

Aus der Sektion Biologie-Chemie der Pädagogischen Hochschule
„N. K. Krupskaja“ Halle, WB Zoologie

Zur Faunenstruktur (Coleoptera - Carabidae) in Wald-Brachland-Habitaten des NSG „Lintbusch“ (I 58)

Von Christine Heckendorf, Astrid Ruprecht, Karla Schneider und Franz Tietze

Mit 5 Abbildungen und 2 Tabellen

(Eingegangen am 8. August 1985)

1. Einleitung

Carabiden standen mehrfach im Mittelpunkt zahlreicher ökologischer Untersuchungen. Sie reagieren empfindlich und schnell gegenüber geringen Änderungen bzw. Abstufungen verschiedenster Umweltfaktoren, wie Feuchtigkeit, Temperatur, Bodenstruktur und Nahrungsangebot (Kless 1961, Thiele u. Kolbe 1962, Stein 1965, Tietze 1968 und 1974, Thiele 1973, Thiele u. Weiss 1976, Dunger, Peter u. Tobisch 1980, Dalang 1981, Stubbe u. Tietze 1982). Daraus resultierende räumliche und zeitliche Aktivitätsveränderungen führten zu bioindikativen Schlußfolgerungen (Thiele 1977, Freitag 1979, Gruschwitz 1981, Rehfeldt 1984). So zeigen Untersuchungsergebnisse, die in den letzten Jahren von Carabiden der Agrarflächen (Kirchner 1959, Hiebsch 1963, Tietze 1971, Beyer 1982), der Flurgehölze (Tischler 1958, Thiele 1960, Bliss et al. 1981) und der Waldgesellschaften (Thiele u. Kolbe 1962, Tietze 1966 a, 1966 b, 1977, Thiele u. Weiss 1976, Stubbe 1981) gewonnen wurden, signifikante positive Korrelationen zwischen der Verbreitung bestimmter Carabidenarten und dem Auftreten charakteristischer Pflanzengesellschaften.

In dieser Arbeit soll die Veränderung der Carabidenfauna beim Übergang von Laubmischwaldgesellschaften zur offenen Landschaft dargestellt werden.

2. Untersuchungsgebiet

Leitgesellschaft des 16 ha umfassenden Naturschutzgebietes „Lintbusch“, einem Teilgebiet der Dölauer Heide, nordwestlich von Halle, war der Traubeneichen-Hainbuchen-Winterlindenwald. Durch waldbauliche Maßnahmen wurde diese Waldgesellschaft zu großen Teilen in Eichen-, Buchen- und laubholzunterbaute Kiefernforste umgewandelt (Schaberg u. Weinert 1972).

Im „Lintbusch“ konnte sich ein relativ naturnah zusammengesetzter Eichen-Linden-Mischwald erhalten. Er ist charakteristisch für die ursprüngliche Waldvegetation mit ihren Klima- und Bodenverhältnissen (Hentschel et al. 1983). Das Untersuchungsgebiet stellt einen in die Agrarlandschaft hineinragenden Hangrestwald dar.

Untergrundgestein ist durch Verwitterung in Tone umgewandelter Muschelkalk. Diese Resttone haben eine Mächtigkeit bis zu 14 m. Im Tertiär wurden echte Tone in einer Mächtigkeit von 35 bis 40 m aufgelagert. Ihnen sind tonige Sande zwischengelagert. An solchen Stellen staut sich zu Regenzeiten und zur Schneeschmelze das Wasser. Teile des Untersuchungsgebietes bleiben lange Zeit naß und feucht (Krumbiegel u. Schwab 1974).

Der „Lintbusch“ gliedert sich geomorphologisch in eine Ober-, Mittel- und Unterhangzone. Diese Dreiteilung spiegelt sich sowohl in den Boden- und hydrologischen Verhältnissen wie in der Vegetationsstruktur wider.

Auf dem Oberhangplateau finden wir schwarzerdeartige Bodentypen mit einem bis 50 cm mächtigen, lockeren A-Humushorizont, der direkt in das Ausgangsgestein des Untergrundes übergeht. Vorherrschender Bodentyp ist die Löß-Parabraunerde.

Am Mittelhang wandelt sich der Löß in Lößlehm um, ein deutlicher B-Horizont wird sichtbar.

Die nährstoffarmen Sandböden des Unterhanges besitzen eine 20 cm mächtige Humusdecke, darunter einen starken Bleichhorizont. Sie sind typische Humuspodsole (Neuwirth 1957/58, Hentschel et al. 1983). Die hydrologischen Verhältnisse sind charakteristisch für das Herzynische Trockengebiet. Der Oberhang wird besonders durch Windwirkung stark ausgetrocknet. Für den Mittelhang ist häufiger Wechsel der Bodenfeuchte typisch, während der Unterhang ständig gut durchfeuchtet ist.

