

Puisque dans sa note de Vries ne fait mention de mes lois il est encore plus intéressant de constater leurs vérifications en tant que celles-ci, étant involontaires, acquièrent une valeur plus grande et exempte de tout soupçon. Je suis donc bien gré à M. le Prof. de Vries de m'avoir fourni, quoique involontairement, les preuves les plus éclatantes de la bonté de mon interprétation.

Si les expériences ultérieures donneront d'autres confirmations à mes lois c'est ce que j'espère et que nous verrons dans l'avenir. Mais j'ose dès maintenant affirmer qu'on ne connaît pas en Biologie d'autres cas où l'ont ait pu prévoir et prédire autant de faits et avec une aussi rigoureuse précision que je l'ai fait dans mes lois rationnelles de l'hybridisme!

### K. Escherich, Termitenleben auf Ceylon.

(Zugleich 189. Beitrag zur Kenntnis der Termitophilen.)

Von E. Wasmann S. J. (Valkenburg, Holland).

(Schluss).

Nicht bloß der Kontaktgeruch sondern auch der Ferngeruch ist bei *Eutermes monoceros* gut entwickelt. Ein aus seinem Zuge herausgenommener Arbeiter stürzt nach Escherich's Versuchen schon auf eine Entfernung von 8—10 cm direkt auf den Zug los. Auffallend war es bei diesen Experimenten, dass der herausgenommene Arbeiter nach seiner Rückversetzung auf den Pfad stets dieselbe Richtung einschlug, die er vorher verfolgt hatte. Bei jenen Ameisen, die durch eine Geruchsfährte sich leiten lassen, kann, wie Escherich (S. 119) bemerkt, der vom Körper der Ameisen stammende Geruchsstoff selber auf dem Hinweg und auf dem Rückweg vom Neste qualitativ verschieden sein<sup>13)</sup> und dadurch der Ameise die Richtung vom oder zum Neste angeben.

Bei den Termiten, wo die Wegmarkierung durch ein proktodäales Sekret erfolgt, versagt diese Erklärung. Escherich versucht deshalb eine andere an ihre Stelle zu setzen. Er meint, das Tier, welches im Hauptstrome mitgerissen werde, habe „andere Eindrücke“ als jenes, das in einer dem Hauptstrome entgegengesetzten Richtung läuft. Wie sich aber hieraus erklären soll, dass ein auf seinen Pfad zurückversetzter Arbeiter nicht erst durch das Zusammenprallen mit entgegenkommenden Gefährten über die Zugrichtung orientiert wird, sondern direkt in der vorigen Richtung weiterläuft, bleibt trotzdem ungelöst. Es ist vergeblich, hier mit Escherich an das Gedächtnis des Tieres zu appellieren, in welchem die

13) Hierzu kommt noch die Geruchsform der Fährte, die ebenfalls — wegen der verschiedenen Stellung der Füße der Ameisen — auf dem Hin- und Rückweg verschieden ist. Hierauf habe ich schon 1899 aufmerksam gemacht. (Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, Zoologica Heft 26, S. 26; 2. Aufl., Stuttgart 1909, S. 28.)

vor der Unterbrechung seines Marsches erhaltenen Eindrücke sich bewahrt haben sollen; denn hierbei wird bereits vorausgesetzt, was zu erklären ist, nämlich, dass jene Eindrücke die Zugrichtung angeben können.

Die Nahrung von *Eutermes monoceros* (S. 106 ff.) besteht größtenteils aus Flechten, wie Petch durch die Untersuchung der von den Arbeitern heimgetragenen „grauen Klümpchen“ feststellte. Das Ziel der Expeditionen dieser Termiten ist daher, auf die Flechtenweide zu gehen. Escherich beobachtete sie auch selbst beim Abweiden der Flechten. Sie scheinen übrigens nicht ausschließlich Flechten- oder Algenfresser zu sein, sondern wurden mehrfach auch beim Verspeisen ihrer eigenen toten Gefährten, also beim Kannibalismus überrascht. Hierin stehen sie, wenn man einen „ethischen Maßstab“ anlegen will, jedenfalls hinter den Ameisen zurück, welche ihre eigenen Kolonienossen nach deren Tod nicht aufzufressen, sondern zu „begraben“ pflegen.

