

neben mehreren *tristis* erbeutet und neuerdings von Stoecklein auch in Breitbrunn a. Chiemsee aufgefunden.

*Chlocnis azureus* Dfisch. = *decepiens* Dufour. Soll nach Ganglbauer in Süddeutschland vorkommen. In Südbayern ist aber bisher kein solcher Fund bekannt geworden, auch v. d. Trappen führt ihn für Württemberg nicht auf.

S. 191. *Lebia trimaculata* Vill. Nach Reitter in Bayern; da aber über einen sicheren Fund nichts aufzufinden ist, so muß das Vorkommen bezweifelt werden.

Ebenso soll *Lebia humeralis* Dej. in Bayern vorkommen, näheres ist darüber nicht bekannt geworden. Kittels kurze Notiz: „München“ behebt den Zweifel am Vorkommen nicht. Da es sich bei *Lebia* um wärmerliebende Tiere handelt, könnten diese Arten vielleicht am Main oder im fränkischen Jura vermutet werden, aber die Faunenverzeichnisse dieser Gegenden führen sie auch nicht auf.

S. 197. *Cymindis scapularis* Schaum. wird für Bayern angegeben, kommt aber in Südbayern nicht vor. Auch Kittels kurze Notiz: „München“ dürfte eine Fehlanzeige sein. Sicher festgestellt ist die Art aber von Enslin im fränkischen Jura.

*Cymindis coadunata* Dej. Soll nach Reitter im Alpengebiet Bayern vorkommen, worüber aber bisher sichere Angaben fehlen. Dagegen wird sie von Krauß von der Ruine Neideck in der fränkischen Schweiz angegeben.

S. 199. Ebenso kann sich die Angabe, daß *Polistichus comneris* Geoffr. in Bayern gefunden wurde, nur auf Nordbayern beziehen, da nach Krauß auch diese südliche Art in der fränkischen Schweiz und zwar bei Kirchlehrenbach, am Fuß des Walberla (Prof. Hammon) festgestellt werden konnte.

S. 209. *Bidessus grossepunctatus* Vorbr. ist nach Zimmermann (Koleopterol. Rundschau Bd. 16 Heft 3/4) eine eigene Art und nicht Var. von *anisiratus* Illg. Zimmermann wies sie für Südbayern zuerst nach von Schongau, Ingolstadt und Deggendorf (N.-B.). Ihssen konnte sie dann in großer Anzahl in Eschenlohe bei Garmisch, sowie auch im Galler Filz bei Weilheim feststellen und auch die bisher nicht bekannten, obsoleten ♀♀ auffinden.

S. 210. *Bidessus minutissimus* Germ. Diese nach Ganglbauer im westlichen Mitteleuropa und im Mittelmeergebiet beheimatete Art konnte Ihssen für Deutschland in Dachau bei München (Kiesgrube, 20. 4. 07) nachgewiesen werden.

S. 212. *Deronectes platynatus* Grm. Auch in Südbayern, bei Seeshaupt am Starnberger See im Nonnenwald in einem Bach in Anzahl aufgefunden (7. 5. 32 Husler, Kulzer, ebenso 11. 5. 33) (S. u. 15. 4. 34 Ihssen).

S. 213. *Deronectes duodecimpustulatus* Fbr. Nicht nur in Norddeutschland, sondern auch in Südbayern, im Isartal nach Hochwasser (10. 10. 10 Nereshheimer, ebendort auch von Hübner gefunden), und eine Vorform zu S. 214. *Hydroporus incognitus* Sharp. Früher nur aus Savoyen,

Frankreich, Belgien und England bekannt; wurde von Zimmermann (22. 4. 11) auch für Deutschland in einer Kiesgrube bei Bruck b. München festgestellt und später von ihm an vielen Orten Südbayerns, neuerdings auch besonders in den oberbayr. Hochmooren nachgewiesen. Es ist ein echtes Moortier, das auch in allen Mooren Norddeutschlands aufgefunden wurde.

S. 221. *Agabus Solieri* Aubé = *bipustulatus* L. var. *Solieri* Aubé. Nicht nur im Riesengebirge und in den Sudeten, sondern auch in den bayr. Alpen vorkommend (Garmisch 28. 6. 09 Ihssen).

