© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

beweisen. Dabei erwies es sich, dass sie es mit einem zweifellosen Pilz zu tun hatte, da sein Mycel durch Querwände geteilt war und er die für Pilze charakteristischen Vermehrungsorgane — die Pikniden — ergab.

Es unterliegt überhaupt keinem Zweifel, dass die Mykorrhizen echte Pilzhyphen enthalten (zu den Hymenomyceten und Nektariaceen gehörend) und ebenso unzweifelhaft ist es, wenigstens in bezug auf die endotrophischen Mykorrhizen, dass diese Pilze den Stickstoff der Luft assimilieren und daraus ihr Eiweiß bauen[78]).

(Fortsetzung folgt.)

Nils Holmgren's neue Termitenstudien und seine Exsudattheorie.

(175. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen und Termitophilen.)

Von E. Wasmann S. J. (Luxemburg).

Arbeiten, welche neue Pfade auf einem schon früher von anderen Forschern begangenen Gebiete eröffnen, sind verhältnismäßig selten, und auch dann ist es oft noch fraglich, ob nicht als Schild über dem Eingang des neuen Pfades „Privatweg" oder sogar „Holzweg" steht. Die vorliegende Arbeit Nils Holmgren's[1]) schlägt einen neuen Pfad auf dem Gebiete der Termitenforschung ein, und nach sorgfältiger Prüfung desselben scheint es mir in der Tat, daß er kein Irrweg ist.

Eigentlich sind es mehrere verschiedene Pfade, die Holmgren in seiner neuen Termitenstudie verfolgt. Einer derselben betrifft die Systematik der Termiten, welche den Gegenstand des folgenden Bandes bilden wird. Durch die klassische Monographie Hagen's wurde die Termitensystematik um die Mitte des vorigen Jahrhunderts (1855—1860) ausschließlich auf die Imagoform begründet. Später hat dann Fritz Müller (1873) den Vorschlag gemacht, den Gattungsnamen *Eutermes* auf jene Arten zu beschränken, welche Nasuti-Soldaten besitzen. 1897 stellte ich dann zum erstenmal das Prinzip auf, dass man die Systematik der Termiten, und zwar speziell die generische und subgenerische Einteilung der Subfamilien, nicht bloß auf die Imagoform, sondern auch auf die Soldatenform gründen müsse, und zwar in vielen Fällen sogar primär auf die Soldatenform, da diese die morphologisch spezialisierteste Kaste

---

78) Über die Fähigkeit der Schimmelpilze (*Aspergillus*, *Penicillium*) den freien Sauerstoff der Luft zu assimilieren, herrscht neuerdings eine vollständige Uneinigkeit der Ansichten. Einige (Saida) denken, dass auch der *Mucor* sogar diese Fähigkeit besitzt, das scheint aber sehr unwahrscheinlich in Anbetracht dessen, dass der *Mucor* gar kein Pilz ist.

1) Termitenstudien. 1. Anatomische Untersuchungen. 4°, 216 S. mit 3 Tafeln und 76 Abbildungen im Text. Upsala u. Stockholm 1909 (R. Svensk. Vetensk. Handl. Bd. 44, Nr. 3).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

im Termitenstaat darstellt und deshalb auch die auffälligsten Unterscheidungsmerkmale bietet. Silvestri (1902 etc.) schritt dann auf diesem neuen Wege der Termitensystematik weiter voran, während Sjöstedt und Desneux sich immer noch ablehnend gegen denselben verhielten und ihn für einen Irrpfad erklärten. N. Holmgren dagegen trat 1906 ebenfalls für die Verwertung der Soldatenkaste in der generischen Systematik der Termiten ein[2]). Im zweiten Bande seiner vorliegenden neuen Termitenstudien wird er dann auf dieser Grundlage eine neue, detaillierte Systematik der Termiten entwerfen, welche nach Möglichkeit alle Kasten berücksichtigt. (Siehe N. Holmgren, Das System der Termiten, in: Zool. Anzeig. XXXV, Nr. 9/10, S. 284ff.).

Der gegenwärtig vollendete erste Band beschäftigt sich dagegen — dem Titel zufolge — nur mit der Anatomie der Termiten. Dieser Titel ist jedoch insofern etwas zu eng, als er von der neuen biologischen Exsudattheorie nichts verrät, die wohl den interessantesten und originellsten Abschnitt in dem ganzen Bande bildet.