Weiterhin (S. 108) entwirft Escherich eine anziehende Schilderung der gegenseitigen Leck- und Reinigungsdienste bei *Eutermes monoceros*. Er meint, einem Laien müsse sich bei Beobachtung solcher Szenen unwillkürlich der Vergleich mit Affen aufdrängen, die sich gegenseitig „lausen“. Für einen Kenner der Ameisenbiologie müsste allerdings der von Escherich nicht angezogene Vergleich mit den ganz ähnlichen, ebenso häufigen und ebenso drolligen gegenseitigen Leck- und Waschszenen bei den Ameisen noch viel näher liegen.

Wie in vielen anderen Punkten, so hat die schwarze Termiten auch im Nestbau (S. 109 ff.) große Ähnlichkeit mit *Lasius fuliginosus*. Bei beiden ist das Nest aus schwarzbraunem bis schwarzen Holzkarton verfertigt und besteht aus einem Labyrinth von Hohlräumen und Gängen, die nur durch dünne Kartonwände untereinander getrennt sind. Ebenso ähnlich ist auch die Lage der Nester beider Tiere, indem sie meist in hohlen Baumstämmen sich finden. Über die Baumethode glaubt Escherich einstweilen feststellen zu können, dass diese Termiten zwar hauptsächlich mit stomodäalem Material baut wie die Hügeltermiten, daneben aber auch proktodäalen Zement verwendet. Die hohlen Baumstämme, welche Nester von *Eutermes monoceros* umschließen, sind schon äußerlich kenntlich durch große, unregelmäßig geformte schwarze Klumpen, die gleich Stalaktiten herabhängen und als Kotansammlungen der Termiten — also als „Abtritte“ der Termitennester, wie Escherich sich ausdrückt — zu betrachten sind. Den Soldaten, welche die Öffnungen dieser Lokalitäten bewachen, will er (S. 114) sogar „den Titel und Rang von ‚Abtrittswächtern‘ zuerkennen“. Einen solchen Luxus können sich die Ameisen allerdings nicht leisten, da sie es noch nicht bis zu so vornehmen „Ab-Salonen“ gebracht haben!

Das Mitteilungsvermögen der schwarzen Termiten scheint nach Escherich (S. 120) gut entwickelt zu sein. Dies macht sich besonders an den Wanderzügen bemerkbar, in denen eine feindliche Störung an einer Stelle sofort eine blitzschnell sich fort-pflanzende Aufregung hervorruft. Über die speziellen Organe dieses Mitteilungsvermögens sagt er nichts, aber es sind wohl hauptsächlich die Fühlerschläge, welche hier wie bei den Ameisen die Erregung von einem Individuum auf das andere übertragen.

Auf die übrigen, von Escherich (S. 121 ff.) kürzer behandelten *Eutermes*-Arten, *ceylonicus* Holmgr. und *rubidus* Hag., können wir hier nicht weiter eingehen. Es sei nur bemerkt, dass *ceylonicus* bei den Reparaturarbeiten der Nester proktodäale Flüssigkeit als Mörtel verwendet. Bei diesem *Eutermes* entdeckte er auch einen interessanten Termitophilen, nämlich eine von Silvestri als „larva eutermia“ beschriebene Käferlarve, die mit den Termitenarbeitern im Habitus wie im Benehmen auffallend mimikriert. Am Schlusse des Abschnittes über die Kartonfabrikanten (S. 133) bemerkt er, dass die Bauten von *Eutermes rubidus* durch ihre Einfachheit und Zerbrechlichkeit von denen anderer Verwandten abweichen und bei ihrer Verfertigung auch „nichts von dem reichlichen proktodäalen oder stomodäalen Zement“ zeigen, dessen andere Termiten sich gewöhnlich hierzu bedienen. Er zieht daraus den Schluss, dass die Termiten in ihrer Baumethode „durchaus nicht an ein Schema gebunden sind, sondern je nach dem Zweck oder der gewollten Haltbarkeit der zu errichtenden Bauten verschiedene (einfache oder kompliziertere) Methoden anzuwenden imstande sind“.