Das Untersuchungsgebiet wird vor allem subkontinental beeinflusst. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge liegt bei 480 mm, wobei niedrige Frühjahrs- und Herbstniederschläge auftreten. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 8,5 °C, die mittlere Jahresschwankung über 18 °C (Hentschel et al. 1983). Abb. 1 verdeutlicht den Witterungsverlauf im Untersuchungszeitraum.

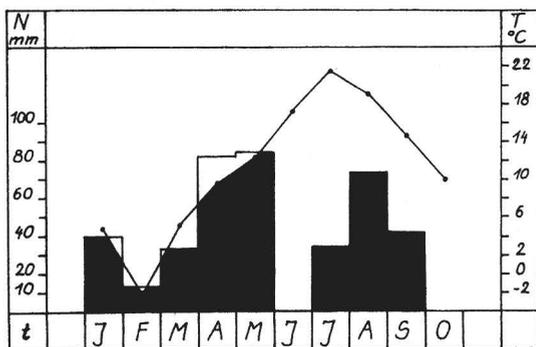


Abb. 1. Temperatur- und Niederschlagsdaten im Untersuchungszeitraum

Entsprechend diesen Verhältnissen zeigt sich die pflanzengeographische Differenzierung. Der Oberhang stellt einen Traubeneichenmischwald mit vereinzelt Linden dar, in dem typische Waldpflanzen zugunsten von Waldrand- und Waldsteppenarten [echte Hundzunge (*Cynoglossum officinale*); Zypressenwolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*); nickendes und Taubenkopfleinkraut (*Silene nutans*, *Silene vulgaris*)], Stickstoffanzeiger [kleines Springkraut (*Impatiens parviflora*); echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*); Graslauch (*Allium scorodoprasum*)] sowie zahlreichen thermophilen Straucharten wie Schlehdorn (*Prunus spinosa*) zurückgedrängt werden.

Auf dem Mittelhang konnte sich ein Traubeneichen-Winterlindenmischwald mit dichter Strauchschicht ausbilden. Mesophile Stauden und Gräser fehlen aber.

Auf dem Unterhang entwickelte sich ein Traubeneichen-Birkenwald. Hier ist die Birke Anzeiger für Versauerung des Bodens und dessen Nährstoffarmut. Espe und Traubenkirsche bilden den größten Teil der Strauchschicht. Boreokontinentale Arten, wie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*) und Silberstern (*Trientalis europaea*), sind ebenfalls in der Vegetation des Unterhanges zu finden (Hentschel et al. 1983).

Für die Untersuchungen wurden 5 Standorte ausgewählt: ein Buchenforst (I), ein Traubeneichen-Winterlindenwald (II), ein Bergahorn-Winterlindenmischwald (III), ein Schwarzkiefer-Birkenmischwald (IV) und ein Halbtrockenrasen in Hanglage (V). In

Untersuchungsfläche V erfolgt der Übergang vom Gebüsch zum Halbtrockenrasen (vgl. Tab. 1, Vegetationsaufnahmen). Abb. 2 zeigt die Lage der einzelnen Untersuchungsflächen (UF) im Naturschutzgebiet „Lintbusch“ und seiner Randzone. Orientierende pH-Wert-Untersuchungen des Oberbodens erbrachten folgende Werte:

UF I – pH 7,0; UF II – pH 6,0; UF III – pH 6,5–7,0; UF IV – pH 5,0–6,0; UF V – pH 7,5–8,0.

