jedes ein kurzes weißes Haar trägt. Deckenende mit langem Seitendorn, Innenwinkel stumpf.

Rossel-Insel (Louisiaden).

Typ (25 mm) und Paratyp (21 mm).

6. *Doliops animula*, sp. n.

Dunkel stahlgrün mit lachsgoldenen, bei Schrägaufsicht opalgrünen Abzeichen an folgenden Stellen: Auf dem Kopf ein nicht ganz bis zum Vorder- und Hinterrand reichender Längsstreifen und ein Flecken unter dem Auge; auf dem Halsschild ein Mittelfleck am Vorderrand und ein breiter Seitenstreifen; auf jeder Decke sechs Flecke: einer am Vorderrand neben dem Schildchen, zwei am Seitenrand, zwei neben ihnen auf der Scheibe und der letzte flach Vförmige nach der Spitze zu; außerdem die Seiten der Mittel- und Hinterbrust und der ersten beiden Bauchringe. Die ersten drei Fühlerglieder sind schwarz, die übrigen rotbraun, das dritte in den ersten zwei Dritteln, das vierte in der ersten Hälfte grau.

Kopf und Halsschild feinstpunktiert; Decken an der Basis mit kleinen, nach hinten gerichteten Höckerchen bedeckt, dahinter fein punktiert, gegen das Ende fast glatt.

Masbate.

Typ (13 mm) von Aroroy (ges. 8. II. 1917 von Boettcher).

Ernährungsversuche an Carabus-Arten.

Von Wilhelm Jung,
Badisches Pflanzenschutzamt Augustenberg b. Karlsruhe.

Die *Carabus*-Arten und ihre Larven gelten im allgemeinen als karnivore, ausgesprochen räuberische Insekten. Die vorwiegend extraintestinale Verdauung, der Bau ihres Körpers, ihr ganzes Wesen überhaupt kennzeichnen die Gattung schon rein äußerlich als von der Jagd auf bewegliche Beute lebende Kerbtiere. Und da *Carabus*-Vertreter wiederholt bei der Vertilgung von schädlichem Kleingetier beobachtet worden sind, so hat sich seit langem die Ansicht gebildet, daß die *Caraben* nützliche Glieder unserer Fauna sind. So betont v. Lengerken (S. 31) die wichtige Rolle der großen *Carabiden* für die Forst- und Landwirtschaft und meint (S. 31 ff.): „Jedoch liegt der Wert einiger nicht kletternder *Carabus*-Arten mehr auf dem Gebiet des landwirtschaftlichen Nutzens. So muß *Carabus auratus* L. als Hauptvertilger landwirtschaftlich schädlicher Insekten bezeichnet werden, während z. B. *Carabus nemoralis* Müller mehr die Aufmerksamkeit der Gärtner und Baumschulenbesitzer verdient. — Jedenfalls verdient die Goldhenne die Förderung und Aufmerksamkeit aller Landwirte.“ Burmeister hält die Mehrzahl der *Carabiden* für nützlich (S. 15) und sagt von der Gattung *Carabus*: „Da Käfer und Larven karnivor leben, zählen sie in der Land- und Forstwirtschaft zu den nützlichen Vertilgern schädlicher Insekten. Besonders der Forstmann sollte die *Caraben* ebensogut kennen wie die *Calosomen*, um sie schützen zu können.“ Schon Ratzeburg vertritt eine gleichsinnige Ansicht, während die Aussage Escherichs, der die Groß*carabiden* für bei weitem nicht so nützlich hält als die *Calosomen*, hierzu in einigem Widerspruch steht. v. Lengerken, der diese Gegensätze in den Meinungen beider Forstentomologen zitiert, schließt sich Escherich an, dessen Urteil er aber auf die Forstwirtschaft beschränkt sehen möchte. Zu diesem Zwecke bringt v. Lengerken (S. 32) eine Reihe von Literaturbelegen (Fowler, Everts, Fabre, Schumacher), die insbesondere den Goldlaufkäfer als Feind von *Melolonthiden-*, *Elateriden-* und *Blitophaga*-Larven darstellen. Burmeister hebt bei derselben Art hervor (S. 34): sie sei als Hauptvertilger schädlicher Feldinsekten in der Landwirtschaft geschätzt, während *C. nemoralis* ein besonders nützlicher Gartenkäfer sei, weil er schädliche Eulenraupen bevorzuge. Die beiden Arten galten als wirtschaftlich derartig hervorragend, daß man sie nach Sachtleben (S. 63) im Kampfe gegen Goldafter und Schwammspinner in Amerika eingeführt hat, wo sie sich hinsichtlich dieser Bestrebungen als bedeutungslos erwiesen haben. Kirchner (S. 268) endlich fand

C. auratus und *C. cancellatus* sogar als schädlich an Erdbeeren. Diese kurze Aufzählung, die keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben will, zeigt also einige Unterschiede in der Einschätzung des Nützlichkeitsgrades an *Caraben.*