Hier müssen wir allerdings die kritische Bemerkung beifügen, dass durch die verschiedene Bauart bei verschiedenen *Eutermes*-Arten nur die spezifische Mannigfaltigkeit der Nestbauinstinkte bewiesen wird, nicht aber die individuelle Mannigfaltigkeit, um die es sich bei der psychologischen Bewertung der Instinkt-tätigkeiten doch hauptsächlich handelt. Nur wenn ein und dieselbe Termitenart je nach den wechselnden Bedürfnissen verschiedene Baumethoden anwenden würde, könnte man von einer „Plastizität“ ihres Nestbauinstinktes sprechen, die derjenigen vieler Ameisen vergleichbar wäre; sonst nicht. Es scheint uns deshalb, als ob Escherich auch hier den Kern der Frage umgangen habe. Auch wenn ein und dieselbe Termitenart bei ihren Haupt- und Nebenbauten verschieden verfährt, so läge dies immer noch innerhalb des Rahmens der spezifischen, nicht der individuellen Mannigfaltigkeit der Instinkt-betätigung.

### III. Verschiedene Beobachtungen und Versuche.

1. Beobachtungen an Königinnen. — Zuerst gibt Escherich hier (S. 135 ff.) einige Wahrnehmungen, die er in Versuchs-

nestern an Königinnen von *Termes Redemanni* und *obscuriceps* angestellt hatte. Er schildert die Pflege derselben durch die Arbeiter und ihre Bewachung durch die Soldaten. Die Hauptaufmerksamkeit der Arbeiter wie der Soldaten ist auf das Hinterleibsende der Königin gerichtet, aus welchem von Zeit zu Zeit ein Tropfen einer bläulich schimmernden Flüssigkeit hervorquillt, der von den Termiten gierig aufgeleckt wird und den sie sich sogar gegenseitig vom Munde zu stehlen suchen. Unterdessen geht die Eiablage der Königin ziemlich regelmäßig vor sich. Alle 4—6 Sekunden tritt ein Ei aus, das sofort von einem Arbeiter ergriffen und fortgetragen wird. Auch auf der Oberfläche des Hinterleibes der Königin sind zahlreiche Arbeiter und Soldaten beschäftigt, die Königin fortwährend zu belecken, wobei sie von Zeit zu Zeit lebhafteste Zitterstöße mit ihrem Kopf gegen die königliche Leibeswand ausführen. Es handelt sich dabei offenbar um die Erlangung von Exsudaten aus dem Körper der Königin. Sogar ein Stück Haut wurde der Königin einmal von einem großen Arbeiter aus dem Leibe gerissen und der aus der Wunde tretende Saft (Blut!) gierig aufgeleckt. Escherich glaubt, auf derartige Verwundungen die kleinen braunen Stellen zurückführen zu können, die man häufig am Leibe der Königin trifft und sie als „Narben“ deuten zu sollen. Ich habe daraufhin die mir vorliegenden zahlreichen Königinnen von *T. Redemanni* und *obesus* untersucht, aber nur sehr selten eine Spur von einer vereinzelt wirklichen Narbe gefunden. Bei den Königinnen von *obesus* ist allerdings die ganze Dorsalseite des Hinterleibes mit sehr kleinen, gelbbraunen oder braunen punktförmigen Flecken übersät, von denen manchmal, besonders bei alten Individuen, ein kleiner bräunlicher Strahlenkranz ausgeht. Bei stärkerer Vergrößerung erweisen sich diese dunklen Punkte jedoch als die Enden von schwach erhabenen, papillenförmigen Erhebungen der Haut. Ihre große Zahl — bei einer alten Königin von *T. obesus wallonensis* erreicht dieselbe etwa 4000 — und ihre regelmäßige Anordnung, die stets eine gewisse Distanz zwischen den winzigen braunen Flecken zeigt, machen es wenig wahrscheinlich, dass es hier um „Narben“ sich handle.

