

Vergleichende Biologie und Ökologie von Blattkäfern (Coleoptera: Chrysomelidae)*

WALTER R. STEINHAUSEN

Mit 2 Abbildungen

Zusammenfassung

Die vergleichende Biologie und Ökologie hat zum Ziel, Merkmale zu erarbeiten, die für eine integrierte Systematik, d. h. zusätzlich zur Morphologie der Entwicklungsstadien und der Imagines, nützlich sein können.

Bei der vergleichenden Biologie ergeben sich 4 Gruppen von Unterfamilien mit deutlich unterschiedlicher Lebensweise: Larvenentwicklung an grünen, oberirdischen Pflanzenteilen ohne Sekretabsonderung; solche mit Sekretabsonderung; Larven meist im oder am Boden, mit mehr oder weniger langer Eientwicklung; Larven in Kotsäckchen.

Bei der vergleichenden Ökologie ergeben die Auszählungen der in der Paläarktis bekannten, artenbezogenen Pflanzenfamilien Häufigkeiten für Compositae, Cruciferae, Labiatae, Salicaceae und Gramineae. Bezogen auf die Gattungen kann man im Durchschnitt der Familie eine gewisse Bevorzugung einer Pflanzenfamilie feststellen.

Summary

The aim of a comparative biology and ecology is to work out some features, which may be valuable in integrated systematics in addition to the morphology of developing stages and adults.

4 groups of subfamilies with different mode of biological behaviour could be stated: development of larvae on green, overground parts of plants, without covering secretion; such with secretion; development of larvae mostly on or within the ground, more or less long egg development; larvae in excremental encasements.

In comparing ecological features, the most frequently counted plant families were the Compositae, Cruciferae, Labiatae, Salicaceae and Gramineae. Concerning the genera, there is a remarkable tendency to one plant family only, when the average of all genera is considered.

Einleitung

Eine vergleichende Betrachtung hat zum Ziel, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den einzelnen Kategorien bis herab zu den Arten deutlich zu machen und Merkmale zu erarbeiten, die für eine integrierte Systematik, d. h. zusätzlich zur Morphologie der Entwicklungsstadien und der Imagines nützlich sein können. Sie zeigt aber auch die Lücken, die es noch auszufüllen gilt, und gibt Anregungen für eine zukünftige Forschungsarbeit. Eine biologisch-ökologische Forschung bringt daneben noch Daten zu einer Vervollständigung der allgemeinen Kenntnisse über die Gesamtheit der Familie, eine Ergänzung des Wissens über Pflanzenschädlinge und nahe verwandte Arten sowie taxonomische und faunistische Ergebnisse. Die letzteren liefern wichtige phänologische Daten, aus denen auf das Auftreten der einzelnen Entwicklungsstadien und somit auf den Ablauf des Lebenszyklus geschlossen werden kann.

* Kurzfassung eines Vortrages, der auf der Tagung der Rheinischen Coleopterologen am 15./16. 11. 1980 im FUHL-ROTT-Museum gehalten wurde.

Vergleichende Biologie: Eiablage und -entwicklung

Eine hohe Spezialisierung bei der Eiablage ist bei den Clytrinae und den Cryptocephalinae zu finden. Hier werden die Eier mit einer aus Exkrementen und schleimigem Sekret gebildeten, morphologisch sehr charakteristischen Hülle umgeben (ROSENHAUER 1852), die die Larven dann später im Verlauf der Entwicklung zu einem Larvensack ausbilden (ERBER 1968). Als Eiruhe werden 9 bis 28 Tage angegeben (ERBER 1969). *Cryptocephalus pini* soll dagegen erst im nächsten Frühjahr schlüpfen. Als eine andere Art der Brutfürsorge werden die Eier bei den Cassidinae, einzeln oder zu mehreren, mit einem Sekret mit oder ohne Kotauflage bedeckt (STEINHAUSEN 1950). Die Kotreste enthalten Darmbakterien, die beim Larvenschlupf in den Darmtrakt aufgenommen werden und als Symbionten bei der Verdauung pflanzlicher Bestandteile mithelfen (STAMMER 1936). Die Eiruhe beträgt nach eigenen Untersuchungen 5–10 Tage.