Wie steht es denn überhaupt mit unserer Kenntnis über die Ernährungsphysiologie dieser Laufkäfer? Einen Beitrag zu dieser Frage soll eine Anzahl von Beobachtungen liefern, die ich an gefangen gehaltenen *Caraben* gemacht habe. Es handelt sich um *C. auratus* L., *C. cancellatus* Illig., *C. coriaceus* L., *C. granulatus* L. und *C. nemoralis* Müll., die in oben offenen Glasaquarien, Glasschalen und in großen Drahtkäfigen untergebracht wurden. Eine ca. 10 cm dicke Schicht mäßig lockerer und mäßig feucht gehaltener Gartenerde mit Moospolstern, Zweigstückchen und mulmigem Laub wurde beigegeben. Als Tränke dienten mit Wasser täglich aufgefüllte, flach eingebettete Glasnäpfchen. Die Behälter wurden regelmäßig von den bei der Fütterung anfallenden Fraßresten gesäubert.

Fütterung mit lebender und frisch getöteter Beute.

Tagelang kroch eine mittelgroße Rote Wegschnecke (*Arion empiricorum* Fér.) im Käfig umher oder fraß an dem für die Insekten bestimmten Futter, ohne indes von den mitgefangenen Goldläufern behelligt zu werden. Als jedoch das Weichtier geköpft wurde, nahmen die hungrigen Käfer sofort Witterung auf: eine eigentümlich starre Haltung mit emporgerecktem Vorderkörper und schräg seitlich hochgestreckten Fühlern. Dann gruben sie ihre Mundwerkzeuge in die Schnittstelle des zuckenden schleimigen Klumpens. Hierbei wurden die Antennen verschmiert, durch heftig kämmende Bewegungen der Vordertarsen aber sofort gereinigt. Eine soeben getötete *Arion hortensis* Fér. sonderte solche Mengen Exkret ab, daß ein *C. auratus*-Weibchen beim Fraßversuch vollkommen verklebt wurde und sich kaum noch rühren konnte. Ein Männchen versuchte, das sich vergeblich um sein Loskommen abmühende Weibchen zu begatten. Dabei geriet es an die Schnittstelle der Schnecke. Binnen zwei Minuten wurde ein doppelkäferkopfgroßes Fleischstückchen abgetrennt, worauf sich der Käfer mit seiner Eroberung in einen ruhigen Winkel seiner Behausung zurückzog, um in knapp einer Viertelstunde seine Mahlzeit zu beenden. Währenddessen war das Weibchen immer noch gefesselt und fraß endlich in dieser Lage von der Schnecke. Ein anderes Weibchen vertilgte den abgeschnittenen Schneckenkopfteil im Verlaufe von ca. 50 Minuten. Bei einem der Versuche bewältigten acht Goldläufer eine getötete erwachsene *Arion empiricorum* innerhalb von fast drei Stunden.

Es ist charakteristisch, daß im Schrifttum wohl Schnecken für die Gattung *Carabus* als Fraßobjekte angegeben werden, nie jedoch lebende Mollusken. So zählt v. Lengerken (S. 47) für *C. auratus* nur tote Nacktschnecken und zertretene Gehäuseschnecken auf. Ähnlich berichtet Burmeister (S. 34) wohl in Anlehnung an v. Lengerken. Wenn Burmeister von *C. coriaceus, C. nemoralis* und *C. violaceus* Schnecken als Futter nennt (S. 37 ff.), dann ist nicht klar, ob damit lebende Tiere gemeint sind. Bei meinen Versuchen benahmen sich alle eingangs aufgeführten Arten völlig gleich. Vielleicht besteht jedoch die Möglichkeit, daß kleine Schnecken lebend angegriffen werden: die von mir verwendeten Weichtiere waren sämtlich über 3 cm lang und wurden stets verschont.

Während des Nachtfanges überraschte ich häufig *C. granulatus, C. cancellatus, C. nemoralis* und *C. coriaceus* an Regenwürmern, die beim Herauskriechen aus ihren Röhren überfallen worden waren. Wurde im Versuch solche Nahrung gereicht, dann rannten die *Caraben* unmittelbar nach Wahrnehmung zu ihrer Beute. Kurz darauf hing an dem sich unablässig windenden Wurmkörper eine Anzahl Käfer mit tief in das blutende, exkretüberflossene Fleisch eingeschlagenen Kiefern. Nach zahllosen Bemühungen, die Beute für sich allein davonzuschleppen, war diese zuletzt in ± lange Abschnitte zerteilt. Jeder der Käfer brachte nun seinen Fraß in irgendeiner Käfignische in Sicherheit, wo er ihn in ununterbrochener Tätigkeit verzehrte oder seinen Hunger solange befriedigte, bis der Hinterleib zum Bersten voll angeschwollen war. Der auf diese Weise ganz unbehilflich gewordene Käfer verkroch sich hierauf unter Moos, Blättern, Zweigen oder im lockeren Boden. Nach 1-2 Tagen allerdings hatte der Umfang des Abdomens wieder stark ab- und der Appetit seines Besitzers wieder zugenommen.