S. 222. *Agabus melanarius* Aubé. Auch in Südbayern; von Zimmermann in einem Waldtümpel im Mühlthal b. München beobachtet (11. 8. 14).

*Agabus didymus* Oliv. Die Art ist an vielen Stellen in Deutschland nachgewiesen, in Südbayern bei Moosburg a. d. Isar von v. Sonnenburg festgestellt.

zu S. 226. *Ilybius crassus* Thoms. Diese interessante Art, die als Glacialrelict anzusprechen ist, wurde auch in Südbayern von Zimmermann am Taubenberg bei Holzkirchen aufgefunden. Stöcklein fand das Tier zahlreich am kleinen Arber See im bayr.-böhm. Grenzgebirge.

S. 228. *Rhantus latitans* Sharp. (nicht var. von *exoletus* Forster) kommt auch in der Umgebung von München nicht selten vor und ist sicherlich weit verbreitet.

S. 230. *Hydaticus grammicus* Germ. Soll nach Reitter in „Bayern“ vorkommen, es liegt aber über einen solchen Fund keinerlei Nachricht vor. Kittel gibt Pfungstadt an, das aber in Hessen liegt.

S. 238. *Rhyssodes sulcatus* Fbr. Nach Kittel bei München in abgestorbenen Bäumen gefunden, doch ist näheres darüber nicht bekannt geworden.

## Die Brutpflege des Totengräbers.

Von Dr. Erna Pukowski.

Mit 1 Tafel.

Schon lange ist bekannt, daß *Necrophorus* kleine Tierleichen als Nahrungsvorrat für seine Brut vergräbt. Man erblickte nichts Besonderes in diesen Instinkt-handlungen des Käfers: einen Fall von Brutfürsorge, wie er sich mit unwesentlichen Abweichungen bei den verschiedensten Käfergattungen wiederholt. Denn um welche Arbeiten der Elterntiere es sich im einzelnen auch handeln möge, in einem Punkte stimmen alle Fälle von Brutfürsorge, die bisher von den einheimischen Käfern bekannt wurden, überein: die Käfer sorgen nur im voraus für ihre Brut, während eine eigentliche Pflege der aus dem Ei geschlüpften Jungen nicht beobachtet werden konnte; nur in den seltensten Fällen werden ja auch die Elterntiere zusammen mit ihrer Nachkommenschaft angetroffen. Um so erstaunlicher ist die Entdeckung, daß sich der Totengräber in Wahrheit keineswegs auf eine Vorsorge für die Brut beschränkt, seine diesbezüglichen Instinkte vielmehr mannigfaltiger und verwickelter sind.

Wenige Zentimeter unter der Erdoberfläche liegt das Nest des Totengräbers. Es ist eine kleine glattwandige fast kugelförmige Höhle, in deren Mitte der Kadaver ruht. Auch er ist nahezu kugelförmig und kaum als das zu erkennen, was er gewesen ist (Abb. 1). Dies alles ist im typischen Fall das Werk eines Totengräberpärchens, das in gemeinsamer Arbeit den Nahrungsvorrat für die künftige Brut in die Erde geschafft, ihn in stundenlangem Tätigkeit abgekugelt und von Federn- oder Haarresten gesäubert hat. Wenn die Vorbereitungen bis zu diesem Punkte gediehen sind, schreitet das Weibchen zur Eiablage. Wie bereits von Main (1927) und von v. Lengerken (1928) festgestellt wurde, legt das Totengräberweibchen seine Eier nicht auf das Aas sondern in die benachbarte Erde. Man findet die weißen glattschaligen Eier einzeln in kleinen Kümernchen zu beiden Seiten eines horizontal verlaufenden Ganges, der von der Bruthöhle, der von Fabre (1899) benannten „Krypta“, seinen Anfang nimmt (Abb. 2). Dieser Gang, der in Anlehnung an analoge Verhältnisse bei Borkenkäfern als „Muttergang“ bezeichnet wurde, zeigt übrigens nur geringe Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen. Er stürzt beim Nachgraben fast immer ein und bleibt dann nur noch durch die Anordnung der Eier kenntlich.