Eine ähnliche Einrichtung der Umhüllung der Eier mit einem gelatineartigen Sekret findet sich bei den Donaciinae. Auch hier wird für die Übertragung von symbionten Bakterien gesorgt, wobei der gesamte Vorgang der Eiablage unter Wasser geschieht (MONROS 1959). Die kompakte Form des Eipakets bei einigen Galerucinae stellt möglicherweise eine Anpassung an die Überwinterung der Eier dar, die bereits im Herbst abgelegt werden. Viele Arten, besonders bei den Chrysomelinae und einigen Galerucinae, legen ihre Eier in ausgenagte Löcher von Pflanzenteilen oder kleben sie einzeln oder zu mehreren an diese an. Die Zeiten der Eientwicklung sind sehr variabel. Viviparität, d. h. Ausschlüpfen im Augenblick der Ablage, wurde bei *Chrysochloa*, *Chrysolina varians* und einigen *Phytodecta*-Arten festgestellt. Eine relativ lange Entwicklungszeit habe ich bei der Galerucine *Lochmaea capreae* beobachtet.

Die einfachste Art der Eiablage, nämlich am Boden in unmittelbarer Nähe der Entwicklungspflanze, finden wir bei den Arten, deren Larven im oder am Boden leben. Darunter fallen die Eumolpinen, ein Teil der Galerucinae und mit Ausnahme der Gattung *Altica* sowie den Blatt- und Stengelminierern alle übrigen Alticinae.

Lebensweise und Entwicklung der Larve

Wie bereits erwähnt, leben die Larven der Clytrinae und Cryptocephalinae in Kotsäcken, die mit zunehmender Entwicklung erweitert und verlängert werden. Ebenso verhält sich *Lamprosoma*. Von einigen Clytrinae ist bekannt, daß die Larvenentwicklung, zumindest im späten Stadium, in Nestern von Hymenopteren stattfindet, so z. B. *Clytra* bei *Formica*-Arten, was bereits FABRICIUS (1801) beschrieben hat. Die Larvensäcke anderer Gattungen soll man in der Spreu oder unter Steinen, manchmal in der Nachbarschaft von Ameisen finden. Die Larven ernähren sich von abgestorbenem Pflanzenmaterial oder auch teilweise carnivor (SKWARRA 1927 und ERBER 1969).

Ein zumindest ähnliches Verhalten kann man bei den Vertretern der Cryptocephalinae beobachten. Nach PRELL (1925) lebt die Larve von *Cryptocephalus pini* am Fuße von Kiefernstämmen, wo sie träge herumkriecht und sich von abgestorbenen Kiefernadeln ernährt. Larvensäcke von *C. moraei* wurden von mir im Frühjahr in der Spreu unter *Hypericum*-Pflanzen gefunden. Nach KORGE (i. l.) werden solche von *C. pusillus* in Erdfallen im Trockenrasen gefangen. Mir ist bisher nur ein Fall aus eigener Anschauung bekannt geworden, wonach die Larven der *C. maculicollis* sich auf den Pflanzen (*Pluchea discorides*) bewegen und Blattgrün fraßen.

Eine andere Art von Spezialisierung finden wir bei den Larven der Donaciinae, die zumindest bei *Haemonia* und *Donacia* unter Wasser an Pflanzenstengeln sitzen und mittels eines Atemdornes aus diesen die notwendige Luft entnehmen. Es ist noch nicht ganz klar, welche Entwicklungszeit die Larven bis zur Verpuppung benötigen. MONROS (1959) nimmt einen 1½- bis 2jährigen Zyklus an.

Larven als Minenbewohner kommen in 2 Formen vor: einmal als fußlose Larven, die man als echte Minierer bezeichnen könnte, und zwar bei *Zeugophora* oder als Larven mit ausgebildeten Beinen wie bei einigen Alticinaen-Gattungen und *Hispella*. Alle Arten mit Blattminen haben eine Sommerentwicklung, solche mit Stengelminen z. T. ebenso oder eine Herbst-Frühjahrsentwicklung, sehr wahrscheinlich mit einer Generation pro Jahr.

Zu den Erd- und Wurzelbewohnern gehören vermutlich die beiden *Orsodacne*-Arten, von denen wir überhaupt noch nichts wissen, ferner die Eumolpinae, einige Galerucinae und die meisten Alticinae. Die Larven fressen äußerlich Gänge in Wurzeln, Rhizome oder Knollen. Alle Arten haben, soweit bekannt, eine einjährige Entwicklungszeit mit Sommer- oder Herbst-Frühjahrsentwicklung.