Regenwürmer scheinen mit die Hauptnahrungsquelle vieler *Carabus*-Arten zu sein. Darauf weisen v. Lengerken (S. 47) und Burmeister (S. 37 ff.) hin.

v. Lengerken führt Angaben Jordans und Ratzeburgs an (S. 50), wonach diese Autoren die Käfer selbst nach tagelangem Fasten kaum zur Annahme von Rindfleisch bewegen konnten, während v. Lengerken fand (S. 47), daß die Goldlaufkäfer sofort an Fleischstückchen von Vögeln und Säugern herangingen. Burmeister berichtet (S. 30), daß *C. auratus* Eidechsen, Blindschleichen, junge Mäuse (in Gefangenschaft auch einen kleinen Laubfrosch) gelegentlich anfalle. Es wird sich bei allen derartigen Beobachtungen wohl immer um sehr kranke Tiere gehandelt haben, deren Verwundungen die raublustigen Käfer zu Angriffen reizten. Bei meinen Versuchen kümmerten sich die Tiere nicht um eingebrachte kleine Wirbeltiere, vor denen sie höchstens flüchteten. An lebendfrische Kadaver gingen sie sogleich heran, falls sich blutende Wunden daran befanden. Legte ich den Käfern Fleischfetzen von *Arvicoliden* und Maulwürfen vor, so fielen sie mit einer wahren Gier darüber her.

Nackte, glatthäutige Insektenlarven der unterschiedlichsten Gruppenzugehörigkeit wurden gern als Futter angenommen. So z. B. Raupen von Wicklern, Zünslern, Frostspannern, Eulen; Afterraupen von *Tenthrediniden*; Larven von Käfern und Puppen von *Lepidopteren*. Die stachelig-dornigen Raupen von Tagfaltern werden ebensowenig verschont wie die dichtpelzigen Raupen von *Arctiiden*, sowie mit Gifthaaren bepolsterte Raupen (*Euproctis chrysorrhoea* L., *Macrothylacia rubi* L.).

Diese Beobachtungen bestätigen im allgemeinen die Angaben, die v. Lengerken (S. 47 ff.) und Burmeister (S. 34 ff.) bringen. Nur in einem Punkte wurde eine völlige Abweichung ermittelt: v. Lengerken fand (S. 47), daß behaarte Raupen auch bei starkem Hunger nicht angenommen wurden. Diese Verschiedenheit ist unerklärlich; vielleicht spielen hier rassenphysiologische Gründe eine Rolle.

Am Fortfliegen behinderte Schmetterlinge (*Vanessa urticae* L.) werden gierig überrannt und verspeist. Zunächst verbeißt sich der Angreifer an jeder beliebigen sich ihm bietenden Stelle der Beute. Bald darauf wird der Verdauungssaft abgesondert, wodurch bei wiederholtem Zupacken nicht sogleich fest gefaßter Schmetterlinge diese an den Einbißstellen mit dem klebrigen Exkret besudelt werden. Erwischt der Räuber sein Opfer am Körper, so verwandeln die Mundwerkzeuge das Wundloch durch mehrmaliges Zusammenquetschen der exkretüberronnenen Stelle in einen Brei, der eingesogen wird. Nicht selten ergreift der *Carabe* den Falter am Costalrand der Vorderflügel, an dem entlang trotz ihres heftigen Flatterns die Mandibeln sich fortbeißen bis zu den Tegulae. Hier an seinem Ansatz wird der Flügel entweder abgekniffen oder fetzenweise abgerissen. In der Regel wird hiernach der Fraß am Abdomen des Opfers begonnen. Frisch geschlüpfte Falter werden bis auf spärliche Reste verzehrt, da die noch blutgefüllten Flügel als Nahrung mitverwandt werden. Die zahlreich im Käfig umhersummenden Fliegen wurden scheinbar von den Käfern nicht beachtet — auch wenn sie dicht vor ihnen saßen. Dies änderte sich jedoch schlagartig in dem Augenblicke, in dem der Zweiflügler dekapitiert wurde. Dann machten sich die Goldlaufkäfer eifrig über die kopflosen Dipteren her. Insektenimagines der verschiedensten Ordnungen wurden zur Stillung des dauernden Hungers benutzt, wie z. B. *Tenthrediniden, Coleopteren, Rhynchoten, Plecopteren, Panorpaten, Ephemeriden* usw. Bei v. Lengerken (S. 47) sind weiter noch Spinnen und *Julus*-Arten als Fraßtiere genannt. Die hier untersuchten *Carabus*-Arten sind also weitgehend eury-zoophag und starke Fresser.