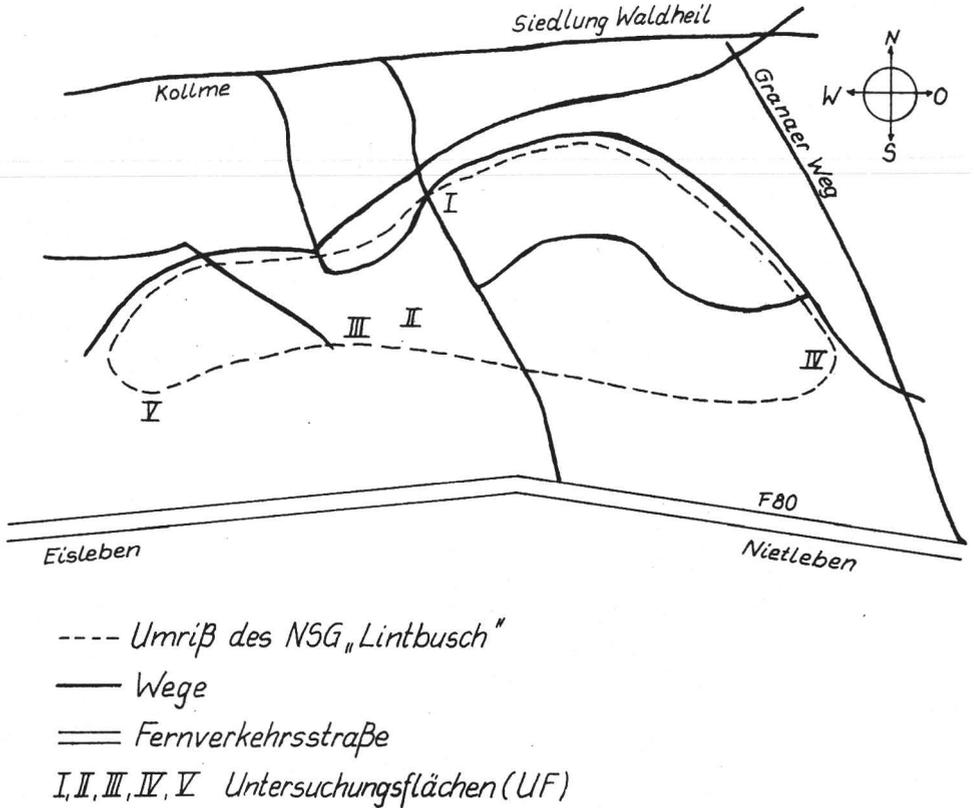


Abb. 2. Lage der Untersuchungsflächen im und am Rande des NSG „Lintbusch“ (I 58)

Tabelle 1. Vegetationsaufnahmen der UF mit Darstellung des Deckungsgrades (D %) der einzelnen Schichten und der Artmächtigkeit der auftretenden Pflanzen (nach Braun-Blanquet)

Arten	Untersuchungsflächen				
	I	II	III	IV	V
Baumschicht (D %)	95	75	70	90	—
<i>Fagus sylvatica</i> L.	5	—	—	—	—
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	r	2	+	r	—
<i>Tilia cordata</i> Mill.	—	3	I	—	—
<i>Quercus robur</i> L.	—	—	r	r	—
<i>Acer platanoides</i> L.	—	—	I	—	—
<i>Acer pseudo-platanus</i> L.	—	—	3	r	—
<i>Pinus nigra</i> Arnold	—	—	—	5	—
<i>Betula pendula</i> Roth	—	—	—	r	—

Arten	Untersuchungsflächen				
	I	II	III	IV	V
Strauchschicht (D %))	—	10	5	85	60
<i>Prunus spinosa</i> L.	—	—	—	+	—
<i>Rubus silvaticus</i> Weihe	—	—	—	4	—
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	—	—	r	r	—
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	r	—	—	+	—
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	—	—	—	+	—
<i>Cornus mas</i> L.	—	—	—	r	—
<i>Sambucus nigra</i> L.	—	+	r	—	—
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	—	—	—	—	2
<i>Rosa canina</i> L.	—	—	—	—	4
Krautschicht (D %))	—	95	50	10	95
<i>Anemone nemorosa</i> L.	+	+	—	—	—
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	—	+	—	—	—
<i>Arctium spec.</i>	+	—	—	—	—
<i>Galium odoratum</i> (L.)	+	—	—	+	—
<i>Galium aparine</i> L.	—	+	—	+	+
<i>Impatiens parviflora</i> Dc.	r	5	+	r	—
<i>Stellaria media</i> (L.)	+	+	—	—	+
<i>Achillea millefolium</i> L.	—	r	—	—	+
<i>Arctium minus</i> (Hill.)	—	—	—	—	+
<i>Asarum europaeum</i> L.	—	+	—	—	—
<i>Bellis perennis</i> L.	—	—	—	—	2
<i>Bromus mollis</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Cardaria draba</i> (L.)	—	—	—	—	I
<i>Cichorium intybus</i> L.	—	—	—	—	I
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	—	—	—	—	r
<i>Convallaria majalis</i> L.	—	+	2	—	—
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Echium vulgare</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Erodium cicutarium</i> (L.)	—	—	—	—	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	—	—	—	—	I
<i>Festuca pseudovina</i> Hackel	—	—	—	—	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	—	I	—	r	—
<i>Glechoma hederacea</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Hieracium pilosella</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Lamium maculatum</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Lolium perenne</i> L.	—	—	—	—	2
<i>Mercurialis perennis</i> L.	—	5	—	—	—
<i>Myosotis spec.</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Papaver rhoeas</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Plantago lanceolata</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Plantago major</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Poa pratensis</i> L.	—	—	—	—	2
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.)	—	+	+	—	—
<i>Potentilla sterilis</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Ranunculus acer</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Senecio vernalis</i> W.	—	—	—	—	r
<i>Stachys recta</i> L.	—	—	—	—	I
<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers	—	—	—	—	+
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	—	—	—	—	+
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	—	—	—	—	r
<i>Geum urbanum</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Mycelis muralis</i> (L.)	—	—	—	—	r
<i>Padus avium</i> Mill.	—	—	—	—	r
<i>Senecio jacobaea</i> L.	—	—	—	—	r
<i>Symphoricarpos rivularis</i> Suksd.	—	—	—	—	+
Artenzahl	8	14	10	20	33