Als letzte Gruppe sind alle Arten zu erwähnen, deren Larven frei auf den Pflanzen leben und sich von Blättern ernähren. Es sind alle Arten der Criocerinae, Chrysomelinae und Cassidinae, ferner ein Teil der Galerucinae und die Gattung *Altica*. Als biologische Besonderheiten sind die Larven der Criocerinae mit einem schleimigen Überzug bedeckt, wodurch eine gewisse Ähnlichkeit mit den Donaciinae angedeutet wird, und die Cassidinae mit ihrer Kotmaske am 8. Hlb.-Segment (STEINHAUSEN 1950). Mit Ausnahme der *Timarcha*-Arten fällt die Entwicklung in die wärmere Jahreszeit, wenigstens was bisher bekannt ist. Für *Timarcha* ist ein zweijähriger Zyklus festgestellt worden.

Puppenstadium

Bei der vergleichenden Betrachtung der Puppenstadien sind es vor allem 3 Merkmale, die von Wert sein können, nämlich der Ort, der Zeitpunkt der Verpuppung sowie die Zeitdauer der Puppenruhe.

Bei allen Arten, die im Boden oder zumindest in Bodennähe leben, findet die Verpuppung am Ort des letzten Larvenstadiums statt. Die Sackträger verschließen dabei ihren Larvensack mit einem Deckel, was nach bisherigen Erkenntnissen im Frühjahr stattfindet. Die Puppenruhe wird mit ca. 10 bis 20 Tagen angegeben (ERBER 1969). Bei den Donaciinae entsteht aus dem schleimigen Sekret ein Kokon, in dem sich die Larve verpuppt; die Puppe überwintert, jedoch wurden auch schon Imagines im Spätherbst darin festgestellt (GOECKE 1933). Auch die Arten der Criocerinae, deren Larven mit Schleim bedeckt sind, bereiten daraus nach Abwanderung in die Erde eine Art Kokon vermischt mit Erdteilen. Den Kokon von *Oulema lichenis* kann man auch an den Ähren, z. B. beim Weizen, beobachten. Die Puppen anderer Arten findet man frei in kleinen Erdhöhlungen oder in der Spreu unter der Entwicklungspflanze. Für alle Arten mit einer Herbst-Frühjahrsentwicklung dürfte der Zeitpunkt der Verpuppung im Frühjahr liegen und die Dauer der Puppenruhe mehr oder weniger von den herrschenden Temperaturen abhängig sein. Bei allen anderen Arten mit einer Sommerentwicklung der Larven schließt sich die Verpuppung zeitlich an das letzte Larvenstadium an und dürfte relativ kurz sein, so daß die geschlüpften Imagines noch Zeit für einen Reifungsfraß haben, ehe sie in die Winterruhe gehen.

Bei einer Reihe von Gattungen, deren Larven an den Blättern fressen, verlassen diese die oberirdischen Pflanzenteile und suchen zur Verpuppung den Erdboden oder zumindest die Nähe der Erdoberfläche auf. Dies trifft für die meisten Chrysomelinae, für einen Teil der Galerucinae und Alticinae (*Altica* und die Minierer) und für die Criocerinae zu. Als letzter Modus einer Verpuppung sind die Hängepuppen einiger Chrysomelinen-Gattungen sowie von *Galerucella* zu erwähnen. Auch die Arten der Cassidinae verpuppen sich an der Pflanze.

Schlußfolgerung

Die biologischen Merkmale lassen sich in die 4 folgenden Gruppen einteilen, wobei die morphologisch gut differenzierten Unterfamilien erhalten bleiben sollen und eine phylogenetische Richtung außer acht gelassen ist:

1. Gruppe: Entwicklung der Larven ausschließlich an oberirdischen Pflanzenteilen, teils als fußlose Blattminierer; Larven ohne Sekretabsonderung (Chrysomelinae, Zeugophorinae, Hispinae, Cassidinae)
2. Gruppe: Entwicklung der Larven ausschließlich an oberirdischen Pflanzenteilen, manchmal unter Wasser; Larven mit einer von ihnen abgesonderten Sekrethülle (Donaciinae, Criocerinae)
3. Gruppe: Entwicklung der Larven zumeist unterirdisch an Pflanzenwurzeln, zuweilen oberirdisch, dann Eier mit relativ langer Entwicklungszeit (z. B. überwintert) oder fußbewehrte Blatt- und Stengelminierer (Eumolpinae, Galerucinae, Alticinae und ev. Orsodacninae)
4. Gruppe: Entwicklung der Larven zumeist am Boden, Ernährung von abgestorbenen Pflanzenteilen, zuweilen carnivor; Larven in Kotsäcken (Clytrinae, Cryptocephalinae, Lamprosominae (und Chlamydinae)).