Bei den dauernden Streitereien der lebhaften *C. auratus* in dem verhältnismäßig engen Käfig traten bald Verstümmelungen der Beine (vom Femur ab) auf. Sogar ganze Fühler werden im Kampfe abgerissen. Bei monatelanger Haltung entdeckt man schließlich feine Löcher nahe der Naht im hinteren Abschnitt der Flügeldecken: die ersten Erfolge der Bisse gegnerischer Angriffe. Diese Löcher werden erweitert. Eines Tages findet man den noch zuckenden Käfer im Käfig: seine Artgenossen haben ihn durch die Löcher vom Rücken her völlig ausgehöhlt. Hält man Goldläufern Eier und Larven der eigenen Art vor, so werden diese sofort gefressen. In der Freiheit dürfte es freilich den Imagines recht schwer

fallen, die äußerst flinken Larven zu packen. Kannibalismus ist bisher nur in der Gefangenschaft festgestellt worden (Burmeister, S. 31). In der Natur trifft man mitunter die Tiere an Kadavern von Artangehörigen. An sich ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Laufkäfer einen anderen großen Carabiden überwältigt, nicht sehr hoch. Dafür sind die Tiere zu gewandt und zu stark gepanzert. Im engen Käfig jedoch stoßen die Gefangenen immer wieder aufeinander, zwacken sich an und bewirken an einigen wenigen Stellen zunächst kaum bemerkbare Schadstellen. Vor allem schwächere Exemplare werden auf diese Weise endlich besiegt. Kannibalismus ist somit mehr eine Begleiterscheinung als Hauptzweck.

Wie schon v. Lengerken (S. 43) betont hat, kennt die Freßlust der Käfer kaum Grenzen. Doch stieß der gleiche Forscher auf Ausnahmen: z. B. fraßen die von ihm untersuchten Goldhennen ungern tetraederkranke zerschnittene Schwammspinnerraupen (S. 47). Bei meinen Versuchen machten die *Carabus*-Arten eine Ausnahme bei Raupen der Gespinstmotten (*Hyponomeuta padellus* L., *H. malinellus* Z.). Selbst zerschnitten mundgerecht dargebotene Räupchen dieser Kleinschmetterlinge wurden verschmäht. Reizte man einen *C. auratus* und hielt ihm dann blutende Raupenstücke vor, so biß er wohl hinein, schleuderte dann aber das Gepackte mit allen Anzeichen des Ekels fort. Stets bemerkte man bei solchen Gelegenheiten das gleiche Verhalten: der Kopf gräbt sich aufgeregt wühlend in den Sand; die Mandibelzangen werden an Erdbröckchen eifrig abgerieben, wie um das an ihnen haftende Hyponomeutidenblut zu entfernen. Gleichzeitig schieben sich die Käfer mit hochgestrecktem Hinterleibe und in den Boden getauchtem Kopfe vor- oder rückwärts. Ein eigenartiges Benehmen, das deutlich das emsige Bemühen der Tiere beweist, die Spuren der Gespinstmotten an ihren Mundwerkzeugen zu beseitigen.

Fütterung mit Aas.

Faulende tierische Substanz bildet in der Natur sicherlich einen Teil der Nahrung für verschiedene *Caraben*. So sagt v. Lengerken (S. 47), daß sämtliche Carabiden mit Vorliebe an faulige Substanz tierischer Herkunft gehen und geradezu als Aasvertilger bezeichnet werden können. Burmeister (S. 34 ff.) zählt viele *Carabus*-Spezies als Aasfresser auf. Eine Fangmethode der Coleopterologen (vgl. Burmeister, S. 30) baut auf dieser Tatsache auf. Der Goldlaufkäfer z. B. ist ein regelmäßiger Besucher von Wegsäumen, an denen totgequetschte Schnecken oder Regenwürmer liegen. Mit solcher meist bereits in Gärung übergegangener Nahrung wurde ein Teil der Gefangenen gefüttert. An dem verwesenden Kadaver einer Schwarzdrossel wurde ein *C. auratus*-Weibchen angetroffen, das dort gemeinsam mit einer *Arion empiricorum* fraß. Die schwach zersetzte Leiche eines Maulwurfs, von der der Kopf zu Präparierzwecken abgetrennt worden war, wurde von 15 *C. auratus* innerhalb eines Tages im vorderen Drittel skelettiert. Ebenfalls wurde die jauchig-tintenschwarze Brühe des Innern faulender Vorpuppen und Puppen eines Blattkäfers (*Timarcha coriaria* Laich.) von Goldläufern mit großer Begierde ausgesogen. Dagegen fand der Inhalt eines fauligen Stareneies wenig Anklang. Einige der Goldlaufkäfer nahmen zwar eine kurze Kostprobe vor, brachen auch die Bruchstelle der Eischale weiter aus, ließen aber dann das Ei liegen. Der stinkende Inhalt einer Unzahl von Insektenkadavern wurde von den *Caraben* der verschiedenen Arten immer gierig angegangen.

Wir haben es somit bei diesen Versuchen mit weiteren Belegen für nekrophage Eigenschaften zu tun, auf denen die Ernährung der hier beobachteten *Carabus*-Arten zumindest gelegentlich aufbaut.

Fütterung mit Brot.

