

STRUKTUR UND DYNAMIK VON STAPHYLINIDEN-POPULATIONEN IN BUCHENWÄLDERN DES SOLLING*

P. HARTMANN

Abstract

During extensive comparative ecological studies of the Staphylinid fauna in different ecosystems in the High Solling an approximately 130 year old beech forest (*Luzulo-Fagetum*) has been researched most intensively. Using different methods (Hartmann 1974, Grimm et al. 1974) throughout several years the total spectrum of species can be exactly described with special regard to structure and dominance. Particular interest is given to phenology and dynamics of abundance of the most dominant species, whose biology and lifetables were unknown with only few exceptions.

1. Einleitung

In nahezu allen terrestrischen Ökosystemen treten die Staphyliniden artenreich und oft mit hoher Individuendichte auf. Auf grund der bei Staphyliniden besonders hohen methodischen und vor allem taxonomischen Anforderungen sind die Entwicklungszyklen, die Lebens- und Ernährungsweise der weitaus meisten Arten bisher unbekannt geblieben. Nach vergleichenden Untersuchungen in IBP – Versuchsflächen des Solling – einem Buchenwald, einem Fichtenforst und einer Wiese (Ellenberg 1971) – stellen die Staphyliniden in jedem dieser Ökosysteme die weitaus artenreichste Käferfamilie. Insgesamt wurden bisher über 200 Arten registriert.

Ein ca. 130-jähriger Altbuchenbestand (*Luzulo-Fagetum*) wurde am intensivsten untersucht. Erstmals kann damit die Staphylinidenfauna eines Waldökosystems umfassend beschrieben werden. Neben den Artenspektren gilt die besondere Aufmerksamkeit der Abundanzdynamik und Phänologie der dominanten Arten, deren Lebenszyklen bis auf wenige Ausnahmen bisher nicht bekannt waren.

2. Methodik

Eine vollständige Erfassung der Artenspektrens der Staphyliniden ist nur durch Kombination verschiedenster Methoden möglich (Hartmann 1974, Grimm et al. 1975). Mit Boden-Photoelektoren (Funke 1971) wurden 80–90% der Arten nachgewiesen. Für quantitative Aussagen in Bezug auf Staphyliniden ist diese Methode jedoch ungeeignet. Durch Entnahme von Streuquadratproben (25 x

* Ergebnisse des Solling-Projekts der DFG, Mitteilung Nr. 189.

25 cm²) und ihre Extraktion nach Kempson et al. (1963) (Weidemann 1971) wurden dagegen alle dominanten Arten quantitativ erfaßt, vom Artenspektrum allerdings nur 30–40%. Neben diesen Methoden wurden Baum-Photoelektoren (Funke 1971) und Bodenfallen (Weidemann 1971) eingesetzt. Die Bewohner verschiedener spezieller Biochorien (wie Baumstubben, Hutpilzen, Aas u.a.) wurden durch Handauslese lebend erfaßt.

In enger Zusammenarbeit mit allen im Solling arbeitenden Zoologen konnte Tiermaterial aus den Fängen mehrerer aufeinanderfolgender Jahre ausgewertet werden (z.B. Bodenelektorfänge 6 Jahre, Streuproben 4 Jahre).

3. Artenspektrum

Auf der Versuchsfläche B1a, einem ca. 130-jährigen Altbuchenwald, wurden in den Jahren 1969–1975 (ohne 1971) insgesamt 117 Arten nachgewiesen. Diese lassen sich nach Dichte und Regelmäßigkeit ihres Auftretens folgenden Gruppen zuordnen:

Gruppe 1 umfaßt 8 Arten (6,8% des Arteninventars) mit hoher Abundanz (Larven und Imagines) in allen Jahren: *Othius myrmecophilus* Kiesw., *Othius punctulatus* (Gze.), *Atheta livida* Muls. Rey, *Geostiba circellaris* (Grav.), *Oxy-poda annularis* Mannh., *Liogluta granigera* (Kiesw.), *Liogluta wüsthoffi* Benick, *Leptusa ruficollis* (Er.).

