

Aus dem Zoologischen Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
(Direktor: Prof. Dr. J. O. Hüsing)

Ein Beitrag zur Laufkäferbesiedlung (Coleoptera-Carabidae) von Waldgesellschaften des Südharzes

Von

Franz Tietze

Mit 4 Abbildungen und 13 Tabellen
(Eingegangen am 15. März 1966)

I n h a l t

	Seite
I. Einleitung	340
II. Material und Methode	341
III. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes	341
1. Lage und Klima	341
2. Vegetation und Bodenverhältnisse	343
IV. Die Carabiden der untersuchten Waldstandorte	343
V. Diskussion	350
1. Die ökologischen Gruppen des Untersuchungsgebietes	350
2. Der Artenbestand der verschiedenen Waldgesellschaften	354
3. Zur Phänologie der Waldcarabiden	356
VI. Zusammenfassung	357
Schrifttum	358

I. Einleitung

In immer stärkerem Maße rücken faunistisch-ökologische Untersuchungen exakt definierter Pflanzengesellschaften in den Mittelpunkt des Interesses. Einer besonderen Aufmerksamkeit erfreuen sich dabei die Laufkäfer, deren Biotopbindung vor allem Thiele (1964) durch experimentelle Untersuchungen geklärt hat. Als entscheidende Faktoren sind mikroklimatische Bedingungen anzusehen, die ihrerseits weitgehend von den pflanzensoziologischen Verhältnissen der jeweiligen Standorte bestimmt werden. Die Zahl der untersuchten Pflanzengesellschaften ist bereits beträchtlich, doch überwiegen bei weitem die Beobachtungen an Kulturbiotopen, während Untersuchungen an Waldbiotopen bisher nur vereinzelt durchgeführt wurden (Thiele und Kolbe 1962, v. Broen 1965, Klein 1965 u. a. m.). Vorliegende Ergebnisse sollen einen Beitrag zur Laufkäferbesiedlung einiger Waldstandorte des Unterharzes liefern.

II. Material und Methode

In den Jahren 1963 und 1964 wurde in exakt definierten Biotopen des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Wippra (Revier Bodenschwende) die Carabidenfauna erfaßt. Dabei kamen insgesamt neun Standorte unterschiedlicher Ausbildung zur Untersuchung. Die pflanzensoziologischen Aufnahmen führte Herr Dr. Stöcker, Institut für Landeskultur und Naturschutz, Halle/S., durch. Es sei ihm und auch Herrn Dr. Gersdorf, Hannover, für die Nachbestimmung der Amara-Arten an dieser Stelle gedankt.

Zur Anwendung gelangten je Standort zehn in Reihe stehender Bodenfallen mit einem Fallenabstand von 3 m. Die Gläser (handelsübliche Marmeladengläser mit einer lichten Öffnung von 6 cm) wurden in der üblichen Weise bis zum Rande eingegraben, mit 4%igem Formalin halb gefüllt und gegen Regen und andere Einflüsse mit einem 10 cm darüber befestigten Glasdach versehen.

Die Kontrolle erfolgte bis auf kleine unwesentliche Abweichungen jeweils am Monatsende, wobei die Fallen geleert und mit neuem Formalin beschickt wurden. Es gelangten so in den beiden Jahren insgesamt 700 Falleninhalte mit 5000 Carabiden zur Auswertung. Beschädigungen haben — bis auf das Umwerfen von Deckeln durch Wild — nicht stattgefunden. Da die Fallenfänge nicht nur die Populations-, sondern auch die Aktivitätsdichte der einzelnen Arten widerspiegeln, wurden zusätzlich quantitative Proben entnommen. Sie umfaßten je Monat und Standort je 1 m² Bodenoberfläche mit dazugehöriger Laub- und Humusschicht, deren Bestandteile im Labor okular durchgesehen wurden. Bei jeder Leerung sind weiterhin in allen Biotopen mit Krautschicht Käscherfänge entnommen worden.

III. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

1. Lage und Klima

Das Untersuchungsgebiet gehört zur Höhenstufe des Unterharzes und ist durch seine vollkommen vom Wald eingeschlossene Lage gekennzeichnet. Das Zentrum wird von der Revierförsterei und dem Putenmastbetrieb Bodenschwende gebildet, dem eine kleine Wiese und ein Pflanzgarten angeschlossen sind (Abb. 1). Die nächste bewirtschaftete Ackerfläche liegt 2 km Luftlinie entfernt und gehört zur Gemeinde Rotha. Alle untersuchten Standorte liegen zwischen 370 und 400 m über NN. Bis auf die Standorte IV und IX, die sich in einem Bachtälchen bzw. an einem sonnseitigen Hang befinden, liegen alle auf dem Plateau des Unterharzes.

Klimatisch gehört das Gebiet zum Mitteldeutschen Berg- und Hügellandklima. Die mittleren Lufttemperaturen betragen im Jahresdurchschnitt 6 °C, im Januar 1 °C, im April 7 °C, im Juli 16 °C und im Oktober 8 °C. Die mittlere Zahl der Eistage beträgt 33 und die der Frosttage 144. Der letzte Frosttag liegt im Mittel am 16. Mai, frostfreie Tage werden durchschnittlich 120 gezählt. Die Niederschläge liegen bei 630 mm pro Jahr, der trockenste Monat ist der Februar, der feuchteste der Juli (alle Angaben nach dem Klimaatlas

der DDR, Mittel von 1901 bis 1950). Der Wetterablauf der Vegetationsperioden 1963 und 1964 geht aus der Tab. 1 hervor. Sowohl 1963 als auch 1964 lagen die Temperaturen beträchtlich über dem Durchschnitt. Demgegenüber waren beide Jahre niederschlagsärmer, als es dem langjährigen Mittel entsprach. Lediglich im Juni, Juli und August 1963 regnete es überdurchschnittlich viel, so daß ein Teil des Defizits ausgeglichen wurde und eine hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit während der 2. Vegetationsperiode zu verzeichnen war.

