

Faunistisch – ökologische Untersuchungen von *Carabus* – Arten (Col., Carab.) im Wiener Raum

Ulrich STRAKA

STRAKA, U., 1989: In den Jahren 1972 und 1977–1980 wurde in der Umgebung von Wien mit Barberfallen die *Carabus*-Fauna verschiedener Waldgesellschaften und angrenzender offener Lebensräume erfaßt. An 43 Untersuchungsflächen in den Donauauen sowie dem angrenzenden Hügel- und Bergland konnten 12 Arten nachgewiesen werden. Die auf pflanzensoziologischer Grundlage unterscheidbaren Einheiten besitzen eine spezifische *Carabus*-Fauna, welche durch Arten- und Individuendichte, charakteristische Artenzusammensetzung, sowie den Anteil verschiedener ökologischer Faunenelemente und die Dominanzfolge der Arten gekennzeichnet ist.

STRAKA, U., 1989: Ecological investigations on *Carabus* species in the Vienna region. In 1972 and 1977–1980 the *Carabus*-fauna of different forest communities and adjacent open habitats near Vienna was studied by the help of pitfall traps. In 43 localities situated in the floodplain forests of the Danube and the surrounding mountain regions 12 different species were captured. Units belonging to different plant-sociological communities can also be distinguished by their *Carabus*-fauna, which is characterised by abundance, number of species, typical species composition, different ecological elements and the order of dominance.

Keywords: *Carabus*-fauna, species composition, plant communities, Lower Austria.

Einleitung

Die große Euryvalenz der Carabiden – jeder heimische terrestrische Lebensraum wird meist von zahlreichen Arten dieser Käferfamilie besiedelt – hat vor etwa vier Jahrzehnten das besondere Interesse der Ökologen geweckt (LARSSON 1939, LINDROTH 1945, 1949, HOLDHAUS 1954). Inzwischen beschreiben zahlreiche detaillierte Freilanduntersuchungen die mehr oder weniger starke Bindung einzelner Arten an bestimmte z.t. pflanzensoziologisch charakterisierbare Habitate (vgl. THIELE 1977). Den Ursachen dieses Phänomens ist eine Reihe von Arbeiten gewidmet worden. Es hat sich dabei herausgestellt, daß es im wesentlichen Bodenstruktur und mikroklimatische Faktoren der bodennahen Luftschicht und des Bodens sind, die die Habitatbindung bedingen. Dem bereits von LARSSON (1939) erkannten und seither vielfach diskutierten Zusammenhang zwischen jahreszeitlicher Aktivitätsverteilung und Fortpflanzungsrhythmik einerseits und der räumlichen Verteilung der einzelnen Arten andererseits kommt in dieser Fragestellung zentrale Bedeutung zu.

Für den Wiener Raum liegen faunistische und systematische Befunde der Carabidenfauna seit längerer Zeit vor (MANDL 1956–58, 1968/69). Quantitative ökologische Untersuchungen fehlten jedoch vollständig. Die Verteilung von *Carabus*-Arten auf verschiedene Waldgesellschaften, deren Sukzessionsstadien und angrenzende offene Lebensräume, sowie die Abundanz und Dominanzstruktur der untersuchten Zönosen sollen im folgenden dargestellt werden.

Material und Methode

Gebiet und Klima

Als Untersuchungsgebiete wurden Au-Standorte am Ostrand des Tullner Feldes bei Stockerau und Spillern und im Wiener Becken bei Großenzersdorf, Mühlleiten und Orth/a.D. gewählt. Weitere Untersuchungsflächen liegen im angrenzenden Hügelland am West- bzw. Nordwestrand des Wiener Beckens. Der Flyschwienerwald erreicht bei Greifenstein mit seinem nördlichsten Ausläufer die Donau. Nördlich der Donau findet er seine geologische Fortsetzung im Hügelland des Rohrwaldes und in einem vom Bisamberg nach Norden streichenden Höhenzug (THENIUS, 1974) der vom Rußbach im Kreuttal durchbrochen wird.

