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

Wolke, welche einem schwarzen Fleck der Unterseite entspricht.

Auf den Hinterflügeln ist die Discallinie deutlich; auch hier ist das Auge in eine Spitze ausgezogen, die hier die Discallinie berührt; die blaue Pupille ist deutlich; der weiße Nagelfleck ist breit und scharf ausgeprägt.

Auf der Unterseite ist die schwarze Bestäubung besonders auf den Hinterflügeln ausgesprochen.

Die spitze Verlängerung des Augenflecks ist auch hier vorhanden, eine blaue Pupille fehlt fast, der weiße Nagelfleck ist fein, wenig deutlich und sehr in die Länge gezogen; über dem verlängerten Augenfleck in Zelle 4 steht in Zelle 5 ein zweiter, ebenso langer, schwarzer Zahn; die schwarzen Schuppen sind mit lehmfarbenen gemischt. Auf den Hinterflügeln ist das Auge dunkel rostbraun, nur nach der Flügelwurzel hin scharf begrenzt, eine Pupille fehlt, der weiße Nagelfleck ist sehr breit und nach außen fast bis zur Discallinie verlängert.

Das Weibchen war befruchtet; Herr Stranz versuchte die Aufzucht der aus den Eiern ausgekrochenen Raupen, die aber mißlang; alle Raupen starben bei der ersten Häutung bis auf eine, die noch am Leben ist.

In der mir zugängigen Litteratur finde ich eine solche Aberration nicht erwähnt, wie ich auch in den vielen Sammlungen, die ich durchgesehen habe, eine solche nicht fand.

Herr Stranz hatte die Freundlichkeit, mir das Exemplar zu überlassen, das sich in meiner Sammlung befindet.

Litteratur.

M. Standfuß. Handbuch der paläarktischen Großschmetterlinge, Jena 1896, pag. 203, 206, 311—314, tab. VIII. Fig. 4—7.

O. Staudinger und H. Rebel. Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebiets. Berlin 1901, pag. 127.

A. Spuler. Die Schmetterlinge Europa's. Bd. I, Stuttgart 1901—1908, pag. 110—111, tab. 21, Fig. 1 a—c.

A. Seitz. Die Großschmetterlinge der Erde, palaearct. Faunengebiet, Bd. 2, Stuttgart 1909 - 1912, pag. 224—225, tab. 35, a, b.

Lebensweise und Organisation der unterirdisch lebenden Ameisenarten.

Eine biologische Studie.

— Von *G. v. Natzmer*, Berlin-Schmargendorf. —

Die Erkenntnis des engen Zusammenhanges, der zwischen Lebensweise und Organisation besteht, darf wohl mit Recht als grundlegend für die ganze biologische Forschung bezeichnet werden, deren Hauptaufgabe es deshalb auch ist, diese inneren Beziehungen immermehr aufzudecken.

In dieser Arbeit möchte ich nun den Versuch machen, diese Verhältnisse bei den unterirdisch lebenden Ameisenarten in ihrem ursächlichen Zusammenhange klarzulegen. Unter obiger Bezeichnung fasse ich diejenigen Arten zusammen, welche sich niemals oder nur äußerst selten am Tageslicht zeigen.