Die gegenseitige Fütterung der Arbeiter wurde von Escherich häufig beobachtet und zwar im Anschluss an die Beleckung der Königin. Aus diesen Beobachtungen schließt er (S. 141), „dass das eifrige Belecken der Königin nicht nur dem Reinigungstrieb der Arbeiter entspringt, sondern mindestens ebensowohl dem Ernährungstrieb, oder wie Holmgren sagt, dem ‚Exsudathunger‘“, mit anderen Worten, der Naschhaftigkeit der Termiten, welche auf die Erlangung angenehm schmeckender Stoffe gerichtet ist. Da die Termitenkönigin, wie Holmgren (Termitenstudien I, 1910) gezeigt hat, ähnliche Exsudatgewebe besitzt, wie sie

von mir 1903 bei echten Termitengästen nachgewiesen worden waren, aber in noch stärkerer Entwicklung als sie bei letzteren sich finden, so ist Holmgren's „Exsudattheorie“<sup>14)</sup> ohne Zweifel berechtigt, und auch Escherich stimmt ihr zu, indem er (S. 142) sagt: „Die Pflege der Königin entspricht ganz und gar der Pflege, wie sie die Symphilen von Seite ihrer Wirte empfangen.“

So weit wären Escherich's Ausführungen über die Exsudattheorie und über die zwischen der Behandlung der Königin und der echten Gäste bei den Termiten bestehende Analogie richtig. Völlig unrichtig und Verwirrung stiftend sind dagegen die Schlussfolgerungen, die er weiterhin hieraus gegen die Annahme von sogen. Symphileinstinkten bei den Termiten und den Ameisen zieht. Gründliche Aufklärung ist hier um so nötiger, da Escherich in einem vielleicht allzu siegesbewussten Tone gegen meine diesbezüglichen Anschauungen sich wendet (S. 143):

„Wenn es noch eines weiteren Beweises für die Nichtexistenz eines besonderen, auf die echten Gäste gemünzten(!) Instinktes (eines sogen. Symphileinstinktes) bedurft hätte, so ist er damit erbracht; denn jetzt sehen wir, dass in dem ganzen Benehmen der Ameisen und Termiten gegen ihre Gäste kein einziges neues Moment enthalten ist, da ja Exsudat und Fütterung (die beiden Hauptmomente der Symphylie) in der gleichen Verknüpfung auch in dem Verhältnis zwischen Königin und Arbeiter die Hauptrolle spielen. Es ist mir daher wenig verständlich, wie Wasmann in der Exsudattheorie Holmgren's einen weiteren Beweis für seinen ‚Symphileinstinkt‘ sehen kann.“

Vielleicht wird es Herrn Escherich etwas verständlicher auf Grund der folgenden kritischen Bemerkungen. Alles, was Escherich hier gegen die Annahme eines „eigenen Symphileinstinktes“ vorbringt, richtet sich nicht gegen meine Ansicht über den Symphileinstinkt, sondern bloß gegen seine eigene Darstellung desselben. Es hat sich hier eine Verwechslung des Fragepunktes eingeschlichen, auf welche aufmerksam gemacht werden muss. Nach unserer, seit Jahren über diese Frage geführten Kontroverse hätte es Herrn Escherich zweifellos bekannt gewesen sein können, dass ich den Symphileinstinkt nicht in dem Sinne als einen „besonderen Instinkt“ betrachte, als ob derselbe von den übrigen Grundinstinkten der Ameisen bzw. der Termiten verschieden wäre. Ich erklärte vielmehr wiederholt und ausdrücklich die Symphileinstinkte nur für spezielle Modifikationen und Kombinationen schon vorhandener Grundinstinkte. Ihre Basis ist der Brutpflege-

---

14) Siehe mein Referat „Nils Holmgren's neue Termitenstudien und seine Exsudattheorie“ (Biol. Centrallbl. 1910, Nr. 9, S. 303 - 310).