Die Anatomie der Termiten ist bisher, wie der Verfasser mit Recht bemerkt, etwas stiefmütterlich behandelt worden, und es ist ein zweifelloses Verdienst Holmgren's, in der vorliegenden Studie zum erstenmal die vergleichende äußere und innere Morphologie der Termiten eingehend und allseitig bearbeitet und mit der Systematik in Verbindung gesetzt zu haben. Es ist jedoch nicht meine Absicht, auf diese morphologischen Ausführungen, welche den vortrefflichen Janet'schen Arbeiten über die Anatomie der Ameisen an die Seite zu stellen sind, näher einzugehen. Deshalb sei hier nur eine Übersicht der Kapitel gegeben. Verfasser behandelt zuerst die allgemeine Morphologie des Termitenkopfes, dann Spezielles und Vergleichendes über den Termitenkopf. Hierauf folgt der Bau des Thorax und seiner Anhänge und die Muskulatur des Thorax. Dann kommen der Bau des Hinterleibes, die integumentalen Bildungen und Körperdrüsen, die Ganglienkette und das Tracheensystem, die Ernährungsorgane, das Genitalsystem, die Zirkulationsorgane, das Exsudatgewebe, die Imaginalentwickelung, und endlich die phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen der Termiten.

Unter diesen Kapiteln ist es das XII., das uns hier besonders interessiert: „Exsudatgewebe und Kastendifferenzierung.“ Es ist ein durchaus originelles Kapitel, aber originell im guten Sinne des Wortes.

Im Jahre 1903[3]) hatte ich zum erstenmal die Exsudatorgane und Exsudatgewebe der echten Ameisengäste und Termitengäste

2) Siehe mein Referat: Zur Kastenbildung und Systematik der Termiten (Biol. Centralbl. 1908, Nr. 3, S. 68—73).

3) Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen- und Termitengästen (Biol. Centralbl. XXIII, Nr. 2, 5, 6, 7, 8).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auf Grund mikroskopischer Schnittserien der verschiedensten Typen untersucht und dabei gefunden, dass das Exsudatgewebe der myrmekophilen und termitophilen Koleopteren und Dipteren, welches die physiologische Grundlage für ihr „echtes Gastverhältnis" bildet, teils ein direktes, teils ein indirektes Fettprodukt sei. Bei den zur Käferfamilie der Staphyliniden gehörigen echten Gästen, deren Hinterleibsringe durch membranöse Bänder zusammenhängen, erwies es sich als wirkliches Fettgewebe; bei den myrmekophilen Käferfamilien der Clavigeriden und Paussiden, sowie bei den symphilen Aphodiinen unter den Termitengästen, welche alle ein geschlossenes Chitinskelett besitzen, stellte es sich als ein fettkörperähnliches („adipoides") Drüsengewebe heraus; bei den physogastren Termitophilen endlich aus den Käferfamilien der Staphyliniden und Carabiden und aus der Dipterenfamilie der Termitoxeniiden, welche sämtlich einen größtenteils membranösen Hinterleib haben, zeigte es sich als eine Modifikation des massenhaft entwickelten Blutgewebes, und dieses als Derivat des Fettgewebes.

Nun hat N. Holmgren an Schnittserien eine große Zahl von Termitenarten auf ihr Exsudatgewebe untersucht und gefunden, dass sämtliche ebenerwähnte Formen des symphilen Exsudatgewebes auch bei den Termiten sich vorfinden, und zwar vielfach mehrere derselben vereinigt; die höchste Entwickelungsstufe erreicht aber das Exsudatgewebe bei den Königinnen der Termiten. Auf diese Befunde hin stellt dann Holmgren eine neue Exsudattheorie auf. Nach derselben ist erstens der biologische Grund für die gegenseitige Beleckung der Termiten und namentlich für die eifrige Pflege der Imagines und ihrer Entwickelungsstadien in den Exsudaten der Termiten gelegen. Der Brutpflegeinstinkt der Insekten wird hier durch ein neues Komplement ergänzt, welches dem „Symphilieinstinkt" der Termiten entspringt, der auf den Genuss angenehmer Exsudate gerichtet ist und deshalb den mit solchen Exsudaten versehenen Wesen auch eine besondere gastliche Pflege sichert. Zweitens wendet Holmgren sodann diese Exsudattheorie an auf die Differenzierung der Kasten im Termitenstaate und führt letztere auf die von mir für die Erziehung der echten Ameisengäste und Termitengäste schon 1897 aufgestellte „Amikalselektion" zurück.