Interessant waren die Versuche, die bei allen eingangs genannten Arten beim Füttern mit aufgeweichtem Weizenbrot gemacht wurden. Zunächst gerieten die Käfer mehr zufällig an in Wasser aufgequollene Semmelstücke. Sie stutzten, stießen die Kiefer langsam zwackend in die Brotmasse und blieben so reglos. Nur an der bräunlichen Verfärbung in dem weißen Material an der Bißstelle erkannte

man den Ausfluß des Magensaftes. Von einem ganzen auf diese Weise angebotenen Milchbrötchen ließen 18 gemeinsam lebende Vertreter von *C. granulatus, C. cancellatus* und *C. nemoralis* innerhalb von 6 Tagen nur unansehnliche Reste übrig. Die Käfer schnitten sich verhältnismäßig umfangreiche Brocken heraus, drehten diese zwischen den Mundwerkzeugen und sättigten sich bis fast zum Platzen. Im Jahre 1936 wurden mit dieser Nahrung über 6 Wochen lang 18 Exemplare von *C. granulatus* und *C. cancellatus* ausschließlich gefüttert. Nichts im Befinden der Tiere deutete auf eine Verschlechterung ihres Gesundheitszustandes hin. Innerhalb einer Woche waren sie auf das Futter dressiert und stürzten sich sogleich darauf. Sie nahmen in Milch eingeweichte Semmeln lieber als in Wasser aufgequollene. Süßes Weißbrot wurde am meisten bevorzugt. Roggenbrot hingegen wurde zwar angebissen, offensichtlich aber mehr zur Stillung des Durstes angesaugt bei schwacher Abgabe von Exkret. Bei der Aufnahme dieser pflanzlichen Nahrung entwickelten sich oft erbitterte Kämpfe, ganz wie bei Verabfolgung tierischer Stoffe. Die Käfer bohrten ihren Kopf so tief in das Futter, daß die Fühler bis über das Schaftglied in der Masse steckten und schräg nach hinten zu den Seiten des Halsschildes zurückgelegt wurden.

Diese Feststellungen zeigen, daß der Speisezettel einer Reihe von *Carabus*-Arten durchaus nicht nur dem karnivoren Geschmack Rechnung zu tragen braucht, sondern daß sich die Freßlust fakultativ auswirken kann. Man ist geneigt, in dieser Richtung eine Betätigung an Getreidemilchkörnern niederliegender Ähren anzunehmen. Doch ist immerhin äußerste Vorsicht bei der Auswertung von Käfigversuchen angebracht, da gefangene Tiere sich oft völlig anders verhalten als ihrem natürlichen Benehmen entspricht. Sie gehen dabei unter dem Eindruck und den Bedingungen der veränderten Umgebung, Lebensweise, Dressur und des starken Hungers an ein Futter, das sie im Freien durchaus nicht zu fressen brauchen.

Fütterung mit reifem, unreifem und faulem Obst.

Vor allem an *C. auratus* (zeitweise über 25 Stücke) und an einigen Stücken von *C. coriaceus* wurde ihr Verhalten an Obst als Futter geprüft. Die Käfer fielen gierig über Scheiben reifer Birnen her. Es entspannen sich hierbei wilde Kampfszenen. Die Oberkiefer wurden weitgespreizt in die Frucht hineingedrückt, und durch langsames Öffnen und Schließen der Zangen wurde der Birnsaft herausgedrückt. Der Saugakt begann sofort, ohne daß die Abgabe von Verdauungssaft zu bemerken war; wenigstens verfärbte sich die Saugstelle nicht. Ganz ähnlich lagen die Verhältnisse bei der Verfütterung von anderem reifem angequetschtem Obst. Man gewinnt den Eindruck, als ob die Käfer sich vor Gier beinahe überfräßen. In unglaublich kurzer Zeit haben sich die Insekten vollgesogen und riesige Löcher in das Gereichte gebohrt. Auch hier bleiben nur kümmerliche Überbleibsel der Mahlzeit zurück. Selbst die schmutzigen, erdverklebten Reststückchen werden aufgenommen, zwischen den Mandibeln gedreht und auszusaugen versucht. Es wurden Teile von Äpfeln, Erdbeeren, Kirschen, Pflaumen, Mirabellen und Bananen verzehrt.

Nach v. Lengerken (S. 48) werden Beeren und Kernobst von *Carabus auratus* L. in frischem Zustande kaum beachtet. Das soeben besprochene Verhalten der Art stimmt hiermit insofern überein, als unversehrtes Obst (abgesehen von Erdbeeren) nicht angefressen wird. Man bemerkt wohl, daß die Laufkäfer die Früchte anzubeißen versuchen, ohne indes die glatte Schale durchstoßen zu können. Faulstellen sind Ansatzpunkte für Fraß. Schnitte, die den Fruchtsaft heraustreten lassen, rufen eine alsbaldige Freßbestätigung der Coleopteren hervor, obwohl v. Lengerken angibt (S. 48), daß selbst zerdrückte Kirschen nicht angenommen werden. Dies konnte ich in keinem Falle ermitteln; bei Erdbeeren machten sich die Tiere über unversehrte Früchte sofort her, wie dies auch Kirchner (l. c.) verzeichnet. Reineck (S. 476) hat in freier Natur zwei Vertreter des Goldläufers beim Fraß an Apfelschalen gesehen. Er meint, daß dies vielleicht zur Löschung des Durstes geschehen sei. Diese Vermutung trifft unbestreitbar teilweise zu, wenigstens ergibt sich dies aus der Beobachtung, daß ein *C. auratus*-Weibchen trotz vorangegangener reichlicher Aufnahme von *Vanessa urticae*-