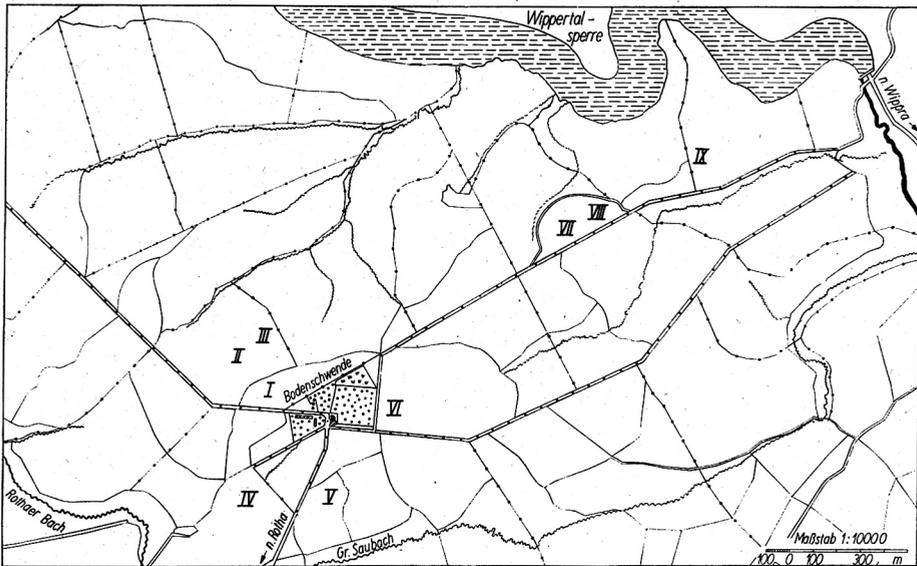


Abb. 1. Lageskizze des Untersuchungsgebietes (Ausschnitt aus der Revierkarte „Bodenschwende“). Lage der Standorte bei I bis IX

Tabelle 1. Klimaangaben über die Vegetationsperioden 1963 und 1964 im Untersuchungsgebiet Bodenschwende (nach Unterlagen des Meteorologischen Dienstes der DDR und Klimaatlas der DDR)

	Niederschläge mm			Temperatur in °C		
	1901—50	1963	1964	1901—50	1963	1964
Jahresmittel 1901 bis 1950	630	488	416	6,2	7,1	8,0
1. Vegetationsperiode April bis Juni	56,2	47,4	36,8	10,7	12,4	13,3
2. Vegetationsperiode Juni bis August	62,9	79,7	44,3	14,6	17,4	17,4

2. Vegetation und Bodenverhältnisse

Die natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes ist mit Ausnahme des Biotops 4 durch den Perlgras-Traubeneichen-Buchenwald gekennzeichnet. Er bedeckt in verschiedenen Ausbildungsformen große Flächen des Gebietes, während der übrige Teil infolge forstlicher Maßnahmen durch Fichtenersatzgesellschaften charakterisiert ist.

Die geologischen Verhältnisse sind im gesamten Untersuchungsgebiet einheitlich. Alle Kontrollflächen liegen im Bereich Unterkoblenzer devonischen Tonschiefers, der stellenweise Kalk- und Grauwacke-Einlagerungen führt.

Der Boden besteht aus unterschiedlich skelettführenden Staublehmdeckenböden, die zum Teil als podsolige Pseudoglei-Braunerden ausgeprägt sind. Je nach Lage mäßig frisch bis frisch, im Unterboden wechselfeucht, können sie in die vernässerungsdisponierten Standorte von mittlerem Nährstoffgehalt eingereiht werden. Der Humus liegt als Moder oder mullartiger Moder vor und bedeckt je nach Vegetationsgrad der Krautschicht in wechselnder Stärke die Bodenoberfläche.

Biotop 9 weicht davon durch die sonnseitige Mittel- bis Oberhanglage insofern ab, als lehmig-grusiger Steinboden mit Staublehmschleiern vorliegt, der mäßig trocken bis trocken ist.

Biotop 4 wird durch einen gras- und kräuterreichen Erlen-Eschenmischwald gekennzeichnet, der sich am Rande eines Bachtälchens entwickelt hat und den Perlgras-Traubeneichen-Buchenwald dort ablöst. Der Boden ist durch ziehendes Stauwasser deutlich gleiartig, wechselnd skelettführend und schwach anmoorig.

IV. Die Carabiden der untersuchten Waldstandorte

Standort I wird durch Stangen- bis Baumholz des Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes charakterisiert. Der Schlußgrad von *Fagus sylvaticus* beträgt 0.7 und von *Quercus petraea* 0.3. Eine Strauchschicht ist nicht entwickelt. Die häufigsten Pflanzen der Krautschicht sind *Anemone nemorosa* (2), *Athyrium filix femina* (1.2), *Calamagrostis arundinacea* (2.2), *Deschampsia flexuosa* (1.2), *Luzula luzuloides* (2), *Luzula pilosa* (1.2), *Majanthemum bifolium* (1), *Melica uniflora* (2.2), *Milium effusum* (2.2), *Oxalis acetosella* (1.2), *Poa chaixii* (1.2), *Stellaria holostea* (1.2) u. a. mit geringerer Häufigkeit. Insgesamt erscheinen große Flächen nach dem Verschwinden des Frühjahrsaspektes mit dem Buschwindröschen ohne Bodenvegetation, so daß weite Bereiche mit dem schwer abbaufähigen Buchen- und Eichenlaub bedeckt sind.

Standort II weist einen Altbestand des Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes mit einem Schlußgrad von 0.8 auf, die Baumschicht wird ausschließlich von der Rotbuche aufgebaut. Eine Strauchschicht fehlt. Die Krautschicht bildet eine geschlossene Decke, in der vor allem *Calamagrostis arundinacea* (4.4) dominiert und große zusammenhängende Bestände bildet. Weiterhin sind *Deschampsia flexuosa* (2.2), *Lamium galeobdolon* (1.2), *Luzula luzuloides* (1), *Melica uniflora* (2.2), *Milium effusum* (2.2), *Oxalis acetosella* (1.2), *Poa chaixii* (2.2), *Stellaria holostea* (1) u. a. mit geringerer Häufigkeit zu erwähnen.

Tabelle 2. Die Carabiden des Standortes I nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	—	1	—	1	2	—	4
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	—	3	7	—	1	—	—	11
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	1	—	—	—	1	2
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	—	1	2	—	—	1	—	4
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	1	—	2	—	—	2	—	5
<i>Patrobus excavatus</i> Payk.	—	—	—	—	—	2	—	2
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dej.	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	—	—	3	1	—	2	—	6
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	12	5	31	3	2	—	—	53
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	1	—	—	—	1	—	—	2
<i>Pterostichus nigritus</i> Fabr.	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Pterostichus aethiops</i> Panz.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	—	86	150	51	7	63	21	378
<i>Abax ater</i> Vill.	7	30	84	56	12	3	—	192
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	2	25	80	13	21	97	39	277
<i>Molops elatus</i> Fabr.	9	3	22	—	—	—	—	34
<i>Molops piceus</i> Panz.	3	—	3	—	—	—	—	6