Dies ist in ihren Hauptzügen die neue Exsudattheorie Holmgren's. Ich will nun noch auf einzelne Punkte derselben näher eingehen.

Bei dem Exsudatgewebe der Königin von *Eutermes chaquimayensis* beschreibt Holmgren (S. 192) dasselbe als „eine Art Fettgewebe", welches große Lappen bildet, deren Zellen auf den Querschnitten strahlenförmig um einen Mittelpunkt geordnet er-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheinen. Fettropfen sind in diesen Zellen nicht vorhanden, dagegen sehr zahlreiche Granula zwischen dem Fadennetz des Zellleibes. Ich glaube mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen, dass wir hier das von mir 1903 als adipoides Drüsengewebe bezeichnete Exsudatgewebe vor uns haben. Auch die Angaben Holmgren's über die Färbbarkeit desselben stimmen genau mit meinen Erfahrungen überein. Vergleicht man z. B. die Abbildungen, die ich 1903 (S. 203 u. 240) von dem adipoiden Drüsengewebe von *Clariger* und *Paussus* gegeben, mit der Fig. 75 bei Holmgren, welche Lappen des eigentümlichen Fettgewebes der Königin von *Eutermes* darstellt, so wird man sich der Vermutung nicht enthalten können, dass wir in beiden Fällen dieselbe Gewebsart vor uns haben. Was Holmgren als Lappen des Fettgewebes bezeichnete, sind wohl die Pseudoacini eines Drüsengewebes, in dessen strahlig angeordneten Zellen die Bläschen und die äußerst feinen Sammelkanälchen wahrscheinlich nur übersehen wurden. Auch mir ist es namentlich bei *Clariger* sehr schwer geworden, sie zum erstenmal aufzufinden und dadurch das vermeintliche Fettgewebe als Drüsengewebe zu erkennen. Erst bei sehr starker Vergrößerung mit Zeiß'schen apochromatischen Objektiven für homogene Immersion und den entsprechenden Kompensationsokularen gelang es, besonders bei starkem elektrischem Lichte und schiefer Beleuchtung, die Bläschen und Sammelkanälchen deutlich und sicher zu sehen. Nachdem ich sie aber einmal gefunden, hatte ich ein zuverlässiges Kriterium für die Unterscheidung des adipoiden Drüsengewebes von dem wirklichen Fettgewebe. Ich möchte daher Herrn Holmgren bitten, seine betreffenden Schnittbilder daraufhin nochmals zu untersuchen. Es wäre ja möglich, dass ganz allmähliche Übergänge zwischen echtem Fettgewebe und fettgewebsähnlichem Drüsengewebe bei den Termiten vorkommen. Aber nach der Beschreibung und Abbildung Holmgren's ist es doch viel wahrscheinlicher, dass es bei seinem als Fettgewebe bezeichneten hauptsächlichen Exsudatgewebe der Königin von *Eutermes chaquimayensis* um ein adipoides Drüsengewebe sich handelt.

Außerdem hat Holmgren auch wirkliches Fettgewebe und adipoides, als Drüsengewebe leichter erkennbares Gewebe in dem Exsudatgewebe der Termiten nachgewiesen. Ich gehe hierauf nicht weiter ein und wende mich zu der von mir als „Blutgewebe" bezeichneten Form des Exsudatgewebes, welche bei den physogastren Termitophilen eine sehr große Rolle spielt. Holmgren bemerkt S. 192, ich habe zwischen den Fettzellen des Exsudatgewebes von *Xenogaster* und der Hypodermis eine „granulierte Flüssigkeit" gefunden, die ich „Blutgewebe" nannte. Auch S. 196 erwähnt er das nämliche Exsudatgewebe, dessen mächtige Entwickelung ich bei *Orthogonius*-Larven festgestellt habe. Bei der Königin von *Eutermes*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

chaquimayensis traf er die nämliche Flüssigkeit zwischen dem Fettgewebe und den Drüsenzellen der Hypodermis an. Er will jedoch das eigentliche Exsudatgewebe trotzdem hier nicht als „Blutgewebe", sondern nur als „Fettgewebe" bezeichnen. Was ich Blutgewebe genannt hatte, hält er für ein flüssiges Produkt der Fettzellen, welchem Körnchen des Blutgewebes beigemengt sind (S. 192).