Puppeninhalt beinahe 15 Minuten lang an einer Birne sog. Andererseits spricht die Tatsache der leidenschaftlichen Freßgier, die die Käfer bis zur Vollgepumptheit sich vollsaufen läßt, doch sehr für mehr als bloßes Feuchtigkeitsbedürfnis. Möglicherweise ist eine Vorliebe für süße Fruchtsäfte die Hauptursache (vgl. auch die Bevorzugung süßen Brotes!).

Erstaunlich war es, daß völlig unreife, hartfleischige zerschnittene Bühler Zwetschen als Fraßobjekt dienten. Der bittersaure Saft wurde nach Zusammenpressen der ins Fruchtfleisch eingeschlagenen Kiefer herausgequetscht und abgesogen. Doch ist diese Nahrung augenscheinlich weniger beliebt, ebenso wie die sauren Früchte von Johannisbeeren, Stachelbeeren und Apfelsinen. Kirchner (S. 269) traf *C. auratus* und *C. cancellatus* beim Fraß an unreifen Erdbeeren an.

Während der sommerlichen Wärme gerieten die verabfolgten Früchte sehr bald in Gärung und überzogen sich teilweise mit Schimmelrasen. Dennoch fraßen die Käfer mit nur etwas verringertem Appetit weiter bis auf die Reste der Epidermis oder des Kerngehäuses. Diese Vorliebe für gärenden Fruchtsaft habe ich vereinzelt beim nächtlichen Schmetterlingsköderfang beobachtet. So traf ich *C. coriaceus* an, wie er die von den Stämmen herabgeflossenen Tropfen der Ködermasse (Marmelade + Bier + Apfeläther) aufsog. Burmeister (S. 36 ff.) nennt die gleichen Eigenschaften für *C. cancellatus*, *C. hortensis* und *C. intricatus*. Auch er führt Beispiele dafür an (S. 39 ff.), daß *Caraben* (*C. granulatus*, *C. nemoralis*) sehr gern faules Obst fressen; v. Lengerken sagt von *C. nemoralis*, daß er mit dieser Nahrung geködert werden könne.

Man muß also in der Ernährungsbiologie vieler *Carabus*-Arten neben einer bevorzugten Zoophagie noch den Faktor wenigstens fakultativer Frugivorie (+ Saprofrugivorie) berücksichtigen: die Tiere vermögen sich unter Umständen sicherlich längere Zeit hindurch durch Saugen an weichem Fruchtfleisch (Stein-, Kern- und Beerenobst) am Leben zu erhalten. Dieser Fall wäre denkbar bei Vorhandensein von Fallobst, das in den Biotopen zahlreicher Arten anwesend sein kann. Wenn die Aufnahme solcher pflanzlicher Nahrung z. B. durch *C. auratus* nur ausnahmsweise und recht selten geschieht, wie Burmeister (S. 30 ff.) darlegt, so kann dies nur auf dem Mangel an Gelegenheit hierzu beruhen, da auch mehrere andere *Caraben*, wie Burmeister selbst belegt (S. 39, 42), als saprofrugivor bekannt geworden sind. Aus dem Schrifttum sind sogar noch weit auffälligere Fraßgewohnheiten von *Carabus*-Angehörigen gemeldet worden. Der Goldläufer wird bei v. Lengerken (S. 47 ff.) als Liebhaber von Schafchampignon und giftigem Knollenblätterschwamm bezeichnet. Derselbe Autor nennt *C. violaceus* und *C. glabratus* als Pilzverehrer und zitiert W. Ankel (1916), der einen *Carabus* an Löwenzahnblüten fressend antraf. Burmeister endlich sagt von der Gattung *Carabus* (S. 30), daß ihre Vertreter ausnahmsweise u. a. an zarte Blätter (Salat) gingen.

Sonstige Beobachtungen.

Es ergaben sich im allgemeinen weitgehende Übereinstimmungen mit den Beobachtungen, die v. Lengerken an *C. auratus* angestellt hat. Die Wassertränke wurde eifrig benutzt; bei Wasserduschen pflegten die Käfer die Tropfen von den Käfigwänden abzusaugen. Nach der Nahrungsaufnahme trinken die *Caraben* gern Wasser (vgl. Lengerken, S. 54). Trotz reichlichem Saufen von Obstsaft wurden Goldläufer beim Wassertrinken gesehen.