Tabelle 3. Die Carabiden des Standortes II nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Cychrus caraboides</i> L.	—	—	1	2	—	—	—	3
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	—	1	1	12	8	1	23
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	—	4	10	8	4	1	1	28
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	2	—	1	—	—	3
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	—	—	2	1	—	—	—	3
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	1	1	1	—	—	—	—	3
<i>Bembidion lampros</i> Herbst	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dej.	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	2	2	1	1	—	—	—	6
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	6	1	13	1	—	—	—	21
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	2	8	4	—	—	14
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	6	—	—	—	—	—	—	6
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	7	40	43	19	13	22	10	154
<i>Abax ater</i> Vill.	—	—	219	103	25	2	3	352
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	—	14	33	5	19	21	11	103
<i>Molops elatus</i> Fabr.	18	1	1	—	—	—	—	20
<i>Molops piceus</i> Panz.	1	2	1	—	—	1	1	6

Standort III: Birkenvorwald des Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes. Neben jungen Birken (*Betula pendula*) mit einem Schlußgrad von 0.6 sind noch einige Rotbuchenüberhälter (0.2) vorhanden. Weite Flächen werden in der Strauchschicht von *Rubus idaeus* (3) bedeckt. Die Krautschicht wird von *Calamagrostis arundinacea* (5.5) beherrscht, daneben treten häufiger *Agrostis tenuis* (1), *Chamaenerion angustifolium* (2), *Deschampsia flexuosa* (1.2), *Deschampsia caespitosa* (1), *Holcus mollis* (1), *Luzula pilosa* (1.2), *Melica uniflora* (2.2), *Milium effusum* (2.2), *Poa nemoralis* (1) und *Poa chaixii* (2.2) auf. Der geringe Schlußgrad der Baumschicht bedingt einen hohen Lichtgenuß der Feld- und Bodenschicht, so daß sich eine üppige Krautschicht entwickelt hat.

Tabelle 4. Die Carabiden des Standortes III nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Cychrus caraboides</i> L.	—	—	1	1	1	—	—	3
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	—	3	5	13	9	1	31
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	—	5	4	—	1	—	—	10
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	—	7	9	5	—	—	—	21
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	1	1	—	—	—	—	—	2
<i>Badister bipustulatus</i> Fabr.	—	3	—	—	—	—	—	3
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	—	2	1	3	1	—	—	7
<i>Amara lunicollis</i> Schiödte	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Amara familiaris</i> Duftsch.	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Pterostichus coerulescens</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	2	5	1	—	—	1	—	9
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	3	6	13	1	—	23
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	1	3	—	1	—	—	—	5
<i>Pterostichus aethiops</i> Panz.	—	2	1	—	2	1	—	6
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	12	4	3	—	1	2	—	22
<i>Abax ater</i> Vill.	12	22	50	19	1	—	—	104
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	2	2	3	1	5	6	3	22
<i>Molops elatus</i> Fabr.	—	7	5	—	—	—	2	14
<i>Molops piceus</i> Panz.	3	6	1	—	—	—	—	10

Standort IV stellt eine Aufwuchsfläche des Erlen-Eschenmischwaldes dar, der entlang eines Bachtälchens auftritt. An diese schmale Saumzone grenzt seitlich Baumholz des Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes. Da die gesamte Breite wechselnd 20 bis 50 m beträgt, dürfte vom benachbarten Biotop eine stärkere Beeinflussung zu erwarten sein.

Die Strauchschicht wird von *Alnus glutinosa* (2), *Acer pseudoplatanus* (3), *Carpinus betulus* (1), *Fraxinus excelsior* (1) und *Rubus idaeus* (2) gebildet. In der Krautschicht überwiegen *Agrostis stolonifera* (1), *Calamagrostis arundinacea* (2.3), *Chamaenerion angustifolium* (1), *Deschampsia caespitosa* (2.3), *Lamium galeobdolon* (1), *Melica nutans* (1), *Poa chaixii* (1), *Ranunculus repens* (1) und *Stellaria holostea* (2).

Tabelle 5. Die Carabiden des Standortes IV nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Cychrus caraboides</i> L.	—	—	1	2	4	—	—	7
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	—	1	—	2	5	—	8
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	1	4	11	—	—	—	1	17
<i>Carabus granulatus</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	—	1	3	1	1	—	—	6
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	4	6	2	—	—	—	—	12
<i>Epaphius secalis</i> Payk.	—	—	—	—	2	—	—	2
<i>Patrobus excavatus</i> Payk.	—	—	7	34	42	2	—	85
<i>Amara familiaris</i> Duftsch.	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	12	3	20	—	3	—	3	41
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	18	22	5	—	—	45
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	—	—	6	3	—	—	—	9
<i>Pterostichus nigritus</i> Fabr.	5	—	6	—	1	1	—	13
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Pterostichus aethiops</i> Panz.	1	—	3	1	—	—	—	5
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	1	4	7	3	2	4	—	21
<i>Abax ater</i> Vill.	2	2	23	12	3	—	—	42
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	—	4	8	—	2	11	3	28
<i>Molops elatus</i> Fabr.	—	2	—	—	—	—	—	2

Standort V: Stangen- bis schwaches Baumholz des Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes. Der Schlußgrad der Baumschicht beträgt bei Rotbuche 0,8 und bei Traubeneiche 0,1, so daß eine weitgehende Abschirmung des Lichtes erfolgt. Entsprechend schwach ist auch bei vollkommenem Fehlen einer Strauchschicht die Krautschicht entwickelt. Der größte Teil der Bodenoberfläche wird von Laub bedeckt; vereinzelt kommen Exemplare von *Luzula luzuloides* (1), *Milium effusum* (1), *Oxalis acetosella* (1) und *Poa chairii* (1) vor.

Tabelle 6. Die Carabiden des Standortes V nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	1	15	20	9	—	—	—	45
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	3	6	15	3	—	—	—	27
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	12	—	174	69	19	41	23	338
<i>Abax ater</i> Vill.	1	11	57	41	12	4	—	125
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	1	24	48	3	2	—	6	84
<i>Molops elatus</i> Fabr.	1	2	9	1	—	—	—	13
<i>Molops piceus</i> Panz.	—	1	1	1	—	—	—	3

Standort VI zeichnet sich durch Baumholz des typisch ausgebildeten Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes aus. Die Traubeneiche weist einen Schlußgrad von 0.7 und die Rotbuche von 0.1 auf. In der kräftig entwickelten Strauchschicht sind *Acer pseudoplatanus* (1), *Carpinus betulus* (+), *Fraxinus excelsior* (+), *Sorbus aucuparia* (+) und *Quercus petraea* (+) vertreten. Die Krautschicht zeichnet sich durch eine reiche Vegetation aus. Häufiger treten *Calamagrostis arundinacea* (2.2), *Chamaenerion angustifolium* (1), *Dactylis polygama* (1), *Fragaria vesca* (1), *Galeopsis tetrahit* (1), *Holcus mollis* (1), *Majanthemum bifolium* (2), *Poa chaixii* (2), *Poa nemoralis* (2), *Polygonatum verticillatum* (1.2), *Rubus idaeus* (1), *Stellaria holostea* (1.2) und andere auf. Das untersuchte Gebiet liegt in 100 m Entfernung vom Pflanzgarten der Försterei. Eine Einwanderung von dort lebenden Feldtieren erscheint möglich.