Als das ihnen allen gemeinsame Charakteristikum kann die Tatsache angesehen werden, daß sie durchweg mehr oder minder hell gefärbt sind und meist rudimentär verkümmerte Augen besitzen. Von diesem augenfälligen Sachverhalt ausgehend, begnügt man sich im allgemeinen mit der Feststellung, daß diese Arten im Lauf der Zeit wegen ihrer Lebensweise in ewiger Finsternis ausgeblichen und ihre Augen wegen Nichtgebrauchs zurückgebildet sind. Wenn auch im populären Gebrauch gegen diese Bezeichnungen nichts einzuwenden ist, so muß man sich doch hüten, sie als wirkliche Erklärungen zu betrachten; denn ohne die Dinge irgendwie tiefer zu erfassen, sind sie nur zu sehr angetan, Lösungen vorzuspiegeln, die sie nicht zu bieten imstande sind. Man wird nämlich auf diese Weise zu der ganz oberflächlichen Annahme verleitet, daß die Lebensweise allein das ursächlich diesen Entwicklungsgang bewirkende und die Organisation das völlig passiv umgestaltete Moment gewesen wäre, während in Wahrheit erst aus dem Zusammenwirken dieser beiden Faktoren die biologischen und morphologischen Eigentümlichkeiten der Lebewesen entstanden sind, indem nämlich eine Veränderung der einen stets eine solche der anderen zur Folge haben mußte. Diese Wechselbeziehungen in ihrer streng gesetzmäßigen Entwicklung bei den unterirdisch lebenden Ameisenarten zu verfolgen, ist nicht allein aus dem Grunde von hohem Interesse, weil es zeigt, daß auch die mannigfaltigen Lebensformen das Ergebnis einer kausalen Folge von Ursache und Wirkung sind, sondern ebenfalls deshalb, weil man hiermit auch zu einer rein natürlichen Erklärung mancher Erscheinungen im staatlichen Leben gelangt, die oft genug Gegenstand anthropomorphistischer Spekulationen, die nur aus Unkenntnis des wahren Wesens der Insektenstaaten erwachsen konnten, gewesen sind. Dies läßt sich indessen nur aus dem Entwicklungsgange derselben heraus voll verstehen, wie ich im Folgenden darlegen möchte.

Als der primäre Faktor ist ohne Zweifel eine anfangs winzige Veränderung der Lebensweise anzusehen, indem sich nämlich manche Jagdameisen, auf die sicherlich alle, auch die rein vegetarisch lebenden Arten zurückzuführen sind, allmählich daran gewöhnten, auch zuweilen vegetabilische Kost zu sich zu nehmen. Bei folgerichtigem Denken muß an diese Feststellung sogleich die Frage nach den inneren Ursachen der von dieser Grundlage ausgehenden langsamen Veränderung von Lebensweise und Organisation, die ihren Höhepunkt etwa bei den pilzkultivierenden *Atta*-Arten oder bei den Wurzelaphiden züchtenden *Lasius*-Arten erreicht, und die wir auf den verschiedensten Zwischenstufen beobachten können, anknüpfen. Um dies zu beantworten, müssen wir uns Folgendes klar machen! Während die Jagdameisen beständig die Umgebung ihres Nestes nach Nahrung durchstreifen müssen, wobei sie völlig von der Gunst oder Ungunst des Zufalls abhängig und außerdem noch von zahllosen Gefahren umgeben sind, kommt das alles bei den vegetarisch lebenden (Pilz- oder Aphiden züchtenden) Arten in Fortfall. Doch dies ist für die Ameisen auch noch in weiterer Hinsicht von bedeutendem Vorteil, indem nämlich auf diese Weise nicht allein eine gewaltige Kraftersparnis stattfindet, sondern dadurch, daß sich die Nahrungsquelle in ihren Kolonien selbst befindet, wird auch eine fast vollständige Unabhängigkeit von der Außenwelt erzielt. Hiermit wird nun wiederum den Arbeitern die Möglichkeit gegeben, sich desto ausschließlicher der Brutpflege, die ja den Mittelpunkt alles Geschehens in diesen Staaten bildet, zu widmen, wodurch die Bevölkerungsziffer in ungleich kürzerer Zeit eine beträchtliche Höhe erreichen kann. Wenn man erkannt hat, daß Selbst- und Arterhaltungstrieb bei den staatenbildenden Insekten einander decken müssen, und daß jeder Fortschritt der Einzelwesen deshalb mit einem solchen des staatlichen Lebens untrennbar verbunden sein muß, hat man mit dem

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

eben Gesagten auch die letzten Ursachen der Entwicklung der unterirdischen Lebensweise mancher Ameisenarten erfaßt. Während mit der Pilzzucht, die aus denselben Ursachen herzuleiten ist, stets ein ausgesprochener Polymorphismus der Arbeiterkaste Hand in Hand geht, der in Besonderheiten der ersteren begründet ist, und so die Verhältnisse bedeutend komplizierter sind, haben Lebensweise und Organisation bei den Arten, die sich ausschließlich mit der Zucht von Wurzelaphiden beschäftigen, oder die in den Nestern anderer als Diebsameisen leben, eine überraschend einheitliche Form angenommen.