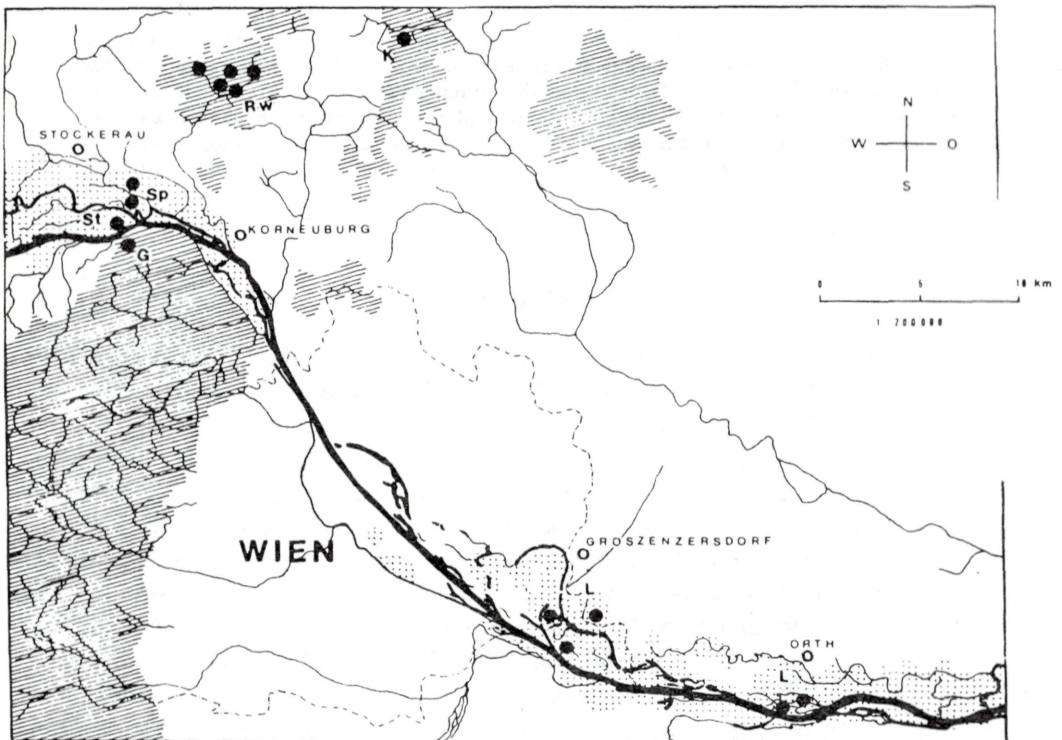


Abb. 1: Übersicht über die Lage der Untersuchungsgebiete (schwarze Punkte): Sp = Spillern, St = Stockerau; Rw = Rohrwald, K = Kreuttal, G = Greifenstein-Wienerwald, L = Lobau bzw. Orth a.D.; punktiert: Donau-Auwald, schraffiert: Waldgebiete der collinen und submontanen Stufe.

Jahr	eingesetzt		Standorts- bezeichnung	pro Standort ein- gesetzte Fallen	Summe der einge- setzten Fallen	Summe der Falleneinheiten
	von	bis				
1972	22. III	22. XI	St1-St2	20	40	9694
-	27. (29.) III	23. (24.) XI	L1 -L6	20	120	27039
-	24. IV	23. XI	L7 -L11	20	100	19871
1977	2. IV	12. XI	R1 -R18	5	90	19586
1978	1. IV	28. X	R1,4,8,10, R15,16A	5	30	6258
-	7. IV (8. V)	28. X	K2, K3, (K4)	5	15	2877
-	8. IV	28. X	Sp2, Sp4	5	10	2016
-	18. IV (8. V)	27. X	G1-G4, (G5, G6)	5	30	5434
1979	13. IV	29. X	R10	10	10	1990
1980	12. IV	25. X	R10, R12	10	20	3834

Tab.1: Untersuchungsperioden der Jahre 1972 und 1977–1980, Kurzbezeichnungen der Untersuchungsstandorte, Anzahl eingesetzter Fallen und Falleneinheiten.

	Lobau Orth 1972	Stockerau 1972	Rohrwald 1977	Rohrwald 1978	Spillern 1978	Greifen- stein 1978	Kreuttal 1978	Rohrwald 1979	Rohrwald 1980	Summe
<i>Carabus coriaceus</i>	435	225	480	225	79	107	164	44	52	1811
<i>Carabus violaceus</i>	27	-	-	-	-	98	-	-	-	125
<i>Carabus irregularis</i>	-	-	-	-	-	23	-	-	-	23
<i>Carabus intricatus</i>	-	-	-	-	-	16	-	-	-	16
<i>Carabus granulatus</i>	56	97	61	41	1	-	-	-	-	256
<i>Carabus cancellatus</i>	935	-	82	25	-	-	-	-	1	1043
<i>Carabus convexus</i>	-	-	-	-	-	94	-	-	-	94
<i>Carabus ullrichi</i>	-	-	382	176	39	59	17	68	51	792
<i>Carabus scheidleri</i>	832	-	133	90	69	336	54	55	20	1589
<i>Carabus nemoralis</i>	-	-	129	48	-	53	72	62	104	468
<i>Carabus hortensis</i>	-	-	1633	496	-	-	55	194	337	2715
<i>Carabus glabratus</i>	-	-	-	-	-	486	-	-	-	486
Summe	2285	322	2900	1101	188	1272	362	423	565	9418

Tab.2: Absolute Fangzahlen der Barberfallenfänge in den Jahren 1972 und 1977-1980.

Zoogeographisch werden die in den Donauauen gelegenen Untersuchungsflächen (Orth – 145 m, Mühlleiten, Grobenzersdorf – 153 m, Spillern – 170 m, Stockerau 175 m) der mitteleuropäischen Tieflandzone, die Untersuchungsgebiete Rohrwald (220 – 330 m), Kreuttal (250 – 270 m) und Greifenstein–Wienerwald (280 – 350 m), der Hügel– bzw. unteren Bergstufe zugerechnet (HOLDHAUS 1929).

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt in einem Übergangs– und Durchdringungs– gebiet zwischen der mitteleuropäisch–ozeanischen Klimaregion des Westens und der pannonisch–kontinentalen des östlichen Festlandgebietes.

Klimadaten wurden dem Atlas der Republik Österreich (BOBEK 1974) sowie dem Hydrographischen Dienst von Österreich entnommen.