3. Fangmethodik

Das Tiermaterial wurde ausschließlich mit Hilfe von Bodenfallen gesammelt. In den vorliegenden Untersuchungen verwandten wir leicht konische Plastebecher mit einem oberen Durchmesser von 7 cm und einer Höhe von 8,5 cm, die mit einem Schutzdach versehen waren (16 × 16). Als Fangflüssigkeit diente 4⁰/iges Formalin. An jedem Standort wurden 10 Fallen in 2 Reihen zu je 5 Stück aufgestellt. Der Fallenabstand betrug 10 m. Der Fangzeitraum erstreckte sich von Anfang April bis Mitte Oktober 1983. Die Leerung erfolgte in 14tägigen Abständen.

4. Carabidenfauna

Die Carabidae gehörten mit 2312 Individuen neben den Staphylinidae (3726) und den Arachnida (3019) zu den aktivitätsdominanten Gruppen der epigäischen Fauna. Im Untersuchungsjaar 1983 waren von 31 Carabidenarten 3 Arten dominant, 2 subdominant, 4 rezedent, die übrigen subrezedent. Berücksichtigt man die ökologischen Ansprüche und den Verbreitungsschwerpunkt der registrierten Carabiden, so läßt ein Vergleich zwischen der Verteilung der Arten und Individuen deutliche Beziehungen zu den in den Untersuchungsflächen vorherrschenden pflanzensoziologischen und Habitatstrukturbedingungen erkennen (Tab. 2, Abb. 3-5).

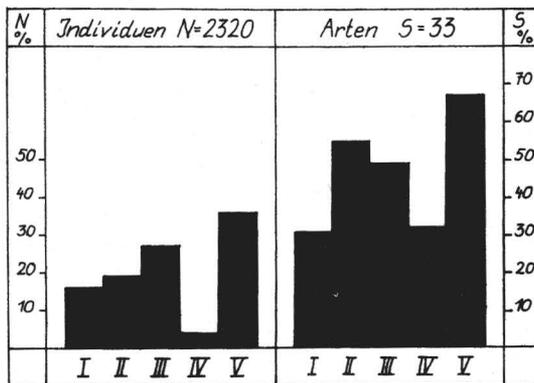


Abb. 3. Prozentuale Verteilung der Arten und Individuen in den UF I-V

Eine charakteristische Laubwaldfauna weisen der Traubeneichen-Winterlindenwald (UF II) und der Bergahorn-Winterlindenmischwald (UF III) auf. Die habitatbindenden Faktoren dieses Zootops werden von einer erheblichen Strukturiertheit der Phytozönose geprägt. Der Deckungsgrad der Baumschicht dieser Mischwälder beträgt nur 70-75 %, besitzt dafür in der Regel eine Strauch- und eine artenreiche und gut entwickelte Krautschicht. Hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit ist deshalb meist mit zumindest zeitweiliger Wärmeeinstrahlung gekoppelt und schafft für wärme- und feuchtepräferente Arten gute Lebensbedingungen. Ein reiches vielartiges Angebot für Phytophage, hoher Anfall abbaufähiger organischer Substanz für Detritophage und ausgeglichene pH-Werte im Oberboden sichern den meist zoophagen Carabiden eine breite und umfangreiche Nahrungsgrundlage.

Diesen ökologischen Faktorenkonstellationen entsprechend treten in beiden Zootypen keine stenöken Waldarten auf, sondern ausschließlich Elemente mit einer breiten ökologischen Potenz. Es dominieren die drei, vor allem in feuchtebeeinflussten Laubmischwäldern lebenden, aber auch bis in aufgelichtete Landschaften einstrahlen-

Tabelle 2. Individuenzahlen und Aktivitätsdominanz der Carabiden des Naturschutzgebietes „Lintbusch“ mit Angaben zur Biotopbindung