Eine solche Einteilung deckt sich im wesentlichen mit derjenigen, die von MONROS (1959) vorgeschlagen wurde. Lediglich die Zeugophorinae nehmen eine abweichende Position ein, und die von mir untersuchten Oberlippen zeigen eine von den Clytrinae und Cryptocephalinae abweichende Form, so daß eine Verwandtschaft im Sinne von MONROS unwahrscheinlich sein dürfte (STEINHAUSEN 1966). Die Abb. 1 zeigt die Gegenüberstellung der klassischen Einteilung (WEISE 1893) zu den Auffassungen von MONROS und der vorliegenden.

WEISE 1893	MONROS 1959	STEINHAUSEN 1980
Eupoda	Chrysomelae	2. Gruppe
Donaciinae	Crioceriformes	Donaciinae
Criocerinae	Donaciinae	Criocerinae
Orsodacne	Criocerinae	
Zeugophora		
Camptosomata	Chrysomeliformes	1. Gruppe
Clytrinae	Chrysomelinae	Chrysomelinae
Cryptocephalinae	Cassidiformes	Zeugophorinae
	Hispinae	Hispinae
	Cassidinae	Cassidinae
Cyclica		
Eumolpinae		
Lamprosominae	Alticae	4. Gruppe
Chrysomelinae	Clytriformes	Clytrinae
Galerucinae	Zeugophorinae	Cryptocephalinae
Alticinae	Clytrinae	Lamprosominae
	Cryptocephalinae	(Clamydinae)
Cryptosoma	Lamprosominae	
Hispinae	(Chlamydinae)	
Cassidinae		
	Alticiformes	3. Gruppe
	Orsodacninae	Orsodacninae
	Eumolpinae	Eumolpinae
	Galerucinae	Galerucinae
	Alticinae	Alticinae

Abb. 1: Einteilung der Chrysomelidae nach Sektionen

Ökologie

Für eine vergleichende Ökologie wurden die Fraß- und Entwicklungspflanzen der Arten sowie der Gattungen ausgezählt. Die am häufigsten genannten Familien der paläarktischen Blattkäfer (ohne Clytrinae und Cryptocephalinae) sind die Compositae (49), Cruciferae (44), Labiatae (42), Salicaceae (39) und Gramineae (31). Für die Untersuchung der Pflanzenfamilien innerhalb der Gattungen wurden alle jene herangezogen, die mehr als 5 Arten mit genauen Angaben über Fraßpflanzen enthalten. (Clytrinae und Cryptocephalinae wurden nicht berücksichtigt.) Die Pflanzenfamilien wurden ausgezählt und nach der Häufigkeit in eine Rangfolge nach Klassen geordnet. Für diese Häufigkeiten wurden Prozentzahlen bezogen auf die Gesamtzahl der Nennungen eingesetzt, und innerhalb der Klassen über die Gesamtzahl der Gattungen (22) das Mittel gebildet. Die Mittelwerte der Klassen ergeben aufgetragen eine recht anschauliche Kurve (Abb. 2), aus der zu ersehen ist, daß die Klasse 1, d. h. die Klasse mit den am häufigsten genannten Pflanzenfamilien innerhalb einer Gattung fast 60% aller Nennungen erreicht, und die Klassen 2 bis 11 dann eine stetige Abnahme der Häufigkeiten und damit die Abnahme der Ausnahmen anzeigen. Es kann daraus auf eine gewisse Bevorzugung einer Pflanzenfamilie innerhalb einer Gattung geschlossen werden, so daß es angezeigt erscheint, bei systematischen Arbeiten auch ökologische Gesichtspunkte mit in Betracht zu ziehen.