Fangtechnik

Die Erfassung der Carabidenfauna erfolgte mit Hilfe von Barberfallen (BARBER 1931). Als Fallen wurden konische 1 kg Honigbecher (oberer Durchmesser 10 cm, Durchmesser am Boden 8 cm, Höhe 11 cm) verwendet. Eine 4%–ige Formalin– lösung (HEYDEMANN 1956), deren Oberflächenspannung durch Zusatz eines Netzmittels herabgesetzt wurde, diente als Konservierungsflüssigkeit.

Die Fangbecher wurden linear im Abstand von 8–10 m Entfernung aufgestellt. An jedem der ausgewählten Standorte kamen 5 (1977, 1978), 10 (1979, 1980) oder 20 (1972) Fangbecher zum Einsatz. Die Kontrolle erfolgte fast ausnahmslos in 14– tägigen Intervallen. Dabei wurde das gesamte Fanggut aus den Bechern entnommen und die Konservierungsflüssigkeit erneuert.

Zur besseren Vergleichbarkeit der Fänge wurden diese auf Falleneinheiten (FE) bezogen, wobei eine Falle pro 24 Stunden als eine Falleneinheit zählt. Eine detaillierte Übersicht über die Kontrollzeiträume und Falleneinheiten gibt Tabelle 1. Die in den Tabellen 6, 7 und 9 verwendeten Abundanzwerte beziehen sich auf die gesamte Untersuchungsperiode.

Material

Mit Hilfe der beschriebenen Methode wurden 9418 Exemplare aus 12 *Carabus*– Arten gefangen. Ein Teil davon wurde von Prof. Dr. H.M. STEINER in den Donauauen unterhalb (Lobau, Orth a.D.) und oberhalb Wiens (Stockerau) im Jahre 1972 ¹⁾ gesammelt. Der Großteil stammt aus den von mir in den Jahren 1977–1980 durchgeführten Fängen. Über die absoluten Fangzahlen der einzelnen Arten berichtet Tabelle 2.

¹⁾ Mit teilweiser Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt 1508.

Auswahl und Charakterisierung der Untersuchungsflächen

Die vegetationskundliche und standortkundliche Erforschung des Untersuchungsgebietes (MAYER 1974, WENDELBERGER 1960, 1973, MARGL 1972, 1973, EHRENDORFER 1972, ZUKRIGL 1977) stellt eine geeignete Basis für zoologisch-ökologische Untersuchungen dar. Bei der Auswahl der Untersuchungsflächen wurden die wesentlichen Standortstypen und deren Zustandsformen (Hochwald, Mittelwald, Niederwald, Schlaggesellschaften, Wiesen) berücksichtigt. Zur Charakterisierung der untersuchten Lebensräume wurden an allen Fallenstandorten während der Untersuchungen detaillierte Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die in den Donauauen gelegenen Standorte wurden von Herrn Dipl. Ing. H. Margl (STEINER, in Vorber., PINTAR 1979) bearbeitet. Die übrigen Bestandesaufnahmen wurden unter der Anleitung von Prof. Dr. K. Zukrigl durchgeführt. Detaillierte Standortbeschreibungen und Vegetationsaufnahmen finden sich bei STRAKA 1982.

Die in der Pflanzensoziologie zur zahlenmäßigen Charakterisierung von Pflanzengesellschaften verwendete Methode der ökologischen Zeigerwerte (ELLENBERG 1974) ermöglichte eine Reihung der Untersuchungsflächen nach verschiedenen Standortparametern (Feuchte, Licht, Temperatur, Bodenazidität). Zusätzlich wurden einzelne Standortparameter auch durch direkte Messungen erhoben (Bodenwassergehalt, Bodentemperatur, Temperatursummen nach PALLMANN 1940, mikroklimatische Messungen). Die mit beiden Erfassungsmethoden gewonnenen Werte zeigen gute Übereinstimmung.

Donauauen

Die Donauauen und die sie begleitenden, auch heute noch ausgedehnten Auwälder nehmen im Untersuchungsgebiet eine zentrale Stellung ein.

Entlang der 50 Stromkilometer von Stockerau bis Orth ändert sich das Klima recht deutlich, sodaß die in verschiedenen Bereichen liegenden Sammelflächen nicht ohne weiteres verglichen werden dürfen. Das Tullner Feld, welches die Donau bei Stockerau verläßt, stellt ein Übergangsgebiet dar, in welchem wir eine Vermischung von humiden und kontinentalen Auwaldvegetationselementen vorfinden. Im Wiener Becken mit seinem stärker pannonisch getönten Klima hat sich ein kontinentaler Auwald ausgebildet. Das Auegebiet bei Stockerau und Spillern begleitet das nördliche Donauufer in einer Breite von 3,5 - 4,5 km. Da der Hochwasserschutzdamm erst am Aurand liegt, kann die Donau auch heute noch den gesamten Auenbereich überfluten. Unterhalb Wiens wurde im Zuge der Donauregulierung Mitte des vorigen Jahrhunderts ein Teil der Donauauen durch die Errichtung des Hubertusdammes abgetrennt. Deshalb muß hier zwischen den regelmäßig überschwemmten - nicht abgedämmten Auen - und den abgedämmten Auen mit fehlender Überschwemmung und abgesenktem Grundwasserspiegel unterschieden werden. Eine Übersicht der untersuchten Auestandorte bringt Tabelle 3.