Tabelle 7. Die Carabiden des Standortes VI nach Fallenfängen 1963, die sich artenmäßig vollkommen mit den Ergebnissen von 1964 decken

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Cychrus caraboides</i> L.	—	—	—	1	—	—	—	1
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	—	1	—	2	8	2	13
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	—	2	14	—	4	2	2	24
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	—	—	5	—	—	1	—	6
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	8	—	15	—	5	13	8	49
<i>Calosoma inquisitor</i> L.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Nebria brevicollis</i> Fabr.	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	—	5	3	2	1	—	—	11
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	24	21	70	15	3	7	3	143
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	1	3	14	10	20	3	—	51
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	10	62	63	27	7	21	26	216
<i>Abax ater</i> Vill.	9	31	118	116	87	35	3	399
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	1	24	89	6	11	52	57	240
<i>Molops elatus</i> Fabr.	2	2	3	—	—	—	—	7
<i>Platynus assimilis</i> Payk.	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Dromius agilis</i> Fabr.	1	—	—	—	—	—	—	1

Standort VII und VIII: Bei diesen Untersuchungsflächen handelt es sich um starkes Fichten-Stangenholz als Ersatzgesellschaft auf Standorten des Perlgras-Traubeneichen-Buchenwaldes. In typischer Weise ausgebildet, weist es einen sehr hohen Schlußgrad (0.9) auf. Eine Krautschicht ist wie üblich nicht ausgebildet. Nachzuweisen waren lediglich einige Moose und Farne: *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Dryopteris austriaca*, *Pohlia nutans* und *Plagiothecium curvifolium*.

Während Standort VIII einen sehr hohen Bedeckungsgrad mit äußerst spärlicher Vegetation aufweist, zeichnet sich Standort VII, obwohl in der gleichen Abteilung gelegen und die gleichen Pflanzen aufweisend, durch einen geringeren Bedeckungsgrad in der Baumschicht und eine etwas bessere Entwicklung der Krautschicht aus. Da beide Kontrollflächen sich nur unwesentlich voneinander unterscheiden, werden sie zusammengefaßt.

Tabelle 8. Die Carabiden des Standortes VII nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	—	—	21	6	3	—	—	30
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	47	20	175	83	6	331
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	3	2	—	—	—	—	—	5
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	2	2	2	5	9	—	—	20
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	6	17	10	—	—	—	5	38
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	—	2	9	—	—	11
<i>Pterostichus nigritus</i> Fabr.	—	2	—	—	—	—	—	2
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	—	6	2	9	—	1	—	13
<i>Abax ater</i> Vill.	—	10	34	31	17	2	—	94
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	—	—	—	2	2	—	1	5
<i>Molops elatus</i> Fabr.	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Molops piceus</i> Panz.	—	—	—	—	—	—	1	1
<i>Calathus micropterus</i> Duftsch.	—	—	—	—	8	—	—	8

Tabelle 9. Die Carabiden des Standortes VIII nach Fallenfängen (1963)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Cychrus caraboides</i> L.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	—	—	8	6	—	—	—	14
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	35	46	169	87	4	341
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	—	—	3	—	—	—	—	3
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	1	—	22	3	1	—	—	27
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> Fabr.	—	—	17	—	—	—	—	17
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	—	—	6	—	—	6
<i>Pterostichus aethiops</i> Panz.	—	—	5	—	—	—	—	5
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	—	2	6	—	—	—	—	8
<i>Abax ater</i> Vill.	—	—	36	17	2	—	—	55
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	—	—	9	—	—	—	—	9

Standort IX weicht, obwohl er der natürlichen Vegetation nach zum Perlgras-Traubeneichen-Buchenwald gehört, von den vorgenannten Untersuchungsflächen ab. Es handelt sich hierbei um einen sonnseitigen Mittelbis Oberhang mit einem lehmig-grusigen Steinboden, der infolge seiner Lage, Sonnenexposition und Bodenstruktur mäßig trocken bis trocken ist. Die Vegetation kann der Weidenröschenschlagflur zugeordnet werden. Die Fläche ist mit Fichten bepflanzt worden. Ein geschlossener Bestand hat sich nicht entwickelt, so daß lediglich eine Häufigkeit von 2 zu verzeichnen ist. Weiterhin können in der Strauchschicht *Betula pendula* (+), *Quercus petraea* (+) und *Salix capraea* (+) beobachtet werden. Die Krautschicht ist sehr artenreich. An typischen Pflanzen sollen *Agrostis tenuis* (2), *Calamagrostis arundinacea* (1.2), *Chamaenerion angustifolium* (1), *Deschampsia caespitosa* (4.4), *Fragaria vesca* (1), *Hypericum perforatum* (1), *Poa chaixii* (2) und *Rubus idaeus* (1) genannt werden.

Diese Untersuchungsfläche weist durch das Fehlen der Baumschicht Kahischlagcharakter auf, so daß sie gute Lebensbedingungen für Feldtiere bietet.

Tabelle 10. Die Carabiden des Standortes IX nach Fallenfängen (1964)

	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	Summe
<i>Cychrus caraboides</i> L.	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>Carabus coriaceus</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	1	3	1	—	—	—	—	5
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	—	—	2	1	8	3	—	14
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	7	6	1	—	—	—	1	15
<i>Bembidion lampros</i> Herbst	—	—	2	—	—	—	—	2
<i>Bembidion quinquestriatus</i> Gyllh.	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Badister bipustulatus</i> Fabr.	1	2	—	—	—	—	—	3
<i>Harpalus latus</i> L.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dej.	—	4	2	—	—	—	—	6
<i>Harpalus rufitarsis</i> Duftsch.	—	—	1	—	—	—	—	1
<i>Trichotichnus laevicollis</i> Duftsch.	—	3	5	—	2	—	—	10
<i>Amara littorea</i> Thoms.	3	—	—	—	—	—	—	3
<i>Amara convexior</i> Steph.	10	4	6	5	—	—	—	25
<i>Amara lunicollis</i> Schiödt	10	8	28	86	3	—	—	135
<i>Pterostichus coerulescens</i> L.	14	28	10	1	—	1	—	54
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	—	—	1	—	—	—	1
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	—	—	2	—	—	—	—	2
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	5	5	1	1	—	—	—	12
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	—	2	—	—	—	—	—	2
<i>Abax ater</i> Vill.	—	8	6	12	3	—	—	29
<i>Molops elatus</i> Fabr.	1	1	1	—	—	—	—	3