Art	I			II		III		IV		V		ΣN	ΣD ⁰ / ₀	Biotopbindung*
	UF	N	D ⁰ / ₀											
Dominante Arten:														
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fbr.)	108	28,9	203	48,2	373	61,2	24	31,2	2	0,2	710	30,71	erytope Waldart, mesophile Waldges.	
<i>Platynus dorsalis</i> (Pont.)	—	—	1	0,2	4	0,6	—	—	607	73,0	612	26,47	Art offener Standorte	
<i>Calathus piceus</i> (Marsham)	144	38,6	64	15,2	123	20,1	1	1,3	52	6,2	384	16,60	eurytope Waldart	
Subdominante Arten:														
<i>Carabus nemoralis</i> (Müll.)	109	29,2	60	14,2	17	2,8	15	19,5	12	1,4	213	9,20	eurytope Waldart, dunkelpräferent	
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panz.)	—	—	6	1,4	63	18,2	14	18,2	—	—	83	3,59	Waldart	
Rezedente Arten:														
<i>Pterostichus niger</i> (Schall.)	3	0,8	53	12,6	7	1,1	4	5,2	1	0,1	68	2,94	eurytope Waldart, feuchte und beschattete UF	
<i>Calathus ambiguus</i> (Payk.)	—	—	3	0,7	—	—	—	—	42	5,0	45	1,94	Art offener UF	
<i>Calathus fuscipes</i> (Gze.)	2	0,5	5	1,2	1	0,1	—	—	28	3,4	36	1,55	Art offener Standorte, thermophil	
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger)	2	0,5	5	1,2	5	0,8	1	1,3	15	1,8	28	1,21	Art offener Standorte, mesophil, stenotherm	
Subrezedente Arten:														
<i>Harpalus puncticollis</i> (Payk.)	—	—	—	—	—	—	—	—	22	2,6	22	0,95	Art offener Standorte	
<i>Badister bipustulatus</i> (Fbr.)	—	—	3	0,7	3	0,5	15	19,5	—	—	21	0,90	eurytop, mesophil	
<i>Pseudophonus rufipes</i> (Deg.)	—	—	5	1,2	—	—	1	1,3	13	1,6	19	0,82	Art offener Standorte, eurytop	
<i>Poecilus cupreus</i>	2	0,5	6	1,4	—	—	—	—	10	1,2	18	0,78	Art offener UF, grundfeuchte Flächen	
<i>Harpalus aeneus</i> (Fbr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	10	1,2	10	0,43	Art offener Standorte, heliophil	
<i>Notiophilus rufipes</i> Curtis	—	—	1	0,2	6	0,9	—	—	—	—	7	0,30	eurytop	
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Deg.	1	0,3	2	0,4	1	0,1	—	—	1	0,1	5	0,21	Waldart	
<i>Amara aenea</i> (Deg.)	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,5	4	0,17	Art offener Standorte, eurytop	
<i>Amara familiaris</i> (Dft.)	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,5	4	0,17	Art offener Standorte, eurytop	
<i>Stomis pumicatus</i> (Panz.)	—	—	1	0,2	2	0,3	—	—	—	—	3	0,13	Art offener Standorte	
<i>Harpalus luteicornis</i> (Dft.)	—	—	—	—	2	0,3	1	1,3	—	—	3	0,13	eurytop	

Art	I		II		III		IV		N D ⁰ / ₀		ΣN	ΣD ⁰ / ₀	Biotopbindung*
	UF	N	D ⁰ / ₀	V									
<i>Amara aulica</i> (Panz.)	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,2	2	0,09	Art offener Standorte
<i>Amara communis</i> (Panz.)	—	—	1	0,2	—	—	—	—	2	0,2	3	0,13	Art offener Standorte
<i>Nebria brevicollis</i> (Fbr.)	1	0,3	—	—	1	0,1	1	1,3	—	—	3	0,13	eurytope Waldart
<i>Amara equestris</i> (Dft.)	—	—	1	0,2	—	—	—	—	1	0,1	2	0,09	Art offener Standorte
<i>Calathus melanocephalus</i> (L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,1	1	0,04	eurytop, mäßig trockene UF
<i>Carabus convexus</i> (Fbr.)	—	—	—	—	1	0,1	—	—	—	—	1	0,04	Art offener Standorte, eurytop
<i>Amara similata</i> (Gyll.)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,1	1	0,04	eurytop
<i>Calosoma inquisitor</i> (L.)	—	—	1	0,2	—	—	—	—	—	—	1	0,04	bevorzugt Laubwaldstandorte
<i>Leistus ferrugineus</i> (L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,1	1	0,04	Art offener Standorte
<i>Loricera pilicornis</i> (Fbr.)	1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,04	Art offener Standorte, eurytop
<i>Panagaeus bipustulatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,1	1	0,04	eurytop, thermophil
Summe	373		421		609		77		832		2312		

* Biotopbindung nach Thiele 1977, Tietze 1977, Wasner 1974, Stubbe 1981, Bliss et al. 1981.

den, euryöken Waldarten *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus piceus* und *Carabus nemoralis*. Im Traubeneichen-Winterlindenwald gesellt sich zu ihnen noch der dort ebenfalls dominant auftretende euryöke hygrophile *Pterostichus niger* und im Bergahorn-Winterlindenwald der für Laubwaldarten feuchter Standorte typische *Pterostichus strenuus*. Diese Arten bestimmen das Bild der Taxozönose und sind die ökologisch wirksamen Zoophagen ihres Lebensformtyps.