Auwälder stellen edaphisch bedingte Dauergesellschaften im Überschwemmungsbereich der Flüsse dar (MAYER 1974). Als wesentliche Merkmale führt MARGL (1972,

1973) die mehr oder minder regelmäßige Überschwemmung, das in geringer Tiefe liegende Grundwasser und den Aufbau des Bodens aus Sedimenten des Flusses an. Je nach der Höhe über dem Mittelwasser (Zonation), dem Alter des Standortes (Sukzession) und der Art des Substrates werden verschiedene Standortseinheiten bzw. Vegetationsgesellschaften unterschieden, die eine ökologische Reihe von flußnahen zu flußferneren Auwaldgesellschaften bilden. Die Gliederung der Auwaldstandorte folgt dem System von MARGL (1972, 1973).

Der wichtigste ökologische Faktor, der die Eigentümlichkeiten des Auwaldes bestimmt, ist das Wasser (Überschwemmungen, Grundwasser). Die Zeit des Hochwasserstandes der Donau fällt in der Regel auf die Frühjahrsmonate (Schneeschnmelze im Gebirge) und die Sommermonate (sommerliche Regenperioden). Eine zweigipfelige Kurve ist häufig; die Höchststände fallen meist auf April und Juni oder Mai und Juli. Die Überflutungsdauer der Auwaldstandorte hängt allgemein von der Höhe der Auflandung und der Entfernung vom Hauptstrom bzw. dessen Nebenarmen ab (stromferne aber tiefgelegene Auteile sind meist durch vorgelagerte Uferwälle vor Überschwemmungen geschützt). Während die am tiefsten liegenden Standorte (Feuchte Weidenau) im Mittel an 25 Tagen im Jahr völlig überschwemmt werden, sind die höchsten Teile der Anfangsgesellschaften (Schwarzpappelau) seltener als alle 2 Jahre überflutet. In den Folgegesellschaften beträgt die Überflutungshäufigkeit der tiefsten Teile (Feuchte Pappelau) etwa 8 Tage alle 2 Jahre, während die höchstliegenden Austandorte nur mehr alle 5 – 10 Jahre völlig überschwemmt werden. Für die Endgesellschaften gibt MARGL (1973) eine Überflutungsdauer von 4 – 8 Tagen alle 2 – 5 Jahre an; die höchstliegenden Bereiche werden nur mehr von episodisch auftretenden Katastrophenwässern erreicht.

Rohrwald

Der Rohrwald ist ein nordöstlich von Stockerau gelegenes, rund 16 km² großes Waldgebiet (250–300 m Seehöhe). Die Grundgesteine dieses Gebietes sind schiefrige Tone, Tonmergel (Auspitzer Mergel) und Greifensteiner Sandstein, die alle mehr oder weniger von Löß überlagert sind. Die Böden sind zumeist Lößbraunerden, zum Teil mit schwacher Pseudovergleyung. Auf steileren Talhängen kommt es zu oberflächlicher Aushagerung und Versauerung.

Die größten Flächen in allen Expositionen, am besten aber in Schattlagen entwickelt, nimmt ein subkontinentaler, recht thermophiler Eichen-Hainbuchenwald ein, der wohl am besten dem *Carici-pilosae-Carpinetum* NEUH. zugerechnet wird (ZUKRIGL, 1977). An trockeneren, temperaturbegünstigten Stellen (steilere süd-, bzw. westexponierte Hänge) tritt die stärker schattende Hainbuche zurück, während sich die Traubeneiche und ihr licht- und trockenliebender Unterwuchs stärker ausbreiten; dadurch ergibt sich eine Annäherung an die warmen Eichenmischwälder der Unteren Hügelstufe (im folgenden wird diese Ausbildung des Eichen-Hainbuchenwaldes als Traubeneichenwald bezeichnet). In Muldenlagen findet sich eine Ausbildung des Eichen-Hainbuchenwaldes mit vielen nährstoff- und feuchtigkeitsliebenden Arten, die zu den Donauauen überleitet. Auf den Talböden, entlang

Signatur	Standort	Vegetation	Zustandsform
L3	Heißlände	Halbtrockenrasen (Brachypodietum pinnati)	nicht bewirtschaftete Wiese
L4	Heißlände	Weißdornau (Crataegum danubiale)	Gebüsch
L2	Frische Harte Au	Eichen-Ulmenau (Ulm-Quercetum)	ca. 60 jähriger Niederwald
L1	Frische Harte Au	Eichen-Ulmenau (Ulm-Quercetum)	ca. 60 jähriger Mittelwald
L5	Frische Pappelau	Grauerlenau (Alnetum incanae)	29 jähriger Niederwald
L6	Feuchte Pappelau	Silberweidenau (Salicetum albae)	35 jähriger Niederwald
L11	Frische Pappelau	Silberpappelau (Populetum albae)	43 jähriger Hochwald
L10	Feuchte Pappelau	Grauerlenau (Alnetum incanae)	23 jähriger Niederwald
L9	Feuchte Pappelau	Silberpappelau (Populetum albae)	38 jähriger Hochwald
L8	Frische Weidenau	Silberweidenau (Salicetum albae)	23 jähriger Hochwald
L7	Schwarzpappelau	Schwarzpappelau (Populetum nigrae)	38 jähriger Mittelwald
Sp2	Frische Harte Au	Eichen-Ulmenau (Ulm-Quercetum)	ca.45 jähriger Mittelwald
Sp4	Fr.-Pappelau/Harte Au	Eichen-Ulmenau (Ulm-Quercetum)	ca.40 jähriger Mittelwald
St2	Feuchte Pappelau	Grauerlenau (Alnetum incanae)	ca.30 jähriger Niederwald
St1	Schwarzpappelau	Schwarzpappelau (Populetum nigrae)	ca.30 jähriger Mittelwald

Tab. 3: Übersicht der in den Donauauen untersuchten Standorte.