V. Diskussion

1. Die ökologischen Gruppen des Untersuchungsgebietes

Ein Vergleich der Tab. 2 bis 9 gestattet, die Frage der Biotopbindung der einzelnen Arten in den untersuchten Waldstandorten zu beantworten. Dabei können die vorkommenden Arten in Anlehnung an Thiele (1964) zu drei Gruppen zusammengefaßt werden:

- a) Stenöke Waldtiere,
- b) Euryöke Waldtiere,
- c) Euryöke Feldtiere.

a) Stenöke Waldtiere

Ihre optimalen Existenzbedingungen liegen in wohlausgebildeten Waldgebieten mit kühl-feuchtem Waldbestandsklima. Alle typischen Arten sind photophob, nachtaktiv, stenotherm und hygrophil (Thiele 1964). Zu ihnen können nach vorliegenden Beobachtungen folgende im Untersuchungsgebiet gefangene Arten gezählt werden:

Tabelle 11. Stenöke Waldtiere des Untersuchungsgebietes

	Traubeneichen-Buchenwald				Erlen-Eschenwald	Fichtenwald		Schlagfluren	
	I	II	V	VI	IV	VII	VIII	III	IX
<i>Cychnus caraboides</i> L.	—	3	—	1	7	—	1	3	1
<i>Carabus coriaceus</i> L.	4	23	—	13	8	—	—	31	1
<i>Carabus auronitens</i> Fabr.	11	28	45	24	17	30	14	10	5
<i>Carabus problematicus</i> Herbst	2	3	1	1	—	331	341	—	14
<i>Patrobus excavatus</i> Payk.	2	—	—	—	85	—	—	—	—
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer	378	154	338	216	21	18	8	22	2
<i>Abax ovalis</i> Duftsch.	277	103	84	240	28	5	9	22	—
<i>Molops elatus</i> Fabr.	34	30	13	7	2	1	—	14	3
<i>Molops piceus</i> Panz.	6	6	3	—	—	1	—	10	—
<i>Calathus micropterus</i> Duftsch.	—	—	—	1	—	8	1	—	—
<i>Platynus assimilis</i> Payk.	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Dromius agilis</i> Duftsch.	—	—	—	1	—	—	—	—	—

Die Mehrheit der erfaßten Arten bevorzugt den Perlgras-Traubeneichen-Buchenwald. Besonders deutlich tritt dies bei *Carabus coriaceus* L., *C. auronitens* Fabr., *Pterostichus burmeisteri* Heer, *Abax ovalis* Duftsch., *Molops elatus* Fabr. und *M. piceus* Panz. hervor. Sie strahlen aber alle in geringer Zahl auf die angrenzenden Freiflächen des Standortes III aus, der infolge seiner reichen Vegetation offensichtlich kleinklimatische Bedingungen schafft, die in Luftfeuchtigkeit und Temperatur denen des geschlossenen Waldes ähneln. Der trockenere und lichtere Standort IX dagegen wird fast vollkommen gemieden. Besonders deutlich trifft dies für *Carabus coriaceus* L. zu, der auch nach Beobachtungen von Lindroth (1945), Thiele und Kolbe (1962) und v. Broen (1965) lichtere Stellen und den Saum des Waldes vorzieht. *Cychnus caraboides* L. hat sein Hauptvorkommen im feuchten Erlen-Eschenwald, das vereinzelt auftreten in den übrigen Standorten ist spärlich und dürfte mit den reichlichen Niederschlägen während dieser Fangzeit zu erklären sein. Eine deutliche Bindung an den Fichtenwald zeigt *Carabus problematicus* Herbst. Thiele (1964) betont, daß er vorzugsweise bodensaure Wälder besiedelt, und Borchert (1951) nennt ihn einen Vertreter der Buchen- und Fichtenwälder. Nach vorliegenden Beobachtungen scheint aber eine deutliche Konzentrierung im Fichtenwald zu bestehen. Eventuell spielen auch hier die Fragen der ökologischen Rassenbildung mit hinein, da nach anderweitigen eigenen Beobachtungen *Carabus problematicus* Herbst auch Weiden und Wiesen feuchter Standorte bewohnt.

Eine deutliche Bindung an den geschlossenen Nadelwald zeigt auch *Calathus micropterus* Duftsch. Von Broen (1965) konnte in norddeutschen Kiefernwäldern beobachten, daß *Calathus micropterus* Duftsch. nach Rodung verschwindet, während gleichzeitig an seiner Stelle *C. erratus* Sahlb. die Flächen besiedelt.

Eine ebenso prägnante Bindung kann bei *Patrobus excavatus* Payk. beobachtet werden. Bis auf eine Ausnahme konnten alle Individuen im Erlen-Eschenwald gefangen werden. Borchert (1951) verweist darauf, daß er in Sumpfgebieten vorkommt und selten ist. In seinem optimalen Lebensbereich scheint er aber häufiger aufzutreten.

Für die beiden Arten *Agonum assimilis* Payk. und *Dromius agilis* Fabr. liegen zwar nur wenig Funde vor, um eigene Aussagen zu machen, sie können aber auf Grund von Beobachtungen von Thiele (1964) und Borchert (1951) in diese Gruppe eingeordnet werden.

b) Euryöke Waldtiere

Sie kommen sowohl in den Biotopen der stenöken Waldtiere als auch in allen übrigen Waldgebieten bis zu Gehölzen und Hecken vor. Im allgemeinen können sie als eurytherm, hygrophil, photophob und nachtaktiv bezeichnet werden (Thiele 1964). Es gibt aber eine große Zahl von Ausnahmen in der Temperatur-, Feuchtigkeits- und Fotopräferenz, so daß nach Bearbeitung eines umfangreichen Materials eine Untergliederung dieser Gruppe sich als notwendig erweist.