Hierin kann ich ihm nicht beistimmen. Gegen meine Ansicht, dass bei den physogastren Termitophilen als unmittelbares Exsudatgewebe das mächtig entwickelte, unter der Hypodermis in großen Lakunen angesammelte „Blutgewebe" diene, führt er nur den Satz an (S. 192): „Da diese Flüssigkeit kein Gewebe ist, so ist die Bezeichnung Blutgewebe unbrauchbar." Ich glaube, dass hier ein Missverständnis vorliegt. Wenn man nur feste, kontinuierlich zusammenhängende Zellaggregate als „Gewebe" bezeichnen will, dann ist allerdings das Blut kein Gewebe, obwohl es nach der älteren Terminologie im ganzen Tierreich zu den „Geweben" gerechnet wurde. Genauer ist allerdings die von Richard Hertwig in der 8. Auflage seines Lehrbuches der Zoologie (S. 74) adoptierte Ausdrucksweise, welche Blut und Lymphe der Wirbeltiere als „ernährende Flüssigkeiten" bezeichnet. Ebenso müsste man dann auch das Blut der Insekten eine „ernährende Flüssigkeit" nennen. Aber die terminologische Frage, ob man „Blutgewebe", „Blutsubstanz" oder „Blutflüssigkeit" sagen soll, hat mit unserer Frage eigentlich wenig zu tun. Hier handelt es sich vielmehr darum, ob das hauptsächliche Exsudat der physogastren Termitophilen, welches Holmgren auch bei der Termitenkönigin gefunden hat, Blut ist oder ein Fettsekret im gewöhnlichen Sinne. Ich muss mich, auf Grund meiner Schnittserien, für ersteres entscheiden. Die interlakunäre, zwischen Hypodermis und Fettgewebe mächtig angesammelte Blutflüssigkeit ist es, die bei den *Orthogonius*-Larven durch die feinen Porenkanälchen der Kutikula, und bei *Xenogaster* durch eigene Filter der Hypodermis (Exsudatknospen) ausgeschieden wird. Dass die Körnchen in dieser Flüssigkeit zum Blutgewebe gehören, gibt auch Holmgren zu. Wir müssen daher folgerichtig diese Flüssigkeit selber als „Blut" bezeichnen, weil sonst zu diesen geformten Elementen des Blutes, welche den roten Blutkörperchen der höheren Tiere analog sind[4]), das flüssige Komplement fehlen würde. Allerdings stellt sich diese Blutflüssigkeit als ein Derivat, ein Produkt des Fettgewebes

4) Diese Analogie ist selbstverständlich nur eine sehr schwache, zumal bei den Arthropoden die Sauerstoffversorgung der Gewebe nicht durch das Zirkulationssystem, sondern durch das Tracheensystem, also gerade umgekehrt wie bei den Wirbeltieren, erfolgt. Bezüglich der Leukozyten dagegen ist die Analogie eine vollkommene.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dar, wie ich schon 1903 hervorhob. Besonders bei den *Orthogonius*-Larven konnte ich auf zahlreichen Schnitten sehen, wie die Ränder der Fettzellen sich allmählich auflösen und in jene Blutsubstanz übergehen. Das Fettgewebe ist hier also als Blutbildungsgewebe aufzufassen; aber deshalb dürfen wir doch das Exsudat, um das es sich hier handelt, nicht ein „Fettsekret" nennen, sondern — „Blutflüssigkeit". Und wenn man nach dem Exsudatgewebe fragt, welches jenes Exsudat liefert, so müssen wir nach der älteren Terminologie sagen: Das Blutgewebe ist hier das unmittelbare Exsudatgewebe, das Fettgewebe dagegen nur das mittelbare. Übrigens handelt es sich hier, wie ich nochmals hervorhebe, nicht um sachliche Verschiedenheiten zwischen meiner Ansicht und jener Holmgren's, sondern bloß um Verschiedenheiten der Ausdrucksweise, über die wir uns leicht werden verständigen können.