Signatur	V e g e t a t i o n	Charakteristik	Exposition	Zustandsform
R1	Halbtrockenrasen (Brachipodietum pinnati)	mäßig-frisch	SW	nicht bewirtschaftete Wiese
R2	Fettwiese (Arrhenatheretum)	frisch-feucht	Talboden	Mähwiese
R3	Feuchtwiese (Molinietalia)	feucht-naß	Talboden	nicht bewirtschaftete Wiese
R4	Kahlschlaggesellschaft	frisch	Berggrücken	3-4 jähriger Kahlschlag
R5	Kahlschlaggesellschaft	frisch	Berggrücken	5-6 jähriger Kahlschlag
R6	Espen-Hasel-Vorwaldstadium	frisch	O	ca.15 jähriger Niederwald
R7	Espen-Hasel-Vorwaldstadium	mäßig frisch	NW	ca.15 jähriger Niederwald
R8	Espen-Hasel-Vorwaldstadium	frisch	S	ca.15 jähriger Niederwald
R9	Espen-Hasel-Vorwaldstadium	frisch	W	ca.15 jähriger Niederwald
R10	Eichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum)	frisch	O	ca.50 jähriger Mittelwald
R11	Eichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum)	frisch	N	ca.50 jähriger Mittelwald
R12	Traubeneichenwald (Querco-Carpinetum)	mäßig frisch	S	ca.50 jähriger Mittelwald
R13	Traubeneichenwald (Querco-Carpinetum)	mäßig frisch	W	ca.50 jähriger Mittelwald
R14	Eichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum)	frisch	O	oberholzreicher Mittelwald
R15	Traubeneichenwald (Querco-Carpinetum)	frisch	W	ca.50 jähriger Mittelwald
R16	Schwarzerlenbestand (Salici populetum)	feucht-naß	Talboden	ca.20 jähriger Hochwald
R16A	Bachau(Salici populetum)	feucht	Talboden	ca.30 jähriger Mittelwald
R17	Eichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum)	frisch-feucht	Talmulde	ca.30 j. oberholzreich-Mittelw.
R18	Koniferenforst	frisch	NO	ca.70 jähriger Hochwald
K2	Traubeneichenwald (Querco-Carpinetum)	mäßig frisch	W	oberholzreicher Mittelwald
K3	Koniferenforst	frisch	NW	ca.60 jähriger Hochwald
K4	Eichen-Hainbuchenwald	frisch	N	Hochwald

Tab. 4: Übersicht der im Rohrwald und Kreuttlal untersuchten Standorte.

Signatur	V e g e t a t i o n	Charakteristik	Exposition	Zustandsform
G1	Braunerde-Buchenwald (Asperulo Fagetum)	frisch	O	ca. 70-jähriger Mittelwald
G2	Gipfelschenwald (Aceri Fraxinetum)	frisch	N	ca. 50-jähriger Mittelwald
G3	wärmeliebender Traubeneichenwald (Quercetalia pubescentis - petraeae)	mäßig trocken	W	ca. 50-jähriger Mittelwald
G4	Schlaggesellschaft	frisch	NW	3 - 4 jähriger Kahlschlag (Lärchenaufforstung)
G5	Traubeneichenwald (Querco-Carpinetum)	mäßig frisch	S	ca. 50-jähriger Mittelwald
G6	Halbtrockenrasen (Brachipodietum pinnati)	mäßig frisch	W	nicht bewirtschaftete Wiese

Tab. 5: Übersicht der im Wienerwald (Greifenstein 1978) untersuchten Standorte.

kleiner Wasserläufe finden sich Bachauen, mit üppiger Krautvegetation, die dem Salici – Populetum zugerechnet werden.

Die vorherrschende Zustandsform ist Niederwald oder Mittelwald, nur vereinzelt finden sich Koniferenforste. Ein Großteil der Talböden ist von Nutzwiesen bedeckt. Eine Übersicht der Untersuchungsflächen bringt Tabelle 4.

Kreuttal

Die Verhältnisse im Kreuttal sind gut mit jenen im Rohrwald vergleichbar, nur dürfte das Lokalklima der schattseitigen Hanglagen etwas stärker ozeanisch getönt sein. Die Rotbuche besitzt hier eines ihrer tiefstliegenden natürlichen Vorkommen (ZUKRIGL, 1977) in Österreich. Die Untersuchungsflächen (Tabelle 4) liegen am Nordabfall des Glockenberges (365 m) zum Rußbachtal in einer Höhe von 250 – 270 m.