Nachfolgend sollen alle im Walde und auf den Freiflächen vorkommenden Arten aufgeführt werden:

Tabelle 12. Euryöke Walddiere des Untersuchungsgebietes

	Traubeneichen- Buchenwald				Erlen- Eschenwald	Fichtenwald		Schlagfluren	
	I	II	V	VI	IV	VII	VIII	III	IX
<i>Carabus granulatus</i> L.	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Carabus arcensis</i> Herbst	4	3	—	6	6	—	—	21	1
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	5	3	1	49	12	2	2	2	15
<i>Calosoma inquisitor</i> L.	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Nebria brevi- collis</i> Fabr.	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Epaphius secalis</i> Payk.	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Trichotichnus lae- vicollis</i> Duftsch.	6	6	1	11	—	10	13	7	1
<i>Pterostichus oblon- gopunctatus</i> Fabr.	53	21	27	143	41	19	9	9	—
<i>Pterostichus niger</i> Schall.	—	14	45	16	45	5	3	23	1
<i>Pterostichus nigri- tus</i> Fabr.	1	—	—	—	13	1	—	—	—
<i>Pterostichus aethiops</i> Panz.	1	—	—	—	42	2	—	6	—
<i>Pterostichus strenuus</i> Panz.	—	6	—	—	1	—	—	5	12
<i>Abax ater</i> Vill.	192	352	125	399	42	47	28	104	29
<i>Metabletus trun- catellus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Das umfangreichste Spektrum in der Besiedlung der verschiedenen Biotope weisen *Abax ater* Vill. und *Carabus nemoralis* Müll. auf. Sie wurden in allen untersuchten Standorten — sowohl in den extrem feuchten und dicht bewachsenen als auch in den trockenen und lichten — gefunden. Vor allem bei *Abax ater* Vill. tritt aber eine deutliche Häufung in den Traubeneichen-Buchenwäldern auf. Diese Beobachtungen stehen damit im Widerspruch zu den Ergebnissen von v. Broen (1965), der beide Arten auf den von ihm untersuchten Kahlschlägen nicht angetroffen hat. Die Ursache dürfte in der zu starken Austrocknung der von ihm bearbeiteten sandigen Flächen liegen. Stärker als *Abax ater* Vill. scheint *Pterostichus oblongopunctatus* Fabr. auf zu starke Trockenheit zu reagieren. Er fehlt lediglich in dem trockenen sonnseitigen Standort IX. *Trichotichnus laevicollis* Duftsch. dagegen bewohnt sowohl die Waldstandorte als auch die Schlagfluren, meidet aber den stau-nassen Erlen-Eschenwald. Bevorzugt tritt er im Fichtenwald auf.

Carabus arcensis Herbst und *Pterostichus niger* Schall. besiedeln, wenn auch in geringer Anzahl, mit Ausnahme des Fichtenwaldes alle Standorte, so daß eine Einordnung in die euryöken Walddiere gerechtfertigt erscheint. Der

Schwerpunkt der Verbreitung dürfte bei beiden Arten, obwohl immer wieder Funde weitab von Wäldern und Hecken zu beobachten sind, im Walde liegen.

Carabus granulatus L., *Calosoma inquisitor* L., *Nebria brevicollis* Fabr., *Epaphius secalis* Payk., *Pterostichus nigrinus* Fabr., *Pt. aethiops* Panz. und *Metabletus truncatellus* L. müssen ebenfalls, obwohl die Fangzahlen eine Aussage nicht zulassen, nach Lindroth (1945), Borchert (1951), Thiele (1964) und v. Broen (1965) hier eingereiht werden. Eine Sonderstellung scheint *Pterostichus strenuus* Panz. einzunehmen. Sein Verbreitungsschwerpunkt liegt auch nach Beobachtungen von v. Broen deutlich auf den Schlagfluren. In geringer Zahl tritt er auch in den bodenfeuchten Standorten der Wälder und der Kulturbiotope auf.

c) Euryöke Feldtiere

Ihre Verbreitungsgebiete sind Kulturflächen, Wiesen, Hecken und Feldgehölze. Sie dringen aber auch teilweise in angrenzende Waldflächen ein oder kommen zum Teil regelmäßig in Waldbiotopen mit geringem Bedeckungsgrad der Baumschicht vor. Im Gegensatz zu den Waldtieren sind sie nach Thiele (1964) euryphot, tag- oder nachtaktiv und wie die euryöken Waldtiere hygrophil und eurytherm.

Tabelle 13. Euryöke Feldtiere des Untersuchungsgebietes

	Traubeneichen-Buchenwald				Erlen-Eschenwald	Fichtenwald		Schlagfluren	
	I	II	V	VI	IV	VII	VIII	III	IX
<i>Bembidion lampros</i>									
Herbst	—	1	—	—	6	—	—	—	2
<i>Bembidion quinque-striatus</i> Gyllh.	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Badister bipustulatus</i> Fabr.	—	—	—	—	—	—	—	3	3
<i>Harpalus latus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dej.	1	1	—	—	1	—	—	—	6
<i>Harpalus rufitarsis</i> Duftsch.	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Amara lunicollis</i> Schiödt	—	—	—	—	—	—	—	1	46
<i>Amara familiaris</i> Duftsch.	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Amara littorea</i> Thoms.	—	—	—	—	—	—	—	—	3
<i>Amara convexior</i> Steph.	—	—	—	—	—	—	—	—	25
<i>Pterostichus coerulescens</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	1	54
<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	1	—	—	51	—	—	—	1	2

Die Konzentrierung der Arten auf die Biotope, die weitestgehend baumlos sind und dadurch eine erhöhte Sonneneinstrahlung genießen, läßt bereits ihre Präferenz erkennen. Am deutlichsten zeigen das *Amara lunicollis* Schiödte und *Pterostichus coerulescens* L., die beide typische Vertreter von Kulturbiotopen sind. Mit Ausnahme von *Pterostichus vulgaris* L. kommen nur sie in größerer Zahl in den Schlagfluren häufiger vor. Diese Beobachtungen decken sich weitgehend mit den Angaben von v. Broen (1965). Dagegen dürfte Borcherts (1951) Hinweis, daß *Amara lunicollis* Schiödte für Nadelholzungen typisch sei, nicht zutreffend sein.

Eine Sonderstellung nimmt *Pterostichus vulgaris* L. ein. Er darf wohl als ein Carabide mit sehr großer ökologischer Valenz angesehen werden. Als eine fast in allen Agrobiotopen dominierende Art geht er erstaunlich weit in die Wälder hinein und kann dort regelmäßig beobachtet werden. Dabei tritt er nicht nur in den Randgebieten auf, sondern besiedelt außer Fichten- und Jungbuchenwald alle übrigen Untersuchungsgebiete. Besonders deutlich trat dies während des trockenen Sommers 1963 auf, in dem er sogar in größerer Zahl in dem vollkommen von Traubeneichen-Buchenwald eingeschlossenen feuchten Erlen-Eschenwald zu beobachten war. Offensichtlich ist seine Hygrophilie bei einer derartigen Biotopwahl ausschlaggebend.

Alle übrigen beobachteten Arten kommen nur in geringer Zahl vor und dürften als eingewanderte Individuen von solchen Arten betrachtet werden können, deren Präferenzbereiche die untersuchten Biotope noch erfassen. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang die Art und Weise der Einwanderung. Bei den Untersuchungen, die v. Broen (1965) durchführte, bestand eine direkte Verbindung zu Feldflächen, so daß einer Einwanderung keine Hindernisse im Wege standen. Unsere Untersuchungsflächen trennen aber mindestens 2 km geschlossene Waldflächen von den nächsten Feldern. Die Schlagfluren liegen sogar noch wesentlich weiter entfernt und haben auch keine Verbindung zu den oben erwähnten Pflanzgärten. Es käme damit nur ein Zuflug in Frage oder eine Wanderung über diese großen Entfernungen. Eine Untersuchung dieses Problems wäre insofern besonders interessant, da eine Vielzahl von Carabiden-Arten die Flugfähigkeit verloren hat (Tietze 1963).