Während der Abwesenheit des Weibchens hat sich das Männchen in der Mehrzahl der Fälle aus der Krypta entfernt. Falls die Zeit der Fortpflanzung noch nicht vorüber ist, fliegt es erneut auf die Suche nach einem Kadaver. Das Weibchen ist jedoch in die Krypta zurückgekehrt. Fünf Tage vergehen bis die Larven aus dem Ei schlüpfen. Während dieser Zeitspanne trifft das Weibchen die letzten Vorbereitungen für die Brut. Mit Hilfe der Mandibeln und Vordertarsen wird zunächst auf dem oberen Pol der Aaskugel ein kreisförmiges Loch gewühlt, groß genug, daß der Kopf hineinpast. In der Tiefe dieser Grube, die mit ihren steil abfallenden Rändern wie ein kleiner Krater aussieht, frist der Käfer längere Zeit. Dann verschließt er die Öffnung wieder, indem er die Ränder mit den Mandibeln zusammenzieht und alle Unebenheiten der Oberfläche mit der Unterseite seines Kopfes wie mit einem Spatel glättet. Tatsächlich ist bald jede Spur von dem Krater verschwunden.

Um verstehen zu können, welche Bedeutung das Benehmen des Käfers für seine Brut hat, muß erwähnt werden, daß die Totengräber höchstwahrscheinlich — wie näherwandte Silphiden — extraintestinal verdauen, demnach vor oder während der Nahrungsaufnahme Darmssekret erbrechen, das die Nahrung schon vor dem Munde zu verdauen beginnt. Da das Weibchen während mehrerer Tage immer wieder den Krater öffnet und vertieft und dabei stets neue Sekretmengen dem Aase beigemengt werden, wird der sonst nur langsam vordringende Prozeß der Vorverdauung beschleunigt und praktisch wirksam. Auf diese Weise steht den jungen Larven vorverdaute Nahrung im Krater zur Verfügung.

Daß die beschriebene Tätigkeit des Weibchens aber mit vollem Recht in Beziehung zur Brutpflege gesetzt werden kann, beweist die Tatsache, daß der Krater kurz vor dem Erscheinen der Brut nicht mehr verschlossen, sondern — gleichsam in Erwartung der Larven — weit ge-

öffnet wird. Zu dieser Zeit zeigt auch das Weibchen eine merkwürdige Unruhe und eilt bald in dieser, bald in jener Richtung über das Aas oder durchschreitet leise zirpend den Muttergang.

Indessen hat die Mehrzahl der jungen Larven die Eischale gesprengt. Die meisten wählen den Muttergang als den geeignetsten Weg zur Nahrung, während andere durch das Erdreich auf kürzerem aber schwierigerem Wege zum gleichen Ziel gelangen. Kaum aber sind sie mit einem kleinen Sturz in der Krypta angekommen, so erklimmen sie ohne Zögern die Aaskugel. Nach Ablauf weniger Stunden hat sich nach und nach die gesamte Brut im Innern des Kraters eingefunden und bildet einen wimmelnden Knäuel.

Aber obgleich die Larven nach anstrengender Wanderung mitten in der wohlvorbereiteten Nahrung liegen, fressen sie vorerst noch nichts. Warum nicht? Ein Beobachter dieser Vorgänge findet die Antwort sogleich. Sobald sich nämlich das Weibchen dem Krater nähert, eilen die sehr behenden Larven ihm entgegen, klettern dabei übereinander fort, fallen wieder zurück und versuchen dennoch auf irgend eine Weise den Mund des Weibchens zu erreichen. Einige Larven sind steil aufgerichtet, andere erklettern gar den Käfer, um sich von dort aus zu dem Mund der Mutter hinzudrängen. Wieder andere schieben sich auf dem Rücken liegend unter dem Weibchen fort, bis ihr Mund den des Weibchens gefunden hat (Abb. 3). Eine stürmisch bettelnde Larvenschar! Der Käfer, der hochbeinig über dem Krater steht, neigt sich zur Brut herab, öffnet und schließt seine Mandibeln und Maxillen, als würde er einen Nahrungstropfen heraus. Sogleich legt sich das Köpfchen einer Larve dicht an den mütterlichen Mund, während das Weibchen in seiner Stellung verharrt. Dann wendet sich das Weibchen nach einer anderen Seite und andere Larven erhalten ihre erste Nahrung. Denn ohne Zweifel wird die Brut von dem Weibchen gefüttert. Es ist deutlich erkennbar, wie sich der durchschimmernde Darm der Larve langsam füllt und dabei dem Tier eine bräunliche Färbung verleiht. Da Speicheldrüsen bei *Necrophorus* nicht nachzuweisen waren, ist anzunehmen, daß es sich bei der verfütterten Substanz um Darminhalt, d. h. mit Darmssekret durchmischte Aasnahrung handelt.