Flysch – Wienerwald

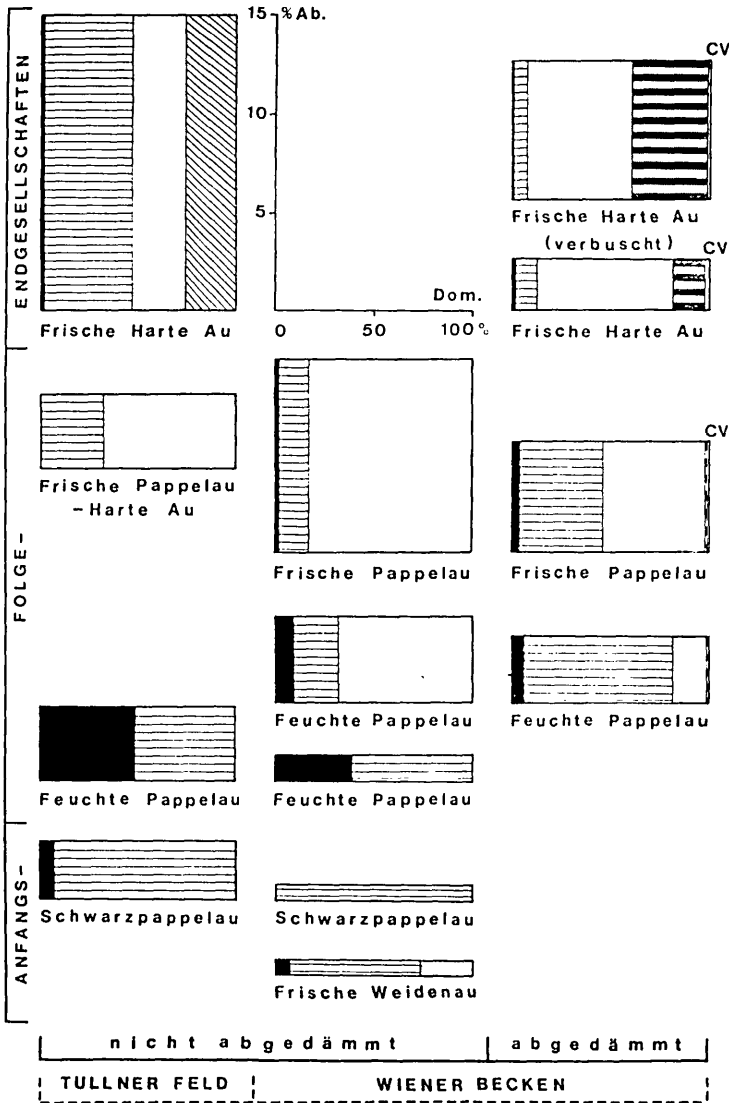
Im Flyschwienerwald finden sich je nach Höhenlage und Exposition Buchenwälder, Eichen – Hainbuchenwälder oder warme Eichenmischwälder (EHRENDORFER 1972, MAYER 1974). Greifenstein liegt am Nordabbruch des Flyschwienerwaldes zur Donau. Die Untersuchungsflächen (Tabelle 5) befinden sich am Totenkopf – Berg in einer Höhe von 280 – 350 m. Das Grundgestein bildet Greifensteiner Sandstein. Die Böden sind mehr oder weniger podsolige Braunerden oder Parabraunerden, der Gipfelbereich ist durch eine Pararendsina gekennzeichnet. In unmittelbarer Nachbarschaft sind hier verschiedene Waldgesellschaften ausgebildet. Der recht steile Osthang trägt einen Braunerde – Buchenwald (Asperulo – Fagetum). Nach Süden findet sich auf einem flachen Hang ein mäßig frischer Traubeneichenwald, welcher auf dem steileren Westhang in einen thermophilen Traubeneichenwald (*Quercetalia pubescentis – petraeae*) übergeht. Der Gipfelbereich des ebenfalls steilen Nordhanges wird durch einen Gipfeleschenwald (*Aceri – Fagetum*) geprägt, der hangabwärts in einen Schluchtwald (*Aceri – Fraxinetum*) übergeht. Neben diesen Waldstandorten wurden noch ein 3 bis 4 – jähriger Kahlschlag und ein Halbtrockenrasen (*Brachypodietum pinnati*) untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Besiedlung der Untersuchungsflächen durch die Gattung *Carabus*

Donauauen

Die *Carabus* – Fauna der Auwälder des Wiener Beckens und des Tullner Feldes zeigt weitgehende Übereinstimmung. Insgesamt konnten 6 *Carabus* – Arten festgestellt werden. Es handelt sich um die euryöken Feldarten *Carabus granulatus*, *C. scheidleri*, *C. ullrichi*, *C. cancellatus* und *C. violaceus* sowie um die euryöke Waldart *C. coriaceus*.



- *Carabus granulatus*
- ▨ *Carabus cancellatus*
- *Carabus scheidleri*
- ▤ *Carabus coriaceus*
- ▧ *Carabus violaceus*
- ▩ *Carabus ullrichi*

Abb.2: Darstellung von Abundanz- und Dominanzwerten von *Carabus*-Arten an unterschiedlichen Auwald-Standorten. Fänge der Jahre 1972 (Lobau, Orth, Stockerau) und 1978 (Spillern). n = 1994; FE = 49142.