2. Der Artenbestand der verschiedenen Waldgesellschaften

Betrachtet man den Artenbestand der neun untersuchten Waldgesellschaften, so fällt die relative Artenarmut auf. Sie dürfte, wie bereits Thiele und Kolbe (1962) feststellen konnten, besonders durch die extremen Standortbedingungen verursacht werden, die sich vor allem in starken Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit der Bodenschichten ausdrücken. Thiele und Kolbe (1962) beobachteten z. B. im Traubeneichen-Buchenwald eine zwei- bis dreimal höhere Evaporation als im Eichen-Hainbuchenwald. Dieser extremen Schwankungsbreite sind naturgemäß weit weniger Arten angepaßt, so daß dieser geringe Artenbestand zu erklären ist.

Die höchsten Artenzahlen weisen die beiden Schlagfluren mit 23 (Standort IX) und 20 (Standort III) auf. Mit 19 folgt die Erlen-Eschen-Aufwuchsfläche und danach mit 18 bzw. 17 die älteren Traubeneichen-Buchenstand-

orte. Auffallend geringe Werte zeigen die beiden Fichtenbestände (VII, VIII) und der Jungbuchenstandort (V). Ihre Artenzahlen liegen um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ niedriger als die der Schlagfluren. Eine Gegenüberstellung der Artenzahlen und der Populationsdichte in den verschiedenen Biotopen ergibt ein interessantes Bild (Abb. 2). Die drei Standorte mit der üppigen Krautschicht (Weiden-



Abb. 2. Graphische Darstellung der Korrelation zwischen Artenzahl und Individuendichte in den neun Standorten. Höhe der Säulen gibt die Artenzahl, ihre Dicke die relative Individuendichte an.

röschenschlagflur IX), Birkenvorwald (III), Erlen-Eschen-Aufwuchsfläche (IV) weisen die meisten Arten aber die geringste Populationsdichte auf. Ihre Individuenzahlen liegen bei gleichen Fangmethoden zwischen 20 % und 30 % des Maximalwertes (Standort IV). Auffällig ist eine mehr oder weniger gleichmäßige Verteilung der Individuen auf die relativ hohe Zahl an Arten, ohne daß es zu einem stärkeren Auftreten einer Art käme.

Das Gegenstück bilden die beiden Fichtenbestände VII und VIII und der Jungbuchenstandort V. Sie besitzen die geringste Artenzahl (13, 11 und 10 Arten). Ihre Individuendichte liegt trotzdem bei 40 % bis 55 %, da wenige Arten eine sehr hohe Populationsdichte aufweisen. Für den Fichtenbestand sind vor allem *Carabus problematicus* Herbst und für den Jungbuchenwald *Pterostichus burmeisteri* Heer zu nennen, die einen überdurchschnittlichen Anteil daran haben.

Eine relativ hohe Artenzahl mit hoher Populationsdichte zeigen die drei Traubeneichen-Buchen-Bestände I, II und VI. Hier sind die etwas geringeren Artenzahlen durch eine hohe Individuendichte weit mehr als ausgeglichen. Daran beteiligt sind vor allem *Pterostichus burmeisteri* Heer, *Abax ovalis* Duftsch. und *Abax ater* Vill., die die Hauptmasse an Individuen liefern. Welchen Individuenreichtum diese Gruppe besitzt, zeigt der Vergleich des Gesamtfanges, denn diese drei Standorte umfassen ebensoviel Individuen, wie sämtliche anderen zusammengenommen (Abb. 2).

Im Gegensatz zu Thiele und Kolbe (1962) konnten dabei aber auch solche Arten beobachtet werden, die nach ihren Angaben nicht im Traubeneichen-Buchenwald vorkommen. Besonders trifft dies für *Carabus coriaceus* L., *Pterostichus niger* Schall., *Abax ovalis* Duftsch., *Molops elatus* Fabr. und

Molops piceus Panz. zu, die zum Teil sogar subdominant und dominant auftreten. *Abax parallelus* Duftsch. konnte dagegen in keinem Biotop nachgewiesen werden, obwohl er in tieferen Lagen des Harzes häufig auftritt.

3. Zur Phänologie der Waldcarabiden

Die Aktivitätsdichten der häufigsten Arten des Untersuchungsgebietes stellen Abb. 3 und 4 dar. Daraus ist zu erkennen, daß die Mehrzahl der Arten die Aktivitätsspitze in den Monaten Mai und Juni aufweisen. Larsson (1939)

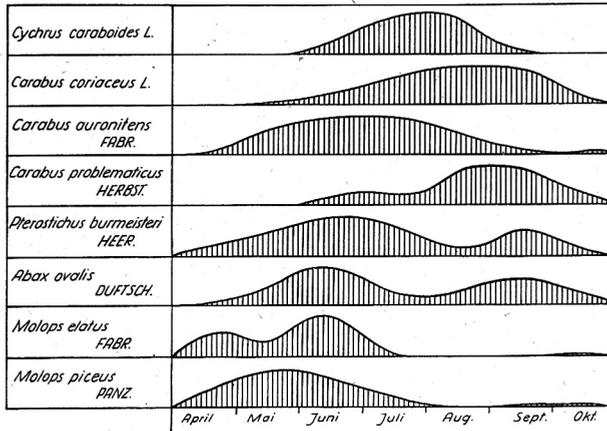


Abb. 3. Schematische Darstellung der Aktivitätsdichte im Laufe der Vegetationsperiode 1963. Stenöke Waldtiere

bezeichnet diese Tiere als Frühlingstiere. Ihre Larven entwickeln sich im Laufe des Sommers, während die Imagines allmählich absterben. Die im Herbst bei einigen Arten auftretende kleinere zweite Spitze ergibt sich aus frisch geschlüpften Tieren, die nicht in der Puppenwiege bleiben, sondern