Die Kopula wurde bei *C. auratus* häufig genau verfolgt. v. Lengerken schreibt (S. 55), daß das Männchen vorher einen Augenblick lang das Weibchen mit den Fühlern betaste. Dieser Vorgang spielte sich bei den von mir untersuchten Goldlaufkäfern folgendermaßen ab: die Kopula geht bei grellem Sonnenschein in wenigen Augenblicken vor sich. Das Männchen stürzt sich auf das Weibchen und rennt hinter dem Tier her, das sich häufig lebhaft zur Wehr setzt. Gelingt es dem Männchen, der Partnerin von hinten her auf die Flügeldecken zu steigen, so versucht es alsbald, seinen weit ausgestreckten Forzeps schräg seitlich in die Öffnung des Weibchens zu schieben. Die Bewegung der Fühler ist während dieser ganzen Zeit von der Wahrnehmung des Weibchens an eine außerordentlich lebhaft-dribbelnde. Mit diesen zuckenden Fühlern schlägt das Männchen häufig

in heftigem Wirbel auf Kopf und Fühler des Weibchens und versucht, die Antennen des Weibchens mit den Vordertarsen niederzuhalten.

Die Eiablage konnte v. Lengerken (S. 56 ff.) nicht genau verfolgen. Bei meinen Versuchen beobachtete ich mehrfach Weibchen, die sich eine seichte Höhlung gegraben hatten und beinahe senkrecht mit dem Abdomen darin staken, so daß sie fast bis zum Halsschild darin verschwanden. Die Füße wurden an Erdbrocken angeklammert. Das Tier ruckte von Zeit zu Zeit langsam auf und ab. Legte man es von der Seite her frei, so bemerkte man den weit vorgestreckten Hinterleib, der sich im aufgelockerten Erdreich hin- und herwand. Das Austreten des Eies konnte zwar hierbei nicht gesehen werden. Da aber ein Weibchen bemerkt wurde, das während des Laufens plötzlich innehielt und unter dem gleichen Gebaren (Ausschieben und Drehen des Hinterleibes) ein Ei ausstieß, so glaube ich, daß die normale Eiablage bei *C. auratus* in vom Weibchen gegrabenen seichten Erdgruben oder mit ins Erdreich gedrücktem Abdomen vor sich geht.

Bedeutung in pflanzenschutzlicher Beziehung.

Die direkte Bedeutung einer nicht genutzten Art kann sich für den Pflanzenschutz aus ihrem Verhalten gegenüber schädlichen Formen ergeben. Was die Gattung *Carabus* anbelangt, so ist mit Sicherheit auszusagen, daß ihre Arten sich nicht ausschließlich von Schädlingen ernähren, also nicht zu den ausgesprochenen Nützlingen gehören. Burmeister meint (S. 30), daß die Gattung zu den nützlichsten Vertilgern schädlicher Insekten zu rechnen ist und sie in dieser Beziehung der Gattung *Calosoma* gleichwertig sei, weil Käfer und Larve karnivor leben. Burmeister hat selbst zahlreiche Abweichungen von dieser Ansicht gebracht. Ausschließliche Zoophagie ist nicht immer ein Beweis für Nützlichkeit (wobei in diesem Punkte auf die den Laufkäfern nahestehende Gattung *Dytiscus* verwiesen sei). Auch v. Lengerken, der zunächst die große Nützlichkeit von *Carabus*-Arten (S. 31 ff.) unterstreicht, bringt keine beweiskräftigen Stützen. Die von diesem Autor gelieferten Literaturdaten meist älterer Art (v. Fricken, Fowler, Everts, Fabre) wollen die Nützlichkeit des *C. auratus* in der Verminderung von *Blitophaga*- und *Melolonthiden*-Larven erblicken; doch weist v. Lengerken bezüglich der letztgenannten Beute darauf hin (S. 52), daß *C. auratus* ein Tagtier sei und eine Erörterung der Möglichkeit des unterirdischen Jagens nicht in Frage käme. Hat man auf Grund einer übertriebenen Vorstellung von dem Wert der *Carabus*-Arten im Sinne ihrer Nützlichkeit versucht, sie bei der Bekämpfung von auf Sträuchern oder Bäumen lebenden Großschädlingen einzusetzen (vgl. Sachtleben, S. 63), so ist das Versagen dieser unrichtig verwandten Tiere kein Beweis für ihre Bedeutungslosigkeit. Die Verwendung von Nützlingen kann selbstverständlich nur überwiegend innerhalb ihres art-, manchmal sogar rassenspezifischen Lebensraumes erfolgen. Eine bis ins Einzelne gehende Kenntnis von den Gewohnheiten und dem zahlenmäßigen Vorkommen der *Carabus*-Arten innerhalb ihrer Lebensgemeinschaften resp. der von den Gattungsvertretern und ihren Larven beim Nahrungserwerb aufgesuchten verschiedenen Kleinlebensräume und die Rolle der *Caraben* als schädlingsmindernde Faktoren kann die Frage ihrer Bedeutung für den angewandten Biologen klären.