Neben den genannten dominierenden euryöken Waldarten treten, für diesen wärmebeeinflussten Laubmischwald-Zootop ebenfalls charakteristisch, in relativ großer Anzahl euryöke Elemente der Freilandfauna (Feldarten) auf. Sie werden durch Arten wie z. B. *Pterostichus melanarius*, *Calathus fuscipes*, *Poecilus cupreus* (UF II) u. a. in geringer Dominanz, aber wahrscheinlich doch in kleinen autochthonen Teilpopulationen vertreten. Stenöke Feldarten sind nur vereinzelt nachweisbar und sicher Irrgäste, auch die eurytopen Arten sind nur subzedent. Erwähnung finden soll noch der Nachweis von *Calosoma inquisitor*, der als Kronenbewohner eine typische Laubwaldart darstellt, stark im Rückgang begriffen ist und als Zufallsfang in die Bodenfallen gelangte.

Tiersoziologisch sind aus der Sicht der Taxozönose der Carabidae Traubeneichen-Winterlindenwald- und Bergahorn-Winterlindenwald-Zootop nicht signifikant zu unterscheiden.

Arten \ UF	I	II	III	IV	V
<i>Calathus piceus</i>	●	◐	◑	◒	◓
<i>Pt. oblongopunctatus</i>	◐	●	●	◐	◑
<i>Carabus nemoralis</i>	◐	◐	◑	◐	◑
<i>Pt. niger</i>	◑	◐	◑	◐	◑
<i>Badister bipustulatus</i>	○	◑	◑	◐	○
<i>Pt. strenuus</i>	○	◐	◑	◐	○
<i>Pt. melanarius</i>	◑	◐	◑	◐	◐
<i>Poecilus cupreus</i>	◑	◐	◑	○	◐
<i>Platynus dorsalis</i>	○	◑	○	○	●
<i>Calathus fuscipes</i>	◑	◑	◑	○	◐
<i>Calathus ambiguus</i>	◑	◑	○	○	◐
<i>Harpalus puncticollis</i>	○	○	○	○	◐
<i>Pseudophonus rufipes</i>	○	◐	◑	◐	◐

- eudominant
- ◐ dominant
- ◑ subdominant
- ◒ rezedent
- ◓ subrezedent

Abb. 4. Dominanzverteilung diagnostisch wichtiger Arten in den UF I-V

Der Buchenforst (UF I) stellt einen kaum strukturierten, nischenarmen Zootop dar. Strauch- und Krautschicht sind nicht entwickelt, der Deckungsgrad der Kronenschicht beträgt 95 %, lediglich im Frühjahrsaspekt ist die Insolation und damit auch der Wärmegenuß größer und kommt wärmepräferenten Frühjahrsfortpflanzern zugute.

Die Fauna des Buchenforst-Zootops zeichnet sich durch sehr geringe Arten- und Individuendichte aus, die noch unter der von Buchenforsten und Buchenmischwäldern im Hügelland liegt (Tietze 1964). Es dominieren euryöke Waldarten wie *Calathus piceus*, *Pterostichus oblongopunctatus* und *Carabus nemoralis*, die in dieser forstlichen Ersatzgesellschaft günstige Existenzbedingungen finden. Stenöke Waldarten, die in diesem Bedingungsgefüge Lebensmöglichkeiten fänden, haben offensichtlich in historischer Zeit keinen Eingang in diese Waldinsel gefunden. Die registrierten wenigen euryöken Freilandarten sind wahrscheinlich Irrgäste, bilden zumindest keine stabile Teilpopulation.

Der Schwarzkiefer-Birkenmischwald (UF IV) ist eine forstliche Ersatzgesellschaft mit sehr stark entwickelter Strauchschicht. Er stockt auf einem nährstoffarmen, sauren Boden und weist die geringe Besiedlungsdichte auf, wie sie für Kiefernforste auf diluvialen Sanden typisch ist. Die Fauna dieses forstlich geprägten Zootops rekrutiert sich aus der verarmten Zoozönose des Traubeneichen-Winterlindenwaldes. In sehr geringer Dichte, aber innerhalb des Zootops dominant, treten wiederum *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus nemoralis* und *Pterostichus strenuus* sowie als euryöke Art *Badister bipustulatus* auf. Der Zootop wird trotz seiner Nähe zum Waldrand und zu Freilandflächen kaum von Arten offener Standorte besiedelt.

Der Halbtrockenrasen mit starkem Gebüschbesatz an den Randzonen erweist sich als der arten- und individuenreichste aller untersuchten Zootope. 66 % der registrierten Carabidenarten konnten hier nachgewiesen werden. *Platynus dorsalis* als stenöker Freilandbewohner ist die eudominante Art. Sie ist charakteristisch für offene wärmebegünstigte Standorte, lebt gesellig unter Steinen, Laub sowie Grasbüscheln und bevorzugt lößlehmige Böden. Die eurytopen Waldarten *Calathus piceus* und *Carabus nemoralis* bevorzugen hier vorwiegend den Gebüschbereich, andere (*Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus strenuus*, *Pterostichus niger*) treten bereits stark zurück. In den offenen Flächen dominieren sowohl euryöke Freilandarten, wie *Pseudophonus rufipes*, *Pterostichus melanarius* und *Calathus fuscipes*, als auch weitere stenöke Freilandarten, wie *Harpalus puncticollis*, *Harpalus aeneus*, *Amara aenea*, *Amara familiaris*, *Panagaeus bipustulatus* u. a.