trieb bezw. der Trieb zur Pflege der Königinnen, verbunden mit der Naschhaftigkeit<sup>15)</sup> der Wirte, oder wie wir mit Holmgren sagen können, mit ihrem Exsudatverlangen, das durch die Produkte der Exsudatgewebe der echten Gäste gereizt wird. Ich gab und gebe Escherich daher gern zu, dass die Symphilieinstinkte der Ameisen und der Termiten nicht als etwas in ihrer Wurzel von jenen Grundinstinkten Verschiedenes aufzufassen sind. Aber ich frage: Wie kommt denn Escherich hier dazu, mir ohne weiteres diese Ansicht über den Symphilieinstinkt zuzuschreiben? Da bedurfte es allerdings „keiner weiteren Beweise mehr“ für „die Nichtexistenz“ eines solchen „Symphilieinstinktes“!

Er hat somit die Frage, um die es sich hier wirklich handelt, gar nicht berührt, sondern umgangen. Dieselbe lautet: Gibt es spezielle Symphilieinstinkte in dem Sinne, dass sich bei den Ameisen und den Termiten erbliche Modifikationen und Kombinationen jener allgemeinen Grundinstinkte stammesgeschichtlich herausgebildet haben, welche in spezifisch begrenzter Weise auf die Pflege und die Zucht bestimmter echter Gäste gerichtet sind, z. B. auf *Atemeles emarginatus* bei *Formica fusca*, auf *Atemeles paradoxus* bei *Formica rufibarbis*, u. s. w.? Diese erblichen Instinktmifikationen der Wirte sind biologische Tatsachen, die Escherich nicht dadurch hinwegräumen kann, dass er sie ignoriert. Diese erblichen Modifikationen haben sich im Laufe der Stammesgeschichte der Wirte bei verschiedenen Ameisen- und Termitenarten, ja manchmal sogar bei verschiedenen Rassen derselben Art — ich erinnere an das obige Beispiel von *Formica fusca* und *rufibarbis* — in verschiedener Weise entwickelt, und sie haben zu verschiedenen, in bezug auf ihr Objekt spezialisierten Endresultaten geführt. In diesem Sinne, und zwar nur in diesem Sinne sprach ich von der Existenz „besonderer Symphilieinstinkte“.

In meiner Arbeit „Über Wesen und Ursprung der Symphilie“ (Biolog. Centralbl. 1910, Nr. 3—5) hatte ich diesen meinen Standpunkt nochmals klar und unzweideutig dargelegt und gegen die Einwendungen von Escherich begründet. Wenn letzterer somit auf diese Frage nochmals eingehen wollte, so musste er, um nicht Missverständnisse hervorzurufen und die Frage zu verwirren statt sie zu klären, auf diesen meinen Standpunkt sich stellen, nicht aber einen anderen mir unterlegen. Statt dessen begnügt sich Escherich mit folgender Anmerkung (S. 143):

15) Ich sage mit der „Naschhaftigkeit“, nicht mit dem „Ernährungstrieb“, weil tatsächlich die Exsudate der echten Gäste nur ein angenehmes Reizmittel, nicht aber ein eigentliches Nahrungsmittel für die Wirte darstellen. Bei den physogastren Termitophilen, deren Exsudatgewebe hauptsächlich das Blutgewebe ist, verwischt sich diese Grenze.

„Ich glaube nicht, dass ich irgendwie missverstanden werden kann; ich verzichte daher auch auf eine längere Erwiderung auf Wasmann's letzte ausführliche Polemik gegen mich (im *Biolog. Centralbl.* 1910), zumal bereits F. Schimmer eine mit meinen Anschauungen völlig übereinstimmende Antwort darauf veröffentlicht hat (F. Schimmer, „Über die Wasmann'sche Duldungshypothese“ u. s. w. im *Zool. Anz.* XXXVI (1910), S. 81—95).“