Gruppe 2: 18 Arten (15,4%) mit geringerer Dichte, die jedoch regelmäßig in 5 bzw. 6 Untersuchungsjahren auftraten (z.B. *Eusphalerum abdominale* (Grav.), *Antophagus angusticollis* Mannh., *Atheta sodalis* (Er.), *Oxytelus tetracarinated* (Block), *Quedius xanthopus* Er., *Mycetoporus clavicornis* Steph.)

Gruppe 3: 21 Arten (18,0%) mit geringer Dichte, die nur in 3 bzw. 4 Jahren auftraten (z.B. *Baptolinus affinis* (Payk.), *Philonthus fuscipennis* Mannh., *Tachinus laticollis* (Grav.)).

Gruppe 4 mit 70 Arten (59,8%), die nur vereinzelt in 1 oder 2 Jahren nachgewiesen wurden. In dieser Gruppe sind enthalten:

- a) Irrgäste, Immigranten aus anderen Ökosystemen;
- b) Spezialisten, die an bestimmte Biochorien (u.a. Pilze, Aas, Wildlosung) gebunden sind (z.B. *Gyrophana gentilis* Er., *Gyrophana affinis* (Sahlb.), *Placusa tachyporoides* (Waltl.), *Coprophilus striatulus* (F.), *Oxytelus sculpturatus* (Grav.)).
- c) Buchenwaldarten mit äußerst geringer Dichte (z.B. *Dadobia immersa* (Er.), *Anomognathus cuspidatus* (Er.), *Eusphalerum pseudaucupariae* (Strand)).

Im Folgenden wird nur auf die Arten der Gruppe 1 eingegangen. Nach groben Schätzungen von Grunert (1974) stellen die beiden Arten *Othius punctulatus* und *O. myrmecophilus* ca. 60% der Gesamtbiomasse der Staphyliniden. Der kleinere, ca. 6 mm große *O. myrmecophilus* ist die häufigste Art. Er ist in allen Wäldern Nord- und Mitteleuropas vertreten, und erreicht in einem Fichtenforst des Solling noch höhere Dichten als im Buchenwald. *O. punctulatus* bevorzugt dagegen Laubwälder und wird im Solling nahezu ausschließlich im Buchenwald gefunden. Kasule (1970) untersuchte die Lebenszyklen und Phänologie beider Arten in Schottland, seine Erkenntnisse stimmen mit den im Solling gefundenen Ergebnissen sehr weitgehend überein.

Eine andere Art, *Leptusa ruficollis*, ist auf Grund ihrer besonderen Lebensweise hervorzuheben. Sie lebt nämlich – im Gegensatz zu den anderen in der Bodenstreu lebenden dominanten Arten – am Stamm der Buchen. Im Altbuchenbestand wurde ihre Aktivität an Buchenstämmen mit Baum-Photoektoren in 3–5 m Höhe sehr gut erfaßt (Hartmann 1974). In einem 65-jährigen Buchenwald war sie mit Schüttelfängen auch noch im Kronenbereich der Buchen nachzuweisen. Die Larven von *L. ruficollis* machen zumindest einen Teil ihrer Entwicklung in der Bodenstreu durch; in Streuproben wurden vor allem Larven des 2. und 3. (letzten) Stadiums erfaßt.

4. Abundanzdynamik und Phänologie

Von März 1972 bis Juli 1975 wurde monatlich durch Extraktion von Streuquadratproben die Populationsdichte und Abundanzdynamik der Staphyliniden (Larven und Imagines) verfolgt (Abb. 1). Die Populationsdichte ist starken Schwankungen unterworfen. Neben kleineren Maxima im Sommer sind die bedeutend höheren Maxima während der Wintermonate besonders auffällig: zu dieser Zeit erreicht die Abundanz Werte von 500–600 Individuen pro m². Der gesamte Kurvenverlauf wird entscheidend von der Phänologie der Larvenstadien geprägt. Die Reproduktionsrate ist zu Beginn des Winters am höchsten.