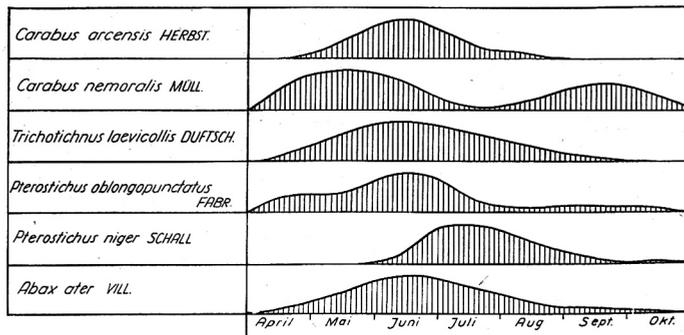


Abb. 4. Schematische Darstellung der Aktivitätsdichte im Laufe der Vegetationsperiode 1963. Euryöke Waldtiere

ein anderes Winterquartier aufsuchen. Larsson zählt sie zur Gruppe der Frühlingstiere mit Herbstbestand. Es handelt sich aber im allgemeinen nur um einen kleinen Teil der Population, die bereits im Herbst aktiv werden. Zu dieser Gruppe gehören *Carabus nemoralis* Müll., *Pterostichus burmeisteri* Heer und *Abax ovalis* Duftsch. Bedeutend weniger Arten sind Herbsttiere. Zu ihnen kann man *Cychnus caraboides* L., *Carabus coriaceus* L., *Carabus problematicus* Herbst und *Pterostichus niger* Schall. rechnen. Ihre Aktivitätsphase fällt in die Monate Ende Juli, August und September. Die Larven überwintern in den ersten Stadien, entwickeln sich im Laufe des Sommers und schlüpfen nach kurzer Puppenruhe.

Eine Beziehung zwischen dem Fortpflanzungstyp und der Biotopwahl wurde nicht gefunden. Die Beobachtungen von Thiele und Kolbe (1962), daß im Traubeneichen-Buchenwald vorwiegend Herbsttiere vorkommen, konnten somit nicht bestätigt werden.

VI. Zusammenfassung

Während der Vegetationsperioden 1963 und 1964 wurden im Südharz Untersuchungen zur Carabidenfauna verschiedener Waldgesellschaften durchgeführt. Zur Auswahl gelangten Traubeneichen-Buchenwald, Fichtenwald, Erlen-Eschenwald und Schlagfluren verschiedener Entwicklungsphasen.

Insgesamt sind 38 Arten nachgewiesen worden, die deutlich differenzierte Biotopansprüche erkennen lassen. Sie konnten in die drei Gruppen stenöke Walddiere (12 Arten), euryöke Walddiere (14 Arten) und euryöke Feldtiere (12 Arten) eingegliedert werden.

Der Artbestand in den verschiedenen Waldgesellschaften ist unterschiedlich. Durch das gemeinsame Auftreten von euryöken Walddieren und euryöken Feldtieren weisen die Schlagfluren die höchsten Artenzahlen auf (19 bis 23). Die geringsten Werte wurden in den Fichten- und Jungbuchenbeständen beobachtet (10 bis 13). Die reichgegliederten Traubeneichen-Buchenstandorte liegen zwischen beiden Extremen (17 bis 18). Sie zeigen die höchste Populationsdichte aller untersuchten Standorte.

Als häufigste Arten – geordnet nach ihrer Individuendichte – können genannt werden: Im Traubeneichen-Buchenwald *Pterostichus burmeisteri* Heer, *Abax ater* Vill., *Abax ovalis* Duftsch., *Pterostichus oblongopunctatus* Fabr., *Carabus auronitens* Fabr., *Molops elatus* Fabr.; im Erlen-Eschenwald *Patrobus excavatus* Payk., *Pterostichus niger* Schall., *Abax ater* Vill., *Pterostichus oblongopunctatus* Fabr., *Pterostichus nigrinus* Fabr.; im Fichtenwald *Carabus problematicus* Herbst, *Abax ater* Vill., *Pterostichus oblongopunctatus* Fabr., *Carabus auronitens* Fabr., *Trichotichnus laevicollis* Duftsch.; in den Schlagfluren *Abax ater* Vill., *Carabus coriaceus* L., *Pterostichus coerulescens* L., *Amara lunicollis* Schiödte, *Carabus arcensis* Herbst, *Carabus nemoralis* Müll.

Die Mehrzahl der Arten sind Frühlingstiere, deren Larven sich im Laufe des Sommers entwickeln. Eine Beziehung zwischen dem Fortpflanzungstyp und der Biotopwahl konnte aus vorliegendem Material nicht abgeleitet werden.

Schrifttum

- Balogh, H.: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin: Akademie-Verlag 1958.
- Borchert, W.: Die Käferwelt des Magdeburger Raumes. Magdeburger Forschungen Bd. **II**, Magdeburg 1951.
- Broen, B. von: Vergleichende Untersuchungen über die Laufkäferbesiedlung (Coleoptera, Carabidae) einiger norddeutscher Waldbestände und angrenzender Kahlschlagflächen. Dt. Ent. Z., N. F. **12** (1965) 67—82.
- Franz, H.: Über die Bedeutung des Mikroklimas für die Faunenzusammensetzung auf kleinem Raum. Z. Morph. Tiere **22** (1931) 587—628.
- Gersdorf, E.: Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. Zool. Jb. Abt. Ökol. Tiere **70** (1937) 17—86.
- Klein, A.: Studien zur Kenntnis der Insekten bestimmter Standorte des Bruchberges (Oberharz), I. Teil. Z. ang. Entom. **56** (1965) 148—192.
- Kless, J.: Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. Z. Morph. Ökol. Tiere **49** (1961) 541—628.
- Klimaatlas für das Gebiet der DDR. Berlin: Akademie-Verlag 1953 (einschließlich Ergänzungen).
- Knopf, H. E.: Vergleichende ökologische Untersuchungen an Coleopteren aus Bodenoberflächenfängen in Waldstandorten auf verschiedenem Grundgestein. Z. ang. Entom. **49** (1962) 353—362.
- Kühnelt, W.: Grundriß der Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Tierwelt. Jena: VEB Fischer Verlag 1965.
- Larsson, S. G.: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Entomol. Medd. **20** (1939) 277—554.
- Lindroth, C. H.: Die fennoskandischen Carabidae. Göteborgs Kgl. Vetenskaps-Vitterhets-Samhäll. Handl., Ser. **4**, Spezieller Teil (1945) 1—709.
- Thiele, H. U., und W. Kolbe: Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. Paedobiologia **1** (1962) 157—173.
- Thiele, H. U.: Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. Z. Morph. Ökol. Tiere **53** (1964) 387—452.
- Tietze, F.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Flügelreduktion und Ausbildung des Metathorax bei Carabiden unter besonderer Berücksichtigung der Flugmuskulatur. Beitr. Entom. **13** (1963) 88—167.
- Tischler, W.: Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. (Ein Beitrag zur Ökologie der Kulturlandschaft). Z. Morph. Ökol. Tiere **47** (1958) 54—114.

Dr. Franz Tietze
 Zoologisches Institut
 402 Halle, Domplatz 4