Es ist mir nicht klar geworden, für welche Leser diese Anmerkung Escherich's eigentlich bestimmt war. Jedenfalls nicht für jene, welche die diesbezügliche Kontroverse bisher aufmerksam verfolgt und auch die obige Arbeit „Über Wesen und Ursprung der Symphylie“ gelesen haben. Auch nicht für Leser, welche Schimmer's von Escherich als Widerlegung derselben zitierte Arbeit gelesen haben; denn diese mussten doch sofort bemerken, dass die Duldungsinстинkte, die sich auf die indifferent geduldeten Gäste beziehen, nicht identisch sind mit den Symphylieinstinkten, um die es sich in der Kontroverse mit Escherich handelte und die in Schimmer's Arbeit nur nebensächlich gestreift worden waren. Auf diese Arbeit Schimmer's konnte Escherich sich also schwerlich berufen. Zudem habe ich seither<sup>16)</sup> auch Schimmer's Leugnung der „Duldungsinстинkte“ von *Dinarda* u. s. w. widerlegt und gezeigt, dass es auch auf diesem Gebiete erbliche Instinktmifikationen im Verhalten der Ameisen gegenüber ihren Gästen gibt. Was bleibt da von der ganzen Anmerkung Escherich's noch übrig?

2. Kämpfe zwischen Termiten. — An zweiter Stelle behandelt Escherich in diesem Kapitel die von ihm veranstalteten Kämpfe zwischen Termiten verschiedener Arten bzw. verschiedener Kolonien, Kämpfe zwischen *Capritermes*-Soldaten aus verschiedenen Nestern, zwischen *T. obscuriceps* und *T. Redemanni* u. s. w. Die Einzelheiten dieser Versuche sind recht interessant. Auch die Bethé'sche Bademethode wurde wiederholt angewandt, um den Eigengeruch der Termiten zu maskieren. Die Schlussfolgerungen aus diesen Versuchen zieht Escherich S. 158ff.

Es ergibt sich aus denselben erstens eine verschiedene Kampfesweise bei verschiedenen Termitengattungen: „Der *Termes*-Soldat benutzt als Hauptwaffe seine Kiefer, die er als Dolch oder Schere gebraucht; der *Capritermes*-Soldat kämpft ebenfalls mit seinen (langen, asymmetrischen) Kiefern, jedoch gewöhnlich so, dass er damit den Feind weit von sich schleudert; der *Eutermes*-Soldat verwendet als Hauptwaffe seine ‚Nase‘, mit der er auf den Feind lostrommelt, ihn zugleich mit seinem Nasensekret

16) Gibt es erbliche Instinktmifikationen im Verhalten der Ameisen gegenüber ihren Gästen? (*Zoolog. Anz.* XXXVII, Nr. 1, 3. Jan. 1911, S. 7—18).

besmierend; und der *Coptotermes*-Soldat verteidigt sich mit seinem ‚Milchsaft‘<sup>17)</sup>, mit dem er den Feind dermaßen einseift und verklebt, dass derselbe kampfunfähig gemacht wird. Als eine besondere Eigentümlichkeit sei auch noch das ‚Köpfen‘ der *Termes obscuriceps*-Arbeiter hervorgehoben.“

Zweitens ergibt sich eine verschiedene Kampfweise der Kasten einer und derselben Gattung oder Art (S. 159): „Sodann zeigte sich aus einer Reihe von Versuchen ein wesentlicher Unterschied zwischen Arbeitern und Soldaten (wenigstens soweit es die Gattung *Termes* betrifft), den wir etwa folgendermaßen formulieren können: Handelt es sich um gleich große Gegner, so werden dieselben in erster Linie von den Arbeitern bekämpft, während die Soldaten dem Kampf möglichst auszuweichen versuchen. Handelt es sich dagegen um viel größere Gegner, so sind es umgekehrt die Soldaten, die den Kampf aufnehmen, während die Arbeiter sich mehr oder weniger indifferent benehmen. Dies mag daher rühren, dass im ersteren Falle die Soldaten infolge ihrer Organisation (Kieferbildung) im Nachteile sind; denn sowie es einem Arbeiter gelingt, den Soldaten an der Unterseite zu packen (und darauf zielen es die Arbeiter ab), so ist der Soldat verloren, weil die aufwärts gebogenen Kiefer es ihm unmöglich machen, den ventral festgebissenen Feind zu erreichen. Bei einem ihm an Größe weit überlegenen Feind dagegen fällt dieses Moment weg und die scharfen Scherenkiefer des Soldaten können gut zur Geltung kommen. Der Termitensoldat ist eben sehr einseitig spezialisiert und zwar in erster Linie für die Verteidigung der Nesteingänge.“