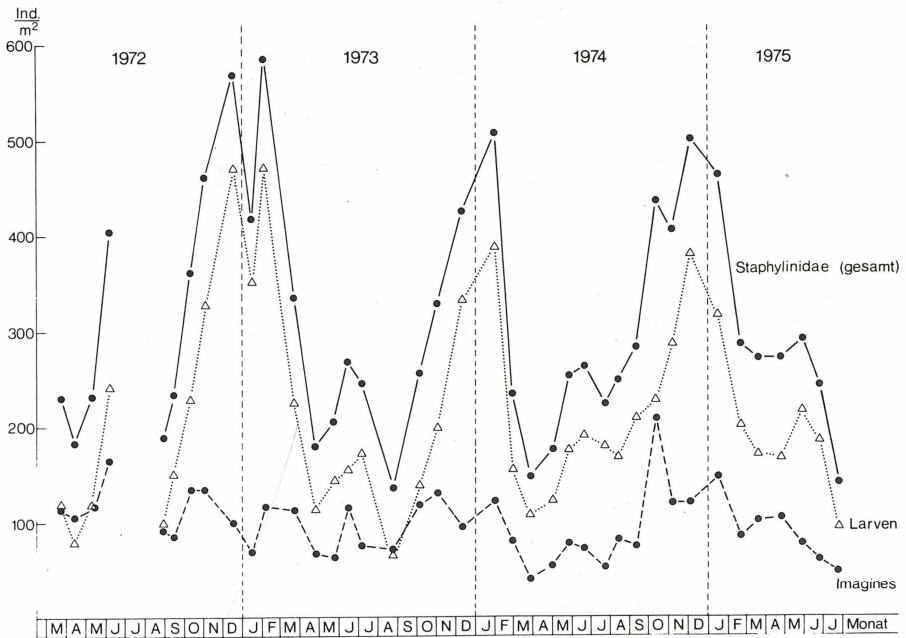


Abb. 1. Abundanzdynamik und Phänologie der *Staphylinidae* (gesamt) in der Bodenstreu eines ca. 130-jährigen Buchenwaldes (Solling B1a)

In Ermangelung ähnlich quantitativer Untersuchungen sind Vergleiche mit anderen Ökosystemen zur Zeit nicht möglich. Nach eigenen Untersuchungen sind in einem Fichtenforst und einer Wiese des Solling noch höhere Populationsdichten als im Buchenwald zu erwarten.

Von den dominanten Arten wurden die Entwicklungszyklen bestimmt. Von allen Arten mit bisher unbeschriebenen Larvenstadien wurden Laborzuchten angelegt, denen die entsprechenden Larven als Belegtypen entnommen wurden. Erst damit war die Identifikation der Larven von *Atheta livida*, *Liogluta wüsthoffi*, *L. granigera*, *Oxyropa annularis* und *Leptusa ruficollis* möglich.

Die dominanten Staphyliniden der Versuchsfläche im Altbuchenwald (B1a) sind entweder plurivoltin oder univoltin. *Othius myrmecophilus*, *Leptusa ruficollis* und *Oxyropa annularis* sind plurivoltin. *Othius myrmecophilus* macht dabei eine zweijährige Entwicklung durch (Kasule 1971, Grunert 1974). Die Population von *O. annularis* ist ungleichmäßig verteilt (Kumulative Dispersion mit deutlicher Tendenz zu Aggregationen (Reise et al. 1975)). Sie ist daher, wie die starken Schwankungen im Kurvenverlauf erkennen lassen, in ihrer Abundanz nicht optimal zu erfassen (Abb. 2).