In recht sinnreicher Weise erklärt Holmgren (S. 194) die außerordentlich eifrige Beleckung der Termitenkönigin durch die Arbeiter und überhaupt die hochgradige Pflege, die ihr von letzteren zuteil wird, als eine Funktion der reichlichen Entwickelung ihrer Exsudatgewebe. Dies ist in der Tat ein neuer, der Symphilenkunde entsprungener Gesichtspunkt, welcher wohl auch für die Pflege der Königinnen bei den Ameisen und bei anderen geselligen Hymenopteren nicht ohne Bedeutung sein dürfte. Wenigstens wird man künftig jenes Element auch bei letzteren ins Auge fassen und auch hier das Exsudatgewebe näher erforschen müssen.

Originell ist auch die Beziehung, welche Holmgren (S. 199) zwischen dem „Exsudatverlangen" der Termiten und ihrem „Reinigungsbedürfnis" aufstellt. Er glaubt, dieselben hielten sich einander das Gleichgewicht und verhüteten dadurch, dass die Termiten bei ihrer naschhaften Beleckung, die auf Erlangung der Exsudate gerichtet ist, sich gegenseitig auffressen. Es scheint mir übrigens, dass der Geselligkeitstrieb als einer der Grundinstinkte der sozialen Insekten hier ebenfalls zu berücksichtigen ist. Derselbe Trieb dürfte wohl auch die Erklärung bieten für die gegenseitige Fütterung bei den Termiten, von welcher Holmgren glaubt, dass sie bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung noch „ziemlich dunkel" sei. Diese Fütterung ist meines Erachtens nicht bloß ein Entgelt für die Annehmlichkeit, welche die gegenseitige Beleckung den Mitgliedern einer Termitenkolonie bereitet, sondern sie muss vor allem auf den Geselligkeits- und den Brutpflegetrieb zurückgeführt werden, auf denen ja auch der Symphilieinstinkt beruht, welcher die Fütterung und Pflege der „echten Gäste" bei diesen geselligen Insekten bewirkt. Gegenüber den fremden Tierarten, die als Gäste bei ihnen wohnen, ist allerdings die Fütterung aus dem Munde der Wirte gleichsam ein Tribut, der ihnen gezollt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird für die angenehmen Exsudate, die sie den Wirten liefern. Aber die Erklärung dafür, weshalb dieser Tribut den Gästen geleistet wird, liegt auf seiten der Wirte nicht bloß in ihrem Exsudatverlangen, d. h. in ihrer Naschhaftigkeit, sondern auch in ihrem Geselligkeits- und Brutpflegetrieb, deren Betätigung auf jene fremden Wesen ausgedehnt wird, weil sie ihnen so angenehm sind. Auf seiten der Gäste dagegen liegt die Erklärung für ihre gastliche Fütterung hauptsächlich in ihrer aktiven Mimikry, d. h. in der instinktiven Nachahmung des Fühlerverkehrs der Wirte und namentlich der Aufforderung zur Fütterung. Dementsprechend machte ich schon 1895[5]) darauf aufmerksam, dass bei manchen physogastren termitophilen Aleocharinen, z. B. bei *Termitomorpha Meinerti*, die Kiefertaster auffallend stark entwickelt und denjenigen der Wirte sehr ähnlich sind, weil die Aufforderung zur Fütterung hier wahrscheinlich durch Palpenschläge (statt durch Fühlerschläge wie bei den Ameisen) erfolgt.

Dass Holmgren sich am Schlusse dieses Abschnittes für die von mir 1897 aufgestellte Amikalselektion ausspricht und dieselbe als Hauptfaktor für die Entstehung der verschiedenen Kasten im Termitenstaate verwendet, ist mir deshalb besonders interessant, weil Escherich, Dahl und manche andere Entwickelungstheoretiker sich bisher gegen jene Form der Selektion ablehnend verhalten haben[6]). Allerdings müssen wir, auf Grund der neuen Termitenstudien Holmgren's, den Begriff der Amikalselektion etwas erweitern, indem wir nicht bloß die Zucht und Pflege fremder Tierarten, die als „echte Gäste" bei den Ameisen und Termiten leben, unter diesen Begriff fassen, sondern auch die Zucht und Pflege der eigenen Familienglieder, insofern dieselbe durch das „Exsudatverlangen" jener geselligen Insekten bestimmt wird.