Drittens ergibt sich aus Escherich's Versuchen, dass die Larven von fremden Termiten „eine weit geringere feindliche Reaktion auslösen als fremde Imagines“ (S. 160). Aus einigen Experimenten scheint auch hervorzugehen, „dass die Soldaten schärfere Sinnesorgane zur Perzeption von Fremdgerüchen besitzen als die Arbeiter“. Endlich lehren die Badeexperimente, „dass die Erkennung von Freund und Feind mit Hilfe des Geruchssinnes (resp. Kontaktgeruchs) stattfindet“. Allerdings bezeichnet er diese Experimente als „noch sehr erweiterungsbedürftig“.

Vergleichen wir nun mit diesen wirklichen Resultaten der Escherich'schen Versuche seine im Vorwort (S. VIII) aufgestellte Behauptung, durch seine in diesem Kapitel mitgeteilten Beobachtungen über die Kämpfe bei Termiten sei der Einwand widerlegt, dass die Termiten den Ameisen in bezug auf die individuelle Betätigung ihrer Instinkte nachständen. Von dieser angeblichen Widerlegung ist hier nichts zu finden; denn seine Versuche

17) Einem Sekret der vorragenden Fontanellgrube der Stirn.

zeigen zwar die spezifische Mannigfaltigkeit der Kampfweise bei Termiten verschiedener Gattungen und Arten sowie auch die Verschiedenheit der Kampfweise der Kasten einer und derselben Art. Diese Verschiedenheiten sind aber, wie Escherich selber richtig hervorhob, morphologisch begründet in der einseitigen Spezialisierung der Kasten, namentlich der Soldatenkaste. Dagegen finden wir bei ihm keinen Beweis für die individuelle Mannigfaltigkeit der Kampfweise und des ganzen Benehmens, wie sie z. B. bei den morphologisch untereinander gleichen Arbeiterameisen einer und derselben Kolonie von *Formica sanguinea* sich zeigt<sup>18)</sup>.

Escherich hat daher die psychische Begabung der Termiten zu hoch eingeschätzt, wenn er behauptete (S. VIII), „dass die Mannigfaltigkeit der individuellen Instinktbetätigung, relativ betrachtet, bei den Termiten heute bereits eine größere ist als bei den Ameisen“. Das ist eine durch die Tatsachen nicht gerechtfertigte Übertreibung, wie wir es auch bezüglich der Nestbaukunst (oben S. 406) und der übrigen von Escherich zwischen den Ameisen und den Termiten gezogenen Parallelen im Verlaufe obiger Kritik gezeigt haben. Es bleibt also dabei, dass wenigstens bisher keine Beweise dafür existieren, dass die Termitenstaaten in psychischer Beziehung den Ameisenstaaten überlegen oder auch nur graduell gleichwertig seien.

Die nun folgenden Versuche (S. 160—161) Escherich's über die Lichtempfindlichkeit der Termiten haben wir schon oben (S. 398) erwähnt und brauchen hier nicht nochmals auf dieselben einzugehen.

#### IV. Ökonomisches.

Dieses Kapitel (S. 162—179) beschäftigt sich mit der vermeintlichen und der wirklichen Schädlichkeit der Ceylontermite für menschliche Wohnungen, für Eisenbahnschwellen, für den Graswuchs — nach Green sind etwa zwei Drittel der Insel von Termiten unterminiert —, namentlich aber für die Tee- und andere Pflanzungen, wofür besonders *Calotermes*- und *Coptotermes*-Arten in Betracht kommen. Der Verf. fügt sodann einiges über Bekämpfungsmethoden bei, was von praktischem Nutzen besonders für Pflanzer sein kann.