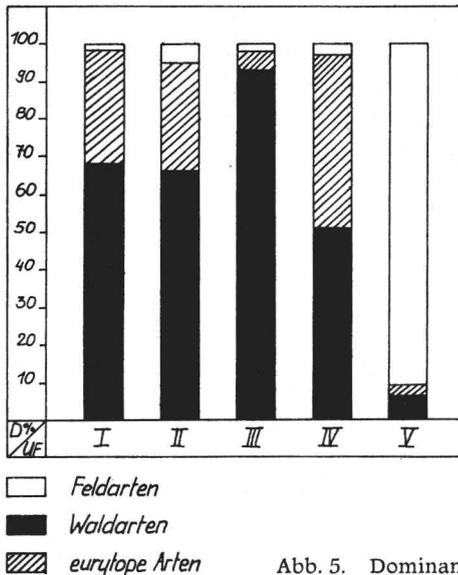


Abb. 5. Dominanzanteile verschiedener Ökotypen in den UF I-V

Die Verteilung der Arten in diesem Übergangsbereich ist nicht stabil. Sie wird von der Geschwindigkeit des Vorrückens des Waldrandes und der sukzessionsbedingten Verbuschung der davorliegenden Freiflächen beeinflusst. Damit verbunden ist die Änderung der mikroklimatischen Standortbedingungen im Halbtrockenrasen als Folge der zunehmenden Beschattung. Waldcarabiden können dadurch weiter in Freilandstandorte vordringen, da in ihren Biotopbindungsmechanismen die Dunkelpräferenz meist der dominante Faktor und Beschattung der Zootope deshalb unabdingbare Voraussetzung ist. Interspezifische Konkurrenzphänomene (Schaefer 1980 in Gruschwitz 1983) und die engen Beziehungen zwischen der z. T. noch vorhandenen Flugaktivität von Carabiden und der Stabilität der von ihnen bevorzugten Lebensräume (Boer et al. 1980) spielen dabei ebenfalls eine Rolle.

5. Zusammenfassung

In 4 Waldstandorten (Buchenforst, Traubeneichen-Winterlindenwald, Bergahorn-Winterlindenmischwald, Schwarzkiefer-Birkenmischwald) und einem Halbtrockenrasen des NSG „Lintbusch“ wurde die Laufkäferfauna bei einjähriger Fangdauer mit Bodenfallen untersucht (2326 Ind., 33 Arten).

Es werden die ökologischen Ansprüche der registrierten Arten und ihre Beziehungen zu den in den untersuchten Biotopen vorherrschenden pflanzensoziologischen und habitatstrukturellen Bedingungen diskutiert. Der kaum strukturierte Buchenforst zeichnet sich durch eine geringe Arten- und Individuendichte aus.

Eine charakteristische Laubwaldfauna konnte im Traubeneichen-Winterlindenwald und Bergahorn-Winterlindenmischwald festgestellt werden. Die in beiden Zootopen gegebenen ökologischen Faktorenkonstellationen schaffen für wärme- und feuchtepräferente Arten gute Existenzbedingungen.

Die für Kiefernforste auf diluvialen Sanden typische geringe Besiedlungsdichte weist der Schwarzkiefer-Birkenmischwald auf. Der Halbtrockenrasen stellt den arten- und individuenreichsten Zootop dar. Es dominieren stenöke und euryöke Freilandarten.

Schrifttum

- Beyer, R.: Vergleichende Beobachtungen an der Carabidenfauna einer Obstplantage und benachbarter Kulturwiese in Liebertwolkwitz bei Leipzig. Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 9 (1981) 4, 79–85.
- Bliss, P., S. Heimer und F. Tietze: Zur Arthropodenfauna eines Flurgehölzes bei Halle/Saale (Arachnida: Opiliones, Araneae; Coleoptera: Carabidae). Hercynia N. F., Leipzig 18 (1981) 4, 434–440.
- Dalang, Th.: Biotopansprüche von Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae) in einem fein strukturierten Wald des schweizerischen Mittellandes. Diss. Institut für Phytomedizin, Eidgenössische Hochschule Zürich (1981).
- Dunger, W., H. U. Peter und S. Tobisch: Eine Rasen-Wald-Catena im Leutratl bei Jena als pedozoologisches Untersuchungsgebiet und ihre Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae). Abh. Ber. Naturkundemuseum Görlitz 53 (1980) 2, 1–78.
- Freitag, R.: Carabid beetles and pollution (1979). In: Erwin, T. L., G. F. Ball und D. R. Whitehead: Carabid beetles – Their evolution, natural history and classification. The Hague–Boston–London.
- Gruschwitz, M.: Die Bedeutung der Populationsstruktur von Carabidenfauna für Bioindikation und Standortdiagnose. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 3 (1981) 126–129.
- Gruschwitz, M.: Die räumliche Verteilung von Carabiden in einem Biotopmosaik unter Gesichtspunkten der Bioindikation. Verh. Dtsch. Zool. Ges. (1983) 125–129.
- Hentschel, P., L. Reichhoff, B. Reuter und B. Rossel: Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 3 Naturschutzgebiete der Bezirke Magdeburg und Halle/Saale. Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1983.
- Hiebsch, H.: Faunistisch-ökologische Untersuchungen in Steinrücken, Windhecken und den angrenzenden Wiesen und Feldflächen. AdL Tagungsber. 60 (1963) 25–35.