„Die Kastenbildung im Lichte der Exsudattheorie" (S. 200 ff.) ist ebenfalls ein sehr originelles Kapitel und reich an wichtigen neuen Fingerzeigen für die biologische Termitenforschung. Anknüpfend an die von Grassi und Sandias schon 1893 begründete Ansicht, dass die Differenzierung der Kasten im Termitenstaate hauptsächlich eine Wirkung der verschiedenen Ernährungsweise der Larven sei, bringt Holmgren die Verschiedenheiten der Brutpflege in Verbindung mit den verschiedenen Exsudaten der einzelnen Entwickelungsstadien. Abgesehen von der Differenzierung zwischen männlicher und weiblicher Geschlechtsanlage, die wir wohl als blastogen betrachten müssen, lässt sich in der Tat die Ent-

---

5) Die Myrmekophilen und Termitophilen, Leyden 1896 (Compt. Rend. III. Congr. Intern. Zool. p. 410—440).

6) Vgl. Über Wesen und Ursprung der Symphilie (Biol. Centralbl. 1910, Nr. 3—5).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wickelung der verschiedenen Kasten einer Termitenkolonie auf Grund von Modifikationen der Brutpflege am besten verstehen; und diese Modifikationen werden nach Holmgren durch die verschiedenen Exsudate der Pflegebefohlenen „ausgelöst", durch welche letztere ihre Ammen zu einer bestimmten Pflegeweise reizen. Auch die Nachzüchtung einer neuen Königin nach dem Verluste der alten, und die Erziehung neotener Geschlechtsindividuen lässt sich aus dem „Exsudatverlangen" der Termitenarbeiter recht gut erklären, wenn wir den Brutpflegeinstinkt als selbstverständliche Grundlage dabei voraussetzen.

Wenngleich manche Einzelheiten in Holmgren's Ansichten noch verschiedene Veränderungen erleiden werden, so glaube ich doch, dass seine neue „Exsudattheorie" zutreffend ist und einen wichtigen Fortschritt in der Termitenbiologie darstellt.

Die Abstammung der Termiten bespricht Holmgren im letzten (XIV.) Abschnitt seines Buches. Er hält die *Termitidae* für eine sehr alte Insektenordnung, welche ebenso wie die *Blattoidea* von den *Protoblattoidea* des Carbons abzuleiten sind, mit den Blattoideen aber keine direkten stammesgeschichtlichen Beziehungen haben. Er erwähnt hierbei auch (S. 212), dass ich bereits 1904 die australische Gattung *Mastotermes* wegen ihres Flügelgeäders als einen Kollektivtypus bezeichnet hatte, der noch manche Eigenschaften der gemeinschaftlichen Vorfahren von Termiten und Blattoideen bewahrt habe. Für diese Auffassung spricht auch Holmgren sich aus.

Die deutschen Zoologen werden Herrn Nils Holmgren besonderen Dank dafür wissen, dass er seine „Termitenstudien" in deutscher Sprache geschrieben hat, trotz der großen Mühe, welche ihm diese Arbeit augenscheinlich kostete. Die kleinen Sprachfehler, die dabei unterlaufen sind, wirken nirgendwo sinnstörend, und es wäre schade gewesen, wenn der Verfasser, um dieselben zu vermeiden, sein Buch in schwedischer Sprache abgefasst hätte. Wir haben ja an wissenschaftliche Arbeiten bei unserer Wertschätzung derselben nicht den Maßstab einer belletristischen Kritik anzulegen.

Die Leistungen des Gehirns bei den krebsartigen Tieren, besonders bei Cancer pagurus.

(Auszug.)[1]

Von Hermann Jordan (Tübingen).

Das niedere Metazoon, etwa eine Aktinie, zeichnet sich durch funktionelle Gleichberechtigung aller seiner, dem Nervenmuskel-

1) Siehe Pflüger's Archiv Bd. 131, p. 317—386.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Wasmann Erich P.S.J.

Artikel/Article: Nils Holmgren's neue Termitenstudien und seine Exsudattheorie. 303-310