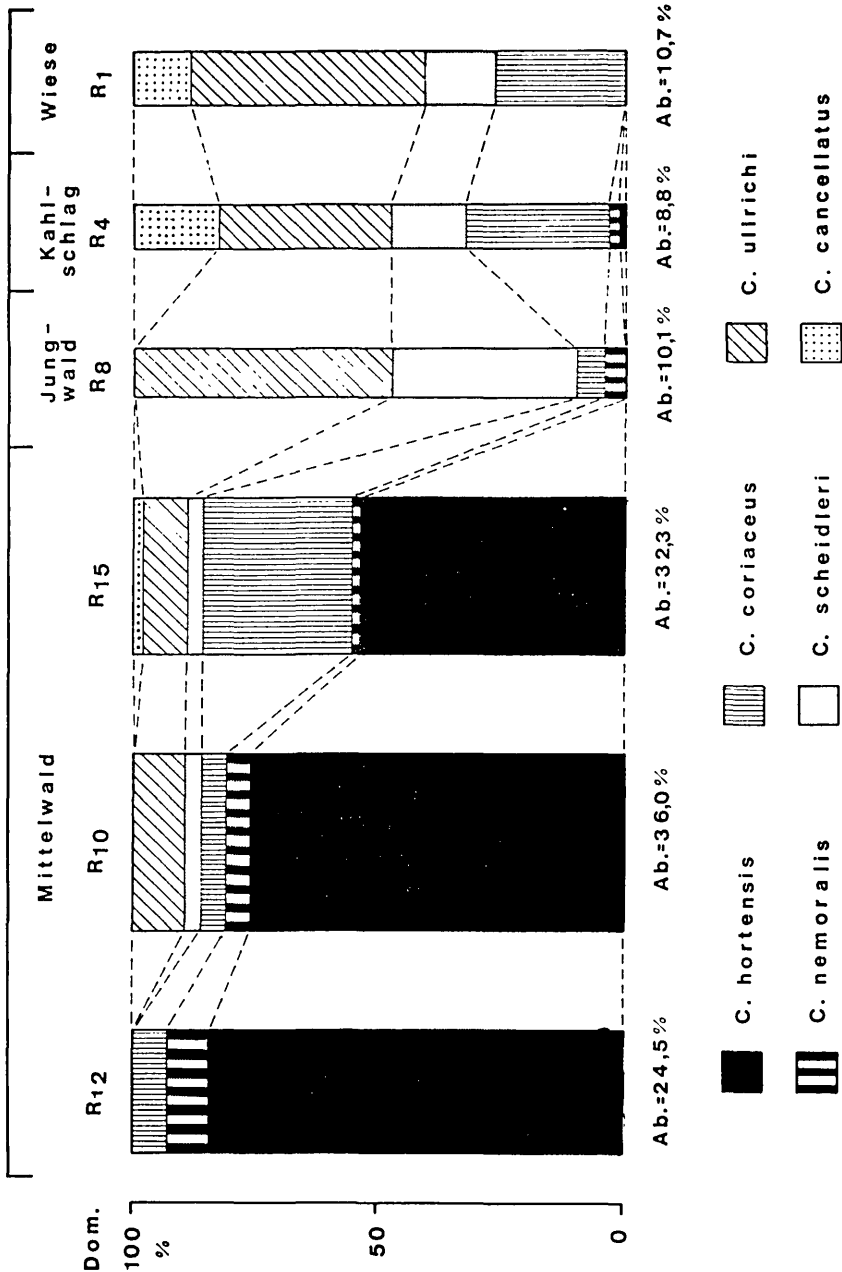


Abb.3: Abundanz- und Dominanzwerte von *Carabus*-Arten im Rohrwald. Dargestellt sind die Fänge der Jahre 1977, 1978 und 1980; R1 - Halbtrockenrasen, R4 - Kahlschlag, R8 - 15-jähriger Niederwald, R10 - frischer Eichen-Hainbuchenwald, R15 - frischer Traubeneichenwald, R12 - mäßig frischer Traubeneichenwald, n = 2719, FE = 13734.

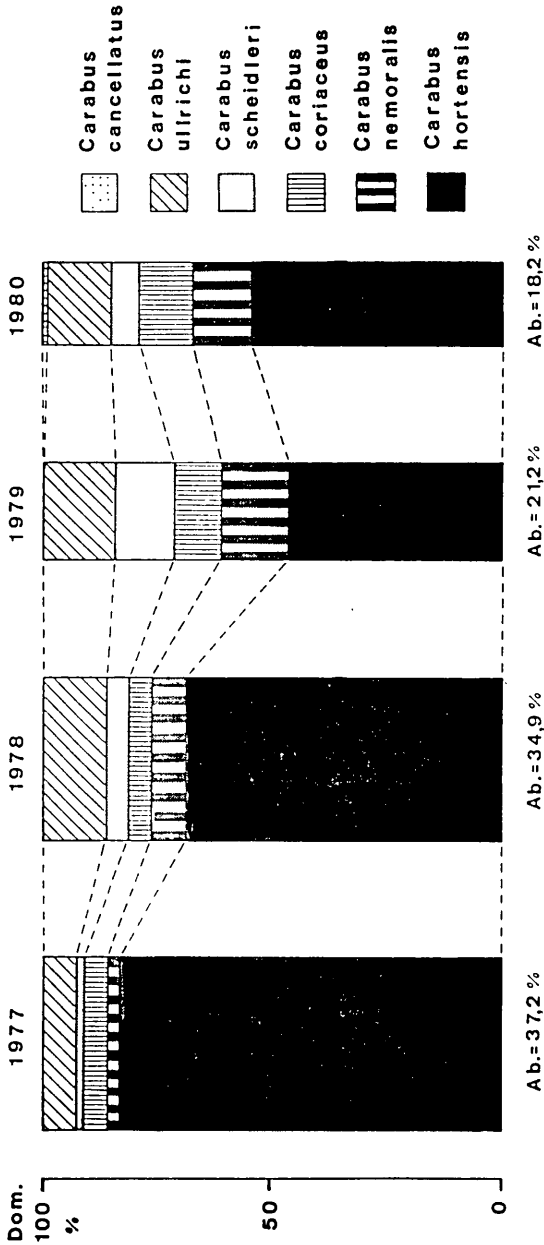


Abb.4: Abundanz - und Dominanzwerte von *Carabus*-Arten in einem frischen Eichen-Hainbuchenwald (R10) in den Jahren 1977-1980, n = 1538, FE = 6034.

