

**Zeitschrift:** Acta Tropica  
**Herausgeber:** Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)  
**Band:** 23 (1966)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Das Zentralnervensystem des Kopfes und seine postembryonale Entwicklung bei "Bellicositermes bellicosus" (Smeath.) (Isoptera)  
**Autor:** Hecker, Hermann  
**Kapitel:** I: Einleitung  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-311347>

### **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:** 05.05.2026

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

# Das Zentralnervensystem des Kopfes und seine postembryonale Entwicklung bei *Bellicositermes bellicosus* (Smeath.) (Isoptera)

Von HERMANN HECKER

## Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung . . . . .	297
II. Kurze Schilderung der untersuchten Termitenart . . . . .	299
III. Arbeitsmethoden . . . . .	300
IV. Äußere Morphologie . . . . .	302
a) Definitionen . . . . .	302
b) Lagebeziehungen des Gehirns . . . . .	303
c) Bau des Kopf-ZNS . . . . .	305
d) Kopfnerven . . . . .	308
V. Innere Struktur . . . . .	315
a) Cytologie . . . . .	316
b) Strukturen des Kopf-ZNS . . . . .	320
VI. Quantitative Untersuchungen . . . . .	337
a) Oberschlundganglion . . . . .	338
b) Unterschlundganglion . . . . .	341
c) Verhältnis USG/OSG . . . . .	342
d) Prozentualer Anteil der Zentren am Gesamtvolumen des OSG . . . . .	342
VII. Diskussion . . . . .	345
Literatur . . . . .	348
Résumé . . . . .	350
Summary . . . . .	351

## I. Einleitung

Unter den Insekten wecken vor allem die sozial lebenden durch ihre vielfältigen Erscheinungsformen und komplexen Verhaltensweisen das Interesse der Forscher. Deshalb ist auch das Zentralnervensystem dieser Tiere von vielen Autoren untersucht worden, indem man in ihm besondere Strukturen, die mit dem Sozialverhalten zusammenhängen, zu finden hoffte. 1850 begann DUJARDIN das Nervensystem und hauptsächlich das Gehirn von Hymenopteren zu studieren, wobei er bei Bienen in seziierten Cerebralganglien die Corpora pedunculata entdeckte. Später bearbeitete VILLANES (1887) Wespen, gefolgt von KENYON (1896), der den Feinbau des Bienengehirns beschrieb. Weitere wichtige

Arbeiten nach der Jahrhundertwende sind: HOLMGREN (1909, Isoptera), VON ALTEN (1910, Hymenoptera), PIETSCHKER (1911, Formicidae), VON ROSEN (1913, *Kaloterme flavicollis*, *Reticulitermes lucifugus*), THOMPSON (1913–19, *Reticulitermes flavipes*, soziale Hymenoptera) und BRETSCHNEIDER (1913–24, Insecta). Eingehend hat HANSTRÖM (1926–40) neben verschiedenen Arthropoden auch das Zentralnervensystem von *Zootermopsis nevadensis* beschrieben. BRUN (1923–32) und PANDAZIS (1930) bearbeiteten soziale Hymenopteren. SCHRADER (1938) schilderte die Entwicklung des ZNS von *Ephestia kühniella*. NEDER (1958) untersuchte Wachstumsallometrien des Schabengehirns und RATZENDORFER (1952) verglich quantitativ die Ausbildung der Cerebralganglion-Abschnitte bei verschiedenen Insektenordnungen. VOWLES (1954/55), einer der wenigen Physiologen auf dem Gebiet des Insekten-ZNS, experimentierte mittels elektrischer Reizeffekte an den Corpora pedunculata von Bienen und Wespen.

Alle diese Arbeiten haben gezeigt, daß sich die Gehirne sozialer Insekten in ihrem Bau von denjenigen anderer Hexapoden hauptsächlich durch die starke Ausdifferenzierung der Corpora pedunculata, denen wichtige Schaltfunktionen zukommen, unterscheiden und die bei den Hymenopteren den höchsten Entwicklungsstand erreichen. Dazu kommt noch, daß der Polymorphismus dieser Tiere sich auch im Grade der Ausbildung einzelner Cerebralganglienzentren widerspiegelt.

Frühere Untersuchungen am Gehirn von Isopteren (HOLMGREN, 1909, VON ROSEN, 1913, THOMPSON, 1916, HANSTRÖM, 1930, 1940) waren vor allem niederen Termiten gewidmet. Sie beschrieben stark entwickelte Corpora pedunculata und Kastenunterschiede im Bau der Cerebralganglien, die sich hauptsächlich in der verschiedenen Ausbildung des optischen Apparates äußern. Funktionelle Augen, Augennerven und Lobi optici sind im Gegensatz zu den sterilen Kasten der Arbeiter und Soldaten nur bei geflügelten Männchen und Weibchen vorhanden. Bei Geschlechtstieren, die nach dem Schwärmen und der Koloniegründung im Dunkeln leben und deren Augen somit von keinem Nutzen mehr sind, verliert das optische System seine Funktionstüchtigkeit und wird abgebaut.

Neuerdings unternahm ZUBERI (1959–63) den Versuch, die Gehirne mehrerer, auch höherer Termitenarten aus den Familien der *Mastotermitidae*, *Hodotermitidae* und *Termitidae* miteinander zu vergleichen.

Es schien uns nunmehr angezeigt, das Zentralnervensystem des Kopfes einer höheren Termitenart einmal eingehender zu untersuchen. Die Wahl fiel auf die große, hügelbauende *Bellicositermes bellicosus* (Smeath.), die einen starken Polymorphismus aufweist. Anatomisch-histologisch wird der Bau des Kopf-ZNS, vor allem das Gehirn der verschiedenen Kasten untersucht und verglichen. Weil seine postembryonale Entwicklung bei Termiten noch nie vollständig abgeklärt worden ist, verfolgen wir die Ausdifferenzierung und das Wachstum der Ganglien vom ersten indifferenten Larvenstadium an über die Larven- und Nymphenstadien bis zu den Adulttieren. Dies soll zeigen, wann die verschiedenen Gehirnzentren angelegt werden, wie sie sich weiter entwickeln und von welchem Zeitpunkt an sich Kastenunterschiede bemerkbar machen. Die anatomischen Befunde werden durch quantitative Untersuchungen ergänzt und in diesem Zusammenhang diskutiert.

An dieser Stelle möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Geigy, für seine Anregungen, sein stetes Interesse an dieser Dissertation und für den Arbeitsplatz am Schweizerischen Tropeninstitut herzlich danken. Herrn Dr. E. Ernst spreche ich für seine Ratschläge, das Sammeln und Determinieren der Termiten meinen Dank aus. Dies gilt auch für alle meine Freunde und Kollegen, die mir im Laufe dieser Studie in irgendeiner Weise behilflich waren.