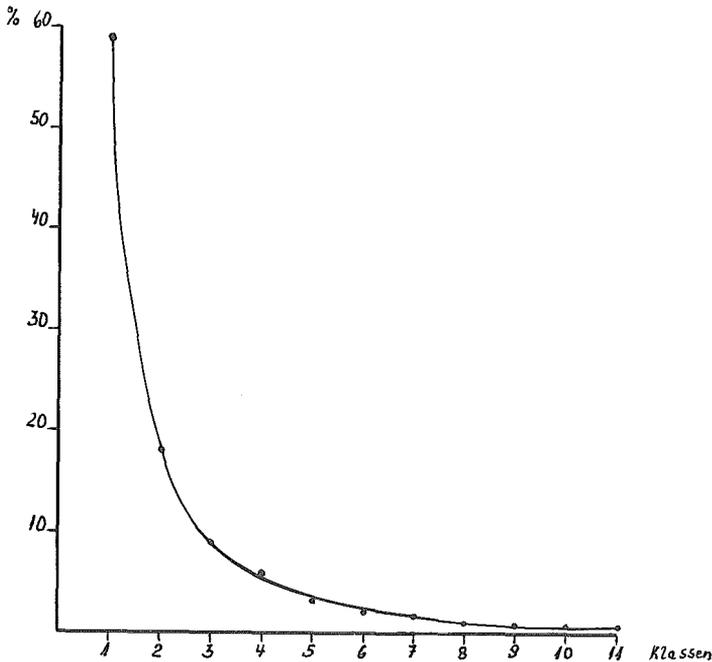


Abb. 2: Häufigkeiten von Pflanzenfamilien in einer Gattung als Durchschnitt von 22 Chrysomeliden-Gattungen; Klassen mit abnehmender Häufigkeit.

Literatur

- ERBER, D. (1968): Bau, Funktion und Bildung der Kotpresse mitteleuropäischer Clytrinen und Cryptocephalinen (Col. Chrys.). – Z. Morph. Tiere **62**, 245–306.
- ERBER, D. (1969): Beitrag zur Entwicklungsbiologie mitteleuropäischer Clytrinen und Cryptocephalinen (Col. Chrys.). – Zool. Jb. **96**, 453–477.
- FABRICIUS, J. C. (1801): Systema eleutheratorum **II**, 32, 37.
- GOECKE, H. (1933): Überwinterung der im Herbst geschlüpften Donaciinen. – Ent. Bl. **29**, 97–106.
- MONROS, F. (1959): Los géneros de Chrysomelidae. – Opera lilloana **3**, 1–337.
- PRELL, H. (1925): Die Biologie von *Cryptocephalus pini* L. – Zeitschr. Angew. Entomol. **11**, 55–62.
- ROSENHAUER, W. G. (1852): Über die Entwicklung und Fortpflanzung der Clythren und Cryptocephalen, einer Insektengruppe aus der Ordnung der Coleoptera. – Erlangen.
- SKWARRA, E. (1927): Über die Ernährungsweise der Larven von *Clytra 4-punctata* L. – Zool. Anz. **71**, (3/4) 83–96.
- STAMMER, H.-J. (1936): Studien an Symbiosen zwischen Käfern und Mikroorganismen. II. Die Symbiose des *Bromius obscurus* L. und der *Cassida*-Arten (Col. Chrys.). – Z. Morph. Ökol. Tiere **31** (4), 682–697.
- STEINHAUSEN W. (1950): Vergleichende Morphologie, Biologie und Ökologie der Entwicklungsstadien der in Niedersachsen heimischen Schildkäfer (Cassidinae Chrysomelidae Coleoptera) und deren Bedeutung für die Landwirtschaft. – TH Braunschweig.
- STEINHAUSEN, W. R. (1966): Vergleichende Morphologie des Labrum von Blattkäferlarven (Col. Chrys.). – Deut. Entomol. Z. N. F. **13** (IV/V), 313–322.
- WEISE, J. (1893): Chrysomelidae, in ERICHSON, Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. – **6**, Berlin.

Anschrift des Verfassers:
Dr. WALTER STEINHAUSEN
Bachstr. 11, D-8121 Etting

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Steinhausen Walter Rudolf

Artikel/Article: [Vergleichende Biologie und Ökologie von Blattkäfern \(Coleoptera: Chrysomelidae\)* 37-42](#)