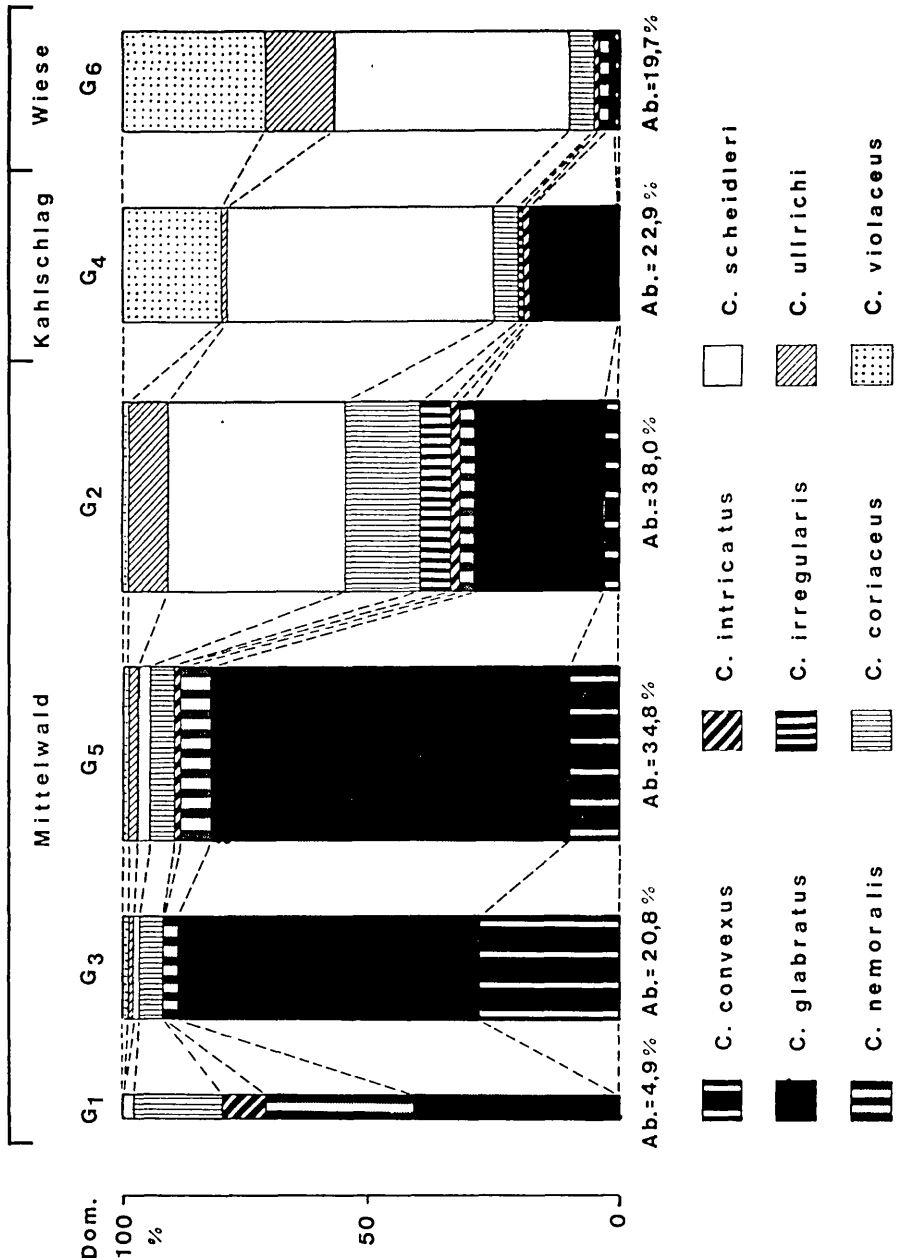


Abb.5: Abundanz- und Dominanzwerte von *Carabus*-Arten im Wienerwald: Braunerde-Buchenwald (G1), Gipfleschenwald (G2), wärmeliebender Traubeneichenwald (G3), mäßig frischer Traubeneichenwald (G5), Kahlschlag (G4), Halbtrockenrasen (G6), n = 1272, FE = 5434.

Ein Vergleich der einzelnen Au-Standorte (vgl. Tab.6, Abb.2) läßt eine Zunahme der Aktivitätsdichte von den stromnahen, jungen Standorten (L7, L8, L9, St1, St2) zu den stromferneren, gereifteren Standorten (L10, L11, Sp2, Sp4) erkennen. Die Artenzahl nimmt von den Anfangsgesellschaften über die Folgegesellschaften zu den Endgesellschaften zu; die höchsten Artenzahlen werden in den nicht mehr überschwemmten, abgedämmten Auen erreicht.

FRANZ (1975) untersuchte die Bodenfauna verschiedener Waldstandorte in den Donauauen, wobei allerdings die großen