Aber nur die jungen Larven umbetteln das Weibchen. Da die *Necrophorus*-Larve schon in den ersten 48-60 Stunden zwei rasch aufeinander folgende Häutungen durchzumachen hat, sind es auch gerade die jungen Larven, die auf die Hilfe des Weibchens angewiesen sind. Denn eine Unterbrechung der Nahrungszufuhr nach den Häutungen, wie sie bei den meisten Käferlarven zu beobachten ist, müßte sich bei der kurzen, nur siebentägigen Entwicklungsdauer der *Necrophorus*-Larve besonders ungünstig auswirken. Zwischen den Häutungen, wenn das Chinin wieder die nötige Festigkeit erlangt hat, sieht man auch die jungen Larven selbständig in dem Krater fressen.

Mit zunehmendem Alter werden die Larven träger, betteln seltener und liegen schließlich dicht aneinandergeschmiegt mit den Köpfen nach abwärts gerichtet im Krater. Sie fressen sich immer tiefer in das Aas

hinein. Ein Instinkt hält sie davon ab, die äußerste Schicht des Kavers zu zerstören; so liegen die Larven sehr geborgen in seinem Innern. Über dem Krater aber, der freien Zugang zu der Brut gestattet, findet man meistens das Weibchen. Es sitzt dort wie ein Wächter, der jeden Augenblick bereit ist, irgendwelche Feinde zu vertreiben (Abb. 4). Und in der Tat kann man bisweilen beobachten, wie sich das Weibchen auf Eindringlinge — aasfressende oder räuberische Insekten — stürzt und sie erfolgreich verjagt (Abb. 5).

Von Zeit zu Zeit durchwandert das Weibchen auch die Bruthöhle, glättet Unebenheiten der Wandung und versucht das Aas in der Kugelgestalt zu erhalten. Wenn die Krypta einmal zusammenstürzt, wie dies unter natürlichen Bedingungen z. B. durch den Tritt eines weidenden Tieres oder starke Regengüsse geschehen kann, so macht sich das Weibchen sogleich an die Ausbesserung der Bruthöhle. Schon in wenigen Stunden hat das arbeitende Tier die zerstörte Krypta völlig wiederhergestellt und dadurch die Brut vor schädigenden Einflüssen bewahrt. Auf diese Weise „pflegt“ das Weibchen auch die ältere Brut. Erst wenn die herangewachsenen Larven ins benachbarte Erdreich wandern, um sich dort eine Puppenwiege zu bauen, verläßt auch das Weibchen den Brutraum und kehrt nicht mehr dorthin zurück.

Wir kennen zur Zeit keinen andern Käfer, dessen Brutpflegeinstinkt so hoch entwickelt ist wie der des Totengräbers: er füttert seine Jungen, er verteidigt sie und ihren Nahrungsvorrat gegen Feinde und bessert sein zerstörtes Nest wieder aus. Das zeitweilige Zusammensein des *Necrophorus*-Weibchens mit seinen Nachkommen ist demnach kein zufälliges, sondern im tiersociologischen Sinne eine echte Gesellschaft, eine Mutterfamilie, die bereits Anfänge sozialen Lebens zeigt.

Literaturverzeichnis.