- Kless, J.: Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **49** (1961) 541–628.
- Krumbiegel, G., und M. Schwab: Geologische Spazier- und Wanderwege in und um Halle. Teil 2. Halle 1974.
- Neuwirth, G.: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen an Hängen des Lintbusches, der Harzlebener Berge und Steinholzes. *Wiss. Z. Univ. Halle, Mat. Nat.* **7** (1957/58) 101–124.
- Rehfeldt, G.: Carabiden (Coleoptera) ostniedersächsischer Flußauen. *Braunsch. Naturk. Schr.* **2** (1984) 1, 99–130.
- Schaberg, F., und E. Weinert: Veränderungen in der Flora der Dölauer Heide bei Halle (Saale). *Hercynia N. F., Leipzig* **9** (1972) 4, 409–422.
- Stein, W.: Die Zusammensetzung der Carabidenfauna einer Wiese mit stark wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **55** (1965) 83–99.
- Stubbe, A.: Ökologische Untersuchungen an Carabiden in Kiefernforsten der Dübener Heide unter dem Aspekt anthropogen bedingter Umweltbelastung. *Diss. MLU Halle* 1981.
- Stubbe, A., und F. Tietze: Ökologische Untersuchungen an Carabidengesellschaften entlang einer Trasse immissionsgeschädigter Kiefernforste in der Dübener Heide. *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch., Berlin* **22** (1982) 1, 27–44.
- Thiele, H.-U.: Gibt es Beziehungen zwischen der Tierwelt von Hecken und angrenzenden Kulturfeldern? *Z. angew. Entom.* **47** (1960) 122–127.
- Thiele, H.-U., und W. Kolbe: Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. *Pedobiologia* **1** (1962) 157–175.
- Thiele, H.-U.: Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **53** (1964) 387–452.
- Thiele, H.-U.: Ein Beitrag zur experimentellen Analyse von Euryökie und Stenökie bei Carabiden. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **58** (1968) 355–372.
- Thiele, H.-U.: Physiologisch-ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. *Verh. Ges. Ökologie Saarbrücken* (1973) 39–54.
- Thiele, H.-U., und H. E. Weiss: Die Carabiden eines Auwaldgebietes als Bioindikatoren für anthropogen bedingte Veränderungen des Mikroklimas. *Schriftenr. Vegetationsk.* **10** (1976) 359–374.
- Thiele, H.-U.: Carabid beetles in their environment. *Zoophys. Ecol.* **10** (1977) I–369.
- Tietze, F.: Ein Beitrag zur Laufkäferbesiedlung (Coleoptera – Carabidae) von Waldgesellschaften des Südharzes. *Hercynia N. F., Leipzig* **3** (1966 a) 340–358.
- Tietze, F.: Zur Laufkäferfauna der Rabeninsel bei Halle (S.) (Coleoptera – Carabidae). *Hercynia N. F., Leipzig* **3** (1966 b) 387–399.
- Tietze, F.: Zur Ökologie, Soziologie und Phänologie der im Grünland lebenden Laufkäfer (Coleoptera – Carabidae). *Prom. B MLU Halle* 1971.
- Tietze, F.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengesellschaften. *Pedobiologia* **8** (1968) 50–58.
- Tietze, F.: Zur Ökologie und Faunistik der Carabidae (Coleoptera – Insecta) des Naturschutzgebietes „Selketal“ (Bez. Halle). *Hercynia N. F., Leipzig* **14** (1977) 2, 145–159.
- Tischler, W.: Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **47** (1958) 54–114.

Dipl. Lehrer Christine Heckendorf
 Dipl. Lehrer Astrid Ruprecht
 Dr. Karla Schneider
 Prof. Dr. Franz Tietze
 Pädagogische Hochschule „N. K. Krupskaja“
 Sektion Biologie-Chemie
 Wissenschaftsbereich Zoologie
 DDR - 4020 Halle (Saale)
 Kröllwitzer Straße 44