve. Man beachte die Feinheit des Chromatingerüsts in den Bakterien. Das Zytoplasma enthält reichlich Ribosomen (r) und einige Glykogenkristalle (eG). Endvergr.: ca. 36 000×.
- c) Bakterium (Bc) aus dem Oberschlundganglion einer männlichen Ameisenpuppe. Im Gegensatz zu Abb. 1 b ist das Bakterienchromatin grobscholliger. Das Zytoplasma ist reich an Ribosomen, und die beiden dunklen Schollen (Pfeile) sind einem Anschnitt durch den Zellkern zuzuschreiben. Endvergr.: ca. 27 000×.
- d) Kette von Bakterien (Bc) nach Teilung in einer Nervenzelle des Prothorakalganglions eines frischgeschlüpften Ameisenmännchens. Der Bakterienkomplex ist durch eine von der Wirtszelle gebildete Membran (Pfeil) abgegrenzt und liegt in der Bucht eines stark gelappten Zellkerns (K). Endvergr.: ca. 25 000×.

* Der Begriff «Bakterium» ist nicht unbedingt zutreffend. Möglicherweise handelt es sich um Rickettsien- oder Mycoplasma-ähnliche Mikroorganismen.

- BROOKS, M. A. (1963). The microorganisms of healthy insects. In: Insect Pathology, an Advanced Treatise. Vol. 1, 215-250 (Ed. E. A. Steinhaus). — New York: Academic Press
- KRIEG, A. (1963). Rickettsiae and Rickettsioses. In: Insect Pathology, an Advanced Treatise. Vol. 1, 577-617 (Ed. E. A. Steinhaus). — New York: Academic Press
- LAMPARTER, H. E. (1967). Intrazelluläre symbiontische Bakterien im Zentralnervensystem der Ameise. — Z. Zellforsch. 81, 1-11
- MAILLET, P. & FOLLIOT, R. (1964). Sur le transport de corpuscules d'allure rickettsienne par un spermatozoïde. Etude au microscope électronique. — C. R. Acad. Sci., Paris 259, 2717-2730
- MAILLET, P. & FOLLIOT, R. (1967). Nouvelles observations sur le transport de microorganismes intranucléaires appelés particules Phi par les spermatozoïdes chez des insectes homoptères. — C. R. Acad. Sci., Paris 264, 965-968
- ROSHDY, M. A. (1961). Observations by electron microscopy and other methods on the intracellular rickettsialike microorganisms in *Argas persicus* (Ixodoidea, Argasidae). — J. Insect. Pathol. 3, 148-166
- ROSHDY, M. A. (1964). The structure and distribution of the rickettsialike microorganism *Wolbachia persica* (Suitor and Weiss) in the tick *Argas persicus* (Oken). — J. Insect Pathol. 6, 170-185
- RUYS, A. & VAN ITERSOM, W. (1961). Some characteristics of pathogenic avian PPLO. — Antonie van Leeuwenhoek 27, 129-138