Bevor ich nun daran gehen will, dies zusammenfassend zu erklären, möchte ich in knappen Umrissen die verschiedenen Stufen dieses Entwicklungsganges bei der Gattung *Lasius*, die hierfür wohl mit eines der besten Beispiele bietet, skizzieren.

Bereits die beiden eifrigen Insektenjäger *Lasius niger* und *Lasius fuliginosus* züchten außerdem auch verschiedene Aphiden. Noch weiter sind *Lasius alienus, Lasius brunneus* und *Lasius emarginatus* gegangen, die sich fast gänzlich von den Exkrementen gewisser Blatt- und Wurzelläuse nähren. Besonders weit sind diese Beziehungen bei den beiden letzteren Arten ausgebildet, die beispielsweise mit der Aphide *Tetraneura ulmi* in einer ausgesprochenen Trophobiose leben. Am vorgeschrittensten ist diese Entwicklung bei *Lasius flavus* und den Rassen von *Lasius umbratus* (*umbratus* i. sp., *mixtus* und *bicornis*), denen die Ausscheidungen von Wurzelläusen zur alleinigen Nahrung dienen und die deshalb fast nie ihre Nester verlassen. Bemerkenswert ist, daß hiermit auch eine Veränderung der Färbung, die bei den letzteren Arten ein helles Gelb erreicht, parallel läuft.

Nach diesen kurzen Ausführungen, die nur die bloßen Tatsachen berücksichtigten, will ich versuchen, aus ihnen die inneren Ursachen herauszuschälen.

Da, wie weiter oben dargelegt wurde, die Aphidenzucht für die Ameisen von ungeheurem Vorteil ist, mußte sie sich auch, wenn sie einmal begonnen hatte, immer weiter ausgestalten. Dies mußte indessen auch zur allmählichen Verkümmerung des ursprünglichen Jagdinstinktes führen, was wiederum mit dazu beitrug, daß sich jene Arten immermehr einer anfangs allerdings noch nicht zur Notwendigkeit gewordenen vegetarischen Lebensweise zuwandten. Je mehr sie sich nun in ihrer Ernährung auf die Ausscheidungen bestimmter in ihren Nestern lebender Myrmekophilen beschränkten, desto seltener brauchten sie ihre Kolonien zu verlassen, was im Laufe der Zeit eine Rückbildung der Augen sowie große Lichtempfindlichkeit und Weichheit des Körpers nach sich zog.[1]) Hiermit wurden diese Arten wegen ihrer Organisation immer unfähiger, sich auf andere Weise ihre Nahrung zu verschaffen, was wiederum ihre Lebensweise mehr und mehr zum unabänderlichen Zwange machte. Dies hatte abermals eine bedeutend verschärfte Wirkung auf die Organisation zur Folge, und so entwickelten sich aus der ununterbrochenen wechselseitigen Beeinflussung zwischen Lebensweise und Organisation die biologischen und die morphologischen Eigentümlichkeiten der unterirdisch lebenden Ameisenarten in streng gesetzmäßiger Weise. Und zwar muß noch betont werden, daß diese Arten nicht etwa nur noch von den Exkrementen gewisser Wurzelläuse zu leben vermögen, sondern daß sie zu ihrer Lebensweise allein durch ihre Organisation gezwungen sind. So beschäftigt sich die rein unterirdisch lebende Diebsameise (*Solenopsis fugax*), falls sie außerhalb des Nestbezirkes anderer Ameisen vorkommt, stets mit der Zucht von Aphiden. Da deshalb auch jede Weiterentwicklung des staatlichen Lebens all dieser Arten mit einer Vervollkommnung dieses einen Prinzipes untrennbar verbunden sein muß, erklären sich auch alle jene Erscheinungen — ich erinnere nur an die von J. Lubbock beobachtete Tatsache, daß *Lasius flavus* selbst den Eiern seiner Aphiden eine sorgsame Pflege angedeihen läßt, — die man oftmals als Zeichen hoher Intelligenz und eines bewußten Handelns ansehen zu müssen glaubte, als ein natürliches Entwicklungsergebnis.[2]) Es ist dies ein Hinweis darauf, daß die Naturerscheinungen allein aus ihrem inneren Zusammenhang heraus voll erfaßt und in ihren Ursachen verstanden werden können, während sie einzeln betrachtet, stets unerklärlich bleiben müssen! — Die unterirdisch lebenden Ameisenarten haben, wie bereits bemerkt, parallel mit der Veränderung der Lebensweise auch eine solche der Färbung durchgemacht, und es ist daher wohl auch von Interesse, sich das Wesen dieses entwicklungsmechanischen Vorganges klar zu machen. Derselbe läßt sich durch eine allmähliche Verlangsamung des Ausfärbungsprozesses, dem bekanntlich die Imagines unterworfen sind, erklären, die durch das unterirdische Leben verursacht worden ist. Hiernach müßten die einzelnen Individuen bei entsprechend langer Lebensdauer eine der ursprünglichen ähnliche Färbung erreichen. So kann man denn auch besonders bei *Lasius flavus* nicht allzuselten völlig gelbbraune Tiere beobachten, die auf den ersten Blick einer dunkleren *Lasius*-Art anzugehören scheinen. Aehnliches kann man übrigens auch in geringerem Maße bei *Myrmica rubra*-Arten beobachten