Fabre, J., Souvenirs Entomologiques, Bd. 6, Paris 1899.  
 v. Lengerken, H., Lebensbeschreibungen der Käfer, Leipzig 1928.  
 Main, H., The Subterranean School, Nat. Study 1927.  
 Pukowski, E., Ökologische Untersuchungen an *Necrophorus* F., Zeitschrift für Ökologie und Morphologie der Tiere, Bd. 27, 1933, p. 518-586.

Erklärung der Abbildungen.

- Abb. 1: Die von *Necrophorus respillo* abgerundeten Leichen kleiner Wirbeltiere.  
 a) halbiertes Froschl. b) Maulwurf.
- Abb. 2: Schematische Darstellung eines Horizontalschnittes durch Crypta, Muttergang und Einatemern.
- Abb. 3: *N. respillo*-Weibchen füttert in der Crypta eine etwa 48 Stunden alte Larve, die sich, auf dem Rücken liegend, unter der Ventralseite des Käfers bis zur Nahrungsquelle vorgeschoben hat.
- Abb. 4: Das wachsame Weibchen (*Necrophorus germanicus*) sitzt über dem Krater.
- Abb. 5: Ein brutpflegendes *Necrophorus respillo*-Weibchen jagt einen Jungkäfer derselben Art aus der Crypta.

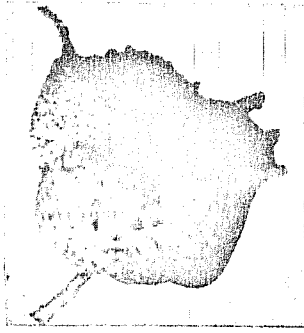


Abb. 1a.

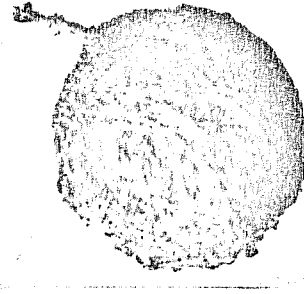


Abb. 1b.

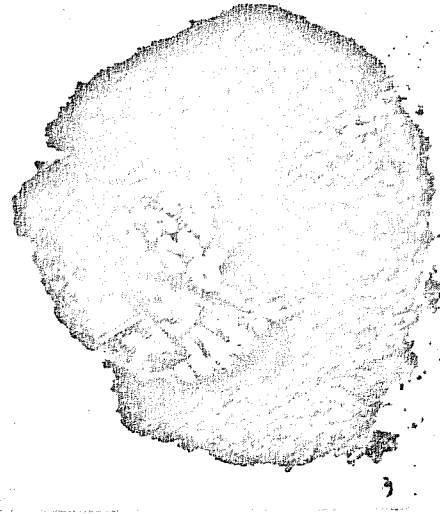


Abb. 3.

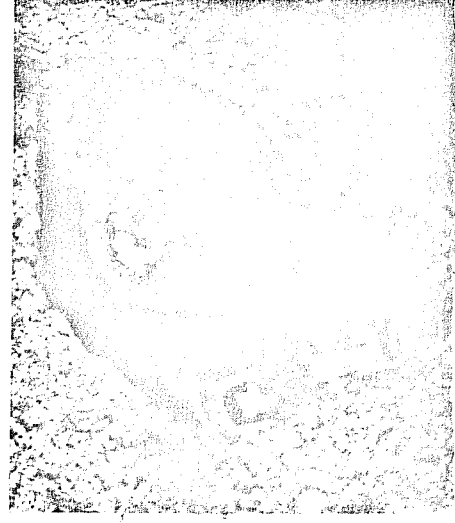


Abb. 4.

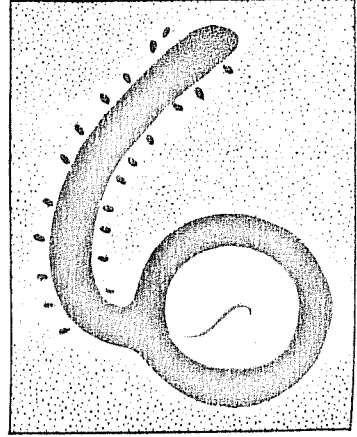


Abb. 5.