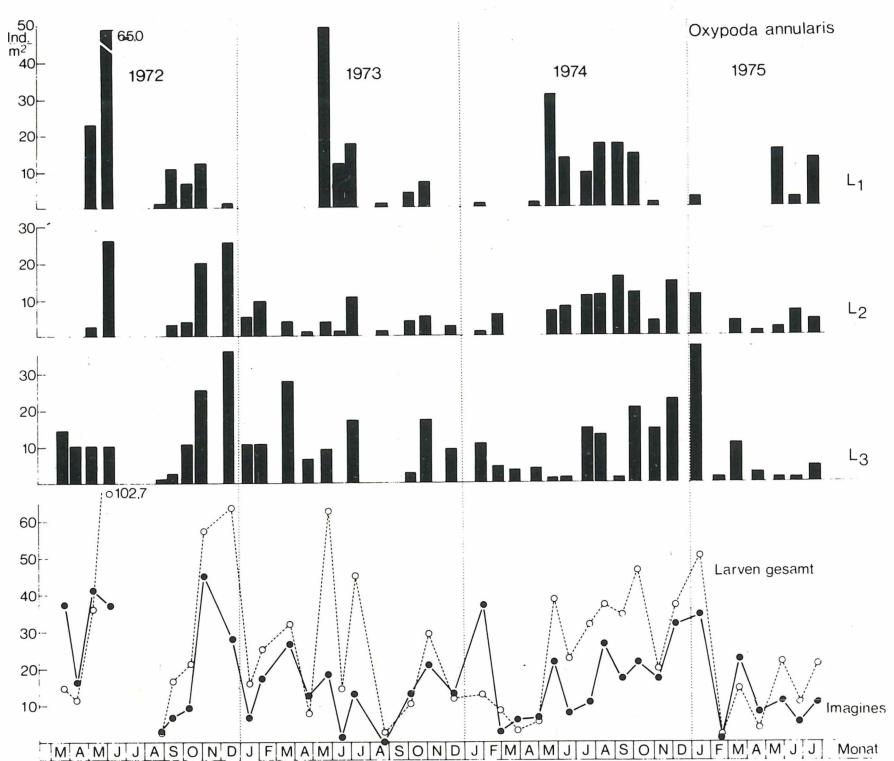


Abb. 2. Abundanzdynamik und Phänologie von *Oxyropa annularis* im Buchenwald (Solling B1a)

Bemerkenswert ist die Phänologie der Imagines; ungefähr 6–8 Wochen nach dem Schlüpfen (ab Mitte Mai) werden alle Imagines inaktiv; während dieser Zeit sind sie mit den angewandten Methoden nicht nachweisbar. Erst ab Mitte September erscheinen sie wieder, voll ausgefärbt und mit gut ausgebildeten Fettkörpern. Die zu diesem Zeitpunkt zu Laboruntersuchungen gefangenen Tiere weisen eine Dormanz der Gonaden auf, die nur unter Kurztagsbedingungen und gleichzeitig niedrigen Temperaturen (6–8° C) gebrochen werden konnte.

Liogluta granigera folgt einem ähnlichen Entwicklungsgang, ihre Larven schlüpfen in der Regel 4–5 Wochen vor den L1 von *A. livida*, *Liogluta wüsthoffi* dagegen legt ihre Eier ab Mitte März. Die Larven der beiden *Liogluta*-Arten treten nie nebeneinander auf, zwischen der Verpuppung der letzten Larven der einen Art und dem Schlüpfen der ersten Larven der anderen Art vergehen oft weniger als 3–4 Wochen (Abb. 4). Die Unterschiede in der Phänologie der dominanten Arten unterstreicht die große Plastizität der Staphyliniden in ihrer Anpassungsfähigkeit an unterschiedlichste äußere Bedingungen. Dadurch ist es ihnen möglich, fast alle terrestrischen Ökosysteme zu besiedeln und erlaubt ein Zusammenleben vieler, oft nahe verwandter Arten nebeneinander in demselben Lebensraum.