Jedenfalls ist festzuhalten, daß es sich hier um eine Verlangsamung und schließlich gänzliche Hemmung eines Entwicklungsvorganges, eine sekundäre Folge der Lebensweise handelt.

Es ist nun in hohem Grade bemerkenswert, daß die Geschlechtstiere von all diesen beträchtlichen Veränderungen, welche die Arbeiterkaste durchgemacht hat, meist nur in ganz verschwindend geringem Maße berührt worden sind. So besitzen sie stets eine dunklere Färbung und wohl ausgebildete Augen und sind deshalb oft erst nach genauerer Untersuchung von den oberirdisch lebenden Arten derselben Gattung (z. B. *Lasius*) zu unterscheiden.

Diese Tatsachen legen erstens die Frage nahe, warum alle jene Einflüsse, die das Aeußere der Arbeiter so tiefgehend umgestaltet haben, an den Geschlechtstieren fast wirkungslos vorüber gegangen sind, und zweitens, wie es möglich ist, daß ihre Arbeiternachkommen Eigenschaften besitzen, die weder sie selbst noch ihre Vorfahren je besessen haben. Im Folgenden will ich nun versuchen, auch auf diese Fragen eine Antwort zu finden!

Gleich zu Anfang möchte ich indessen betonen, daß diese aus rein äußeren Einflüssen resultierenden Umbildungen streng von jenen unterschieden werden müssen, deren Ursachen im staatlichen Leben selbst liegen (Polymorphismus der Arbeiterkaste).

Wie die Mehrzahl der Forscher annimmt — ich nenne nur E. Wasmann, J. Lubbock, C. Emery, E. Göldi u. a. — vereint das Ameisenei noch die Eigenschaften aller Kasten in gleicher Weise in sich,

[1]) Nach A. Forel beträgt beispielsweise die Zahl der Fazettenaugen der Arbeiter von *Solenopsis fugax* 6 bis 9, während die oberirdisch lebenden Arten meist mehrere hundert besitzen.

[2]) Anderseits dürften nach E. Wasmann auch eine Anzahl Aphiden, so z. B. die *Forda*- und *Paracletus*-Arten, auf das Leben mit den Ameisen völlig angewiesen sein.

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

und erst durch die verschiedene Ernährungsweise wird die Entwicklung in sich mehr und mehr differenzierende Bahnen gelenkt, wie dies bei den Termiten besonders durch B. Grassi klargelegt wurde.

Und zwar ist die Entwicklung der Weibchen als die ursprüngliche anzusehen, während die der Arbeiter eine bedeutend später entstandene spezielle Anpassungsform an das staatliche Leben darstellt.[3]) Hieraus erklärt sich auch, daß sich bei der weibchenhaften Wesensseite die altererbten Eigenschaften am vollkommensten entwickeln müssen, während bei der arbeiterhaften, die für alle Einwirkungen der Außenwelt von vornherein bedeutend empfänglicher ist, die vor relativ neuer Zeit erworbenen das Uebergewicht haben.