Wer zwischen den recht interessanten positiven Ergebnissen in diesem Buche und den an dieselben vom Verf. geknüpften, manchmal recht subjektiven Schlussfolgerungen zu unterscheiden weiß, wird Escherich's „Termitenleben auf Ceylon“ mit Nutzen lesen.

18) Siehe Wasmann: Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere, 2. Aufl., Freiburg i. B., 1900, S. 40.

Unter den Beiträgen der Mitarbeiter im systematischen Anhang (S. 180ff.) sei besonders auf Holmgren's Synopsis der Termiten von Ceylon und des angrenzenden Festlandes aufmerksam gemacht sowie auf die vortrefflichen Photographien derselben auf Taf. II und III. Überhaupt sind die Abbildungen in diesem Buche recht gut und machen auch der Verlagshandlung Ehre.

## Über das Kleinhirn in der vergleichenden Anatomie.

Von Dr. V. Franz, Frankfurt a. M.

(Aus dem Neurologischen Institut.)

Nach Abschluss von Kleinhirnstudien an Knochenfischen möchte ich im folgenden einige allgemeinere Ergebnisse und einige sich daran knüpfende Erwägungen hervorheben. In den an anderer Stelle erscheinenden ausführlicheren Arbeiten<sup>1)</sup> mussten dieselben in das umfangreiche, in erster Linie den Hirnanatomen interessierende Tatsachenmaterial eingestreut und mit Rücksicht auf den im Grunde anatomischen Charakter der Untersuchungen etwas kürzer angedeutet werden, als es wünschenswert erscheint, wenn man auch den Fernerstehenden anregen will.

Welche Rolle spielt das Kleinhirn im Leben des Tieres, welche physiologische Bedeutung kommt ihm zu? Auf diese Frage weiß die vergleichende Anatomie unter Führung von Etinger einiges zu antworten, was sich mit den heute in der Hirnphysiologie der Menschen herrschenden Ansichten wohl vereinigen lässt.

Die Luciani'sche Lehre<sup>2)</sup> von der Funktion des menschlichen Kleinhirns besagt bekanntlich, dass das Kleinhirn die Funktionen der willkürlichen Körpermuskulatur verstärkt, und zwar macht es eine sthenische (d. i. die Energie der willkürlich Kontraktionen erhöhende), statische (d. i. Stetigkeit garantierende) und tonische (die Spannung des ruhenden Muskels erhöhende) Wirkung geltend. Nach Munk<sup>3)</sup> soll dagegen das Kleinhirn auf Augen- und Kopfmuskeln gar keinen Einfluss ausüben, seine spezifische Funktion soll vielmehr in der feineren Gleichgewichtserhaltung oder Gleichgewichtsregulierung beim Sitzen, Liegen, Gehen, Stehen u. s. w. beruhen. Nach Luciani ist das Kleinhirn nicht geradezu das Organ der Gleichgewichtserhaltung, wohl aber ist es an der Erhaltung des Gleichgewichts beteiligt durch die oben besagten Wirkungen<sup>4)</sup>. --

1) Franz, V., Das Kleinhirn der Knochenfische. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie, zurzeit im Druck. — Derselbe: Das Mormyridenhirn. Ebenda.

2) Luciani, L., Das Kleinhirn. Leipzig 1893.

3) Munk, H., Über die Funktionen des Kleinhirns. I und II. Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch., Math.-physik. Klasse 1906 u. 1907.

4) Ich nenne nur die wichtigsten heutigen Theorien. Weiteres siehe bei G. van Rynerk: Die neueren Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Kleinhirns der Säuger. Sammelreferat. Folia neurobiologica Bd. I, 1908.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

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

Artikel/Article: [K. Escherich, Termitenleben auf Ceylon. 425-434](#)