Immerhin hat es den Anschein, als ob einige auch häufiger vorkommende Arten in der Hauptsache wirtschaftlich indifferente Objekte wie z. B. Regenwürmer, harmlose Insekten, Aas und dgl. vertilgen. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse deuten jedenfalls an, daß die Ernährung der behandelten *Carabus*-Arten eine weit ausgeprägtere Euryphagie zur Grundlage hat, als bisher bekannt war.

Zusammenfassung.

Fütterungsversuche an einigen Angehörigen der Gattung *Carabus* ergaben folgendes:

Die Käfer nahmen begierig frisch getötete Larven und Imagines der unterschiedlichsten Insektenordnungen an. Ebenso wurden zerquetschte Schnecken und Regenwürmer sowie Fleischstückchen von Wirbeltieren verzehrt.

Die Caraben überfielen kriechende kleinere Insekten, am Fortkommen be-

hinderte fliegende Insekten sowie lebende glatthäutige, stachelige, behaarte und mit Gifthaaren versehene Raupen, ferner Afterraupen, Käferlarven, Insektenpuppen und Regenwürmer.

Die Arten verhielten sich unter Käfigbedingungen teilweise kannibalisch.

Bereits in Verwesung übergehende Kadaver aller möglichen Kleintiere und selbst kleiner Wirbeltiere wurden angefressen.

In Wasser oder Milch aufgeweichtes Weizenbrot, weniger Roggenbrot, war ein gern genommenes Futter.

Reifes, unreifes oder faulendes Obst aller Art diente zur ausreichenden Ernährung.

Lebende Schnecken wurden nicht angegangen. Desgleichen wurden die Raupen von Gespinstmotten (Hyponomeuta) verschmäht.

Die verschiedenen *Carabus*-Arten, die zu diesen Versuchen verwandt wurden, verhielten sich bezüglich der Futterannahme fast gleichartig; doch scheint z. B. *C. granulatus* aufgeweichtes Weizenbrot mehr zu bevorzugen als die anderen *Carabus*-Arten.

Die geprüften Arten besitzen außer vorwiegend karnivoren, ausgeprägt euryzoophagen, nekrophagen (= sapro-zoophagen) auch deutlich frugivore und saprofrugivore Fähigkeiten, die teilweise sogar eine Vorliebe für solches Futter aufzeigen. So scheint — unter Berücksichtigung bereits bekannter Literaturdaten — eine Korrektur an der Auffassung über die Fraßphysiologie der Gattung angebracht zu sein. Da nun diese Laufkäfer wegen ihrer bislang als fast ausschließlich zoophag und höchstens in Ausnahmefällen frugivor angenommenen Eigenschaft von einem Teil der angewandten Entomologen als ausgesprochene Nützlinge betrachtet worden sind, so ergibt sich aus Vorstehendem auch unter diesem Gesichtspunkte eine merkliche Einschränkung dieses Urteils. Da andererseits zahlreiche weitverbreitete *Carabiden*-Arten als direkte Schädlinge ermittelt worden sind, kann die Familie der Laufkäfer als nicht so nützlich angesehen werden, als dies gemeinhin der Fall ist.

Dem Leiter des Badischen Pflanzenschutzamtes, Herrn Oberregierungsbotaniker Dr. W. Kotte-Durlach, sowie dem Inspektor am Deutschen Entomologischen Institut, Herrn Schriftwalter R. Korschefsky-Berlin, bin ich für Literaturhinweise zu Dank verpflichtet.

Schrifttum.

Burmeister, F. Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. Bd. *I*, Adephaga. Krefeld 1939.

Escherich, K. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. *II*, 1923, S. 46-47.

Kirchner, H. A. Laufkäferschäden an Erdbeeren. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz *49*, 1939, S. 267-71.

Lengerken, H. v. *Carabus auratus* L. und seine Larve. Arch. f. Naturgeschichte. Abt. A., *87*, 1921, S. 31-113.

Reineck, G. 7. Beitrag zur Lebens- und Entwicklungsweise von Coleopteren. Entomologische Blätter *33*, 1937, S. 476.

Sachtleben, H. Die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge. Handb. d. Pflanzenkrankheiten *VI*, 2. Abschn. II, 1938, S. 63.

Inmitten entomologisch-bibliographischer und redaktioneller Tätigkeit konnte der weltbekannte Berliner Entomologe und Bibliograph

Siegmund Schenkling

am 11. Juli dieses Jahres seinen 75. Geburtstag verleben.

Es ist hauptsächlich sein Verdienst, daß das einzigartige und größte Katalogwerk der Erde, der Coleopterorum Catalogus, bis heute weitergeführt wurde und in Kürze seinem Ende entgegensehen kann.

Wir gratulieren dem Jubilar und wünschen ihm noch viele Jahre Gesundheit und Freude an der Arbeit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Blätter

Jahr/Year: 1940

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Jung Wilhelm

Artikel/Article: Ernährungsversuche an Carabus-Arten. 117-124