Das Fazit dieser Sachlage ist also folgendes: Die ursächlichen Faktoren, die alle Organisationsveränderungen bewirkten, sind in allen Fällen in stets gleicher Stärke wirksam, und nur ihre Wirkungen sind voneinander verschieden. So finden mit dem eben Gesagten die oben aufgeworfenen Fragen ihre Beantwortung.

[3]) Man wird deshalb dem Wesen der Arbeiterkaste nicht gerecht, wenn man sie nur als eine unvollkommen entwickelte Form der Weibchen betrachtet, sondern sie ist nur phylogenetisch betrachtet verständlich.

Zum Schluß will ich noch auf die interessanten Konvergenzerscheinungen, die sich hierzu bei den Termiten zeigen, kurz eingehen. Während die primitivsten Termitenarten, wie die Gattung *Hodotermes*, nicht nur völlig ausgebildete Augen haben, sondern auch vollständig oberirdisch leben, sind die meisten anderen *Calotermitinae* nur noch im Besitz von rudimentären Augen, und ihr Leben ist ein gänzlich unterirdisches; sie nähren sich bekanntlich hauptsächlich von einem Pilz (Volvaria), den sie in ihren Nestern auf zerkautem Holz züchten. Hoch bemerkenswert ist nun aber die Tatsache, daß die Angehörigen der Subfamilie *Termitinae* überhaupt keine Augen mehr besitzen. Es ist dies das naturnotwendige Endergebnis dieses ganzen Entwicklungsprozesses, das die erdgeschichtlich bedeutend älteren Termiten bereits erreicht haben, und das auch die unterirdisch lebenden Ameisenarten einmal erreichen müssen. Jedenfalls bilden diese Analogien bei den Termiten einen weiteren Beweis dafür, daß sich die mit der unterirdischen Lebensweise verbundenen biologischen und morphologischen Eigentümlichkeiten in streng gesetzmäßiger Weise aus ihren inneren Wechselbeziehungen heraus entwickelt haben müssen, wie ich dies im Vorangegangenen versucht habe darzulegen.

Coleopteren u. and. Ordnungen.

a) Angebot.

Seltene

exot. Coleopteren!

ex Sumatra

Diamesus oculatus Vig.

grösste bekannte Silphide, ♂♂ mit auffallend verdickten Hinterschenkeln ½ Dtzd. Paar 6 ♂, 6 ♀ M. 2.—.

Silpha tetraspilota Kp.

mit **prächtigen** grün-blauen metallisch glänzenden Flügeldecken ½ Dtzd. Paar 6 ♂, 6 ♀ M. 2.—.

Bei Abnahme von **mehr als hundert** Stück zugleich 20% Rabatt.

Willy Grashoff, Naturalist,
Padang pandjang via Padang
Sumatra (Westküste).

Käfer

25 Europäer, darunter Aromia moschata, 2 Erg. faber, 11 ♂ 2 ♀ Luc. cervus, 3 ♂ 1 ♀ Or. nasicornis, 2 Necr. humator, 3 Silph. thoracica u. a. und **50 Käfer aus Togo,** mit 3 riesigen Schwimmkäfern (17 cm lang), Bockkäfern, Prachtkäfern etc., auch einigen Cicaden, Schrecken, Fliegen (grün) sind für den billigen Preis von M. 6,— abzugeben. Weniges leicht defekt. Porto und Packung besonders. Voreinsendung oder Nachnahme.

G. Calließ, Guben, Sand 11.

Exotische Coleopteren,

insonderheit Cerambyciden aller Gebiete

werden gewissenhaft in bekannter kulanter Weise in der Reihenfolge der Eingänge determiniert. Bin auch stets gern bereit, ganze Ausbeuten und mir begehrenswerte einzelne exotische Coleopteren im Tausch oder gegen sofortige Barzahlung zu erwerben.

Gefl. Anfragen bitte zu richten an
Emil Roß, Berlin N 58, Schliemannstr. 25, I.

Um Platz zu schaffen!!!

Coleopteren

benannte Arten, II. Qual., keine deutschen

26 Sternocera	in 14	Art.	net. Mk.	12,—
44 Julodis	„ 32	„	„	12,—
100 pal. Buprest.	„ 70	„	„	10,—
50 exot. „	„ 35	„	„	10,—
100 „ „	„ 70	„	„	20,—
25 Carabus	„ 20	„		
nur seltene Arten			„	10,—
50 Carabus	in 40	„	„	24,—
100 Cicindelen	„ 50	„ (p. u. ex.)	„	15,—

Porto und Emballage Mk. 1,—.
— Voreinsendung oder Nachnahme. —
Dr. O. Staudinger & A. Bang-Haas,
Dresden-Blasewitz.

Dynastes hercules

♂ 4—13 (Riesen) M., Gol. gig. ♂ 5—6, Paar mit sehr gr. ♂ 10 M. Schöne Lucaniden, Cetoniden u. a. Käfer aus Sumatra, Malakka, Borneo, Celebes: Hexarthr. deyrollei; Odont. sommeri, gazella, wollastoni, brook., lacordairei, latipennis, duivenbodei, steeveni, celebensis; Cycl. consang., giraffa; Eur. titan, v. typhon, mandibularis; Nigid. corn.; Theodosia westwoodi, Agestr. orich., Rhomb. gig., Pseud. auripes, pom. etc.

Centurie malayischer Käfer mit schönen Sachen 10 M.

Rotflügelige Laternenträger 2 M.
Jachan, Friedenau b. Berlin, Menzelstr. 35.

Exotische Coleopteren.

Meine neue Preisliste No. 12,

enthaltend 2500 Arten mit 80% Rabatt, erscheint in einigen Tagen und wird gratis auf Verlangen gesandt.

Die billigste Preisliste der Welt.
Friedr. Schneider,
Berlin NW, Schleswiger Ufer 13.

Fast geschenkt!

Für nur 4 M. liefere ich 200 Käfer in 150 Arten, genau bestimmt, die größeren gespießt, die kleineren geklebt, Vertreter fast aller Hauptgruppen. Packung und Porto innerhalb Deutschl. u. Oesterreich frei. Voreinsendung des Betrages; bei Nachnahme 20 Pf. mehr.

W. Reinecke, Gernrode (Harz).

Aus Sardinien

sind Käfer in Serien von 20 Stück für M. 2,— abzugeben. Ebendaher ein Pärchen von Dorcus musimon Gené gegen Meistgebot. Porto 30 Pf. Voreinsendung oder Nachnahme.

G. Calließ, Guben, Sand 11.

Goliath. giganteus

in grossen Ia sup. **Riesenstücken** eingetroffen. Preis je nach Grösse und Schönheit. — Auswahlsendungen stehen evtl. gerne zu Diensten.

W. Walther, Stuttgart, Schwabstr. 30.

Skorpione aus Togo!

Riesentiere, frische Sendung, gebe das Stück mit M. 1,— ab. Porto und Packung 30 Pf., bei Paket 50 Pf. Voreinsendung oder Nachnahme.

G. Calließ, Guben, Sand 11.

Sehr selten!

In tadellos frischen Stücken ist der sehr seltene

Euchirus macleayi

abgebbar. Preis nach Grösse von M. 6,50 ab. P. u. P. extra. Voreinsendg. bevorzugt.

Carl Henseler, Düsseldorf, Talstr. 70.

b) Nachfrage.

Wespennester gesucht

von solchen Arten, die in der Erde nisten (germanica oder vulgaris). Gebe ev. Anleitung zum gefahrlosen Ausnehmen.

Off. erb.
R. Ermisch, Halle a. S., Hermannstr. 17.

Lepidopteren.

a) Angebot.

Ornithoptera brookeana

♂ I = 3,50 M.
Jachan, Friedenau-Berlin, Menzelstr. 35.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Internationale Entomologische Zeitschrift

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Natzmer G.v.

Artikel/Article: Lebensweise und Organisation der unterirdisch lebenden Ameisenarten. 176-178