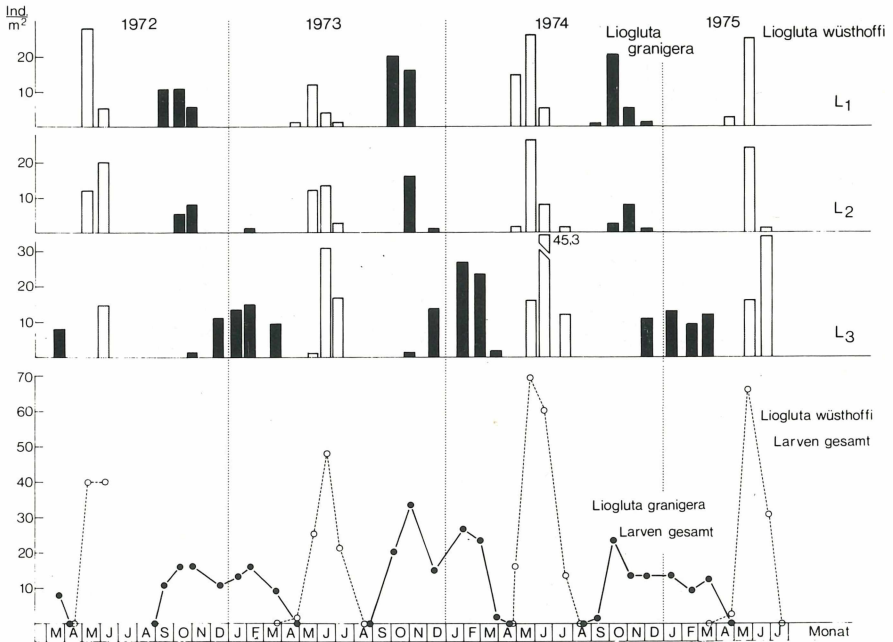


Abb. 4. Abundanzdynamik und Phänologie der Larven von *Liogluta granigera* und *Liogluta wüsthoffi* im Buchenwald (Solling B1a)

LITERATUR

- Funke, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. In: H. Ellenberg, Hrsg. *Integrated Experimental Ecology. Ecol. Studies* 2: 81–93, Berlin: Springer.
- Grimm, R., Funke, W. & Schaueremann, J. (1974): Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse: Untersuchungen an Tierpopulationen in Waldökosystemen. Tagungsbericht der Gesellschaft für Ökologie, Erlangen 1974, S. 77–87.
- Grunert, J. (1974): Untersuchungen zur Biologie und ökologischen Energetik zweier Staphyliniden-Populationen im Solling. Diplomarbeit Göttingen.
- Hartmann, P. (1974): Die Staphylinidenfauna verschiedener Waldbestände und einer Wiese im Solling. Diplomarbeit Göttingen.
- Kasule, F.K. (1970): Field studies on the life histories of *Othius punctularis* Goeze and *O. myrmecophilus* Kiesw. *Proc. Roy. Entomol. Soc. London (A.)* 4: 55–67.
- Kempson, D., M. Lloyd & R. Ghelardi (1963): A new extractor for woodland litter. *Pedobiologia* 3: 1–21.
- Reise, K. & Weidemann, G. (1975): Dispersion of predatory forest floor arthropods. *Pedobiologia* 15: 106–128.
- Weidemann, G. (1971): Food and energy turnover of predatory arthropods of the soil surface. In: H. Ellenberg, Hrsg. *Integrated Experimental Ecology. Ecol. Studies* 2, 110–118, Berlin: Springer.

Anschrift des Verfassers:

Peter Hartmann, II. Zool. Institut, Abt. Ökologie, Universität Göttingen,
Berliner Str. 28, 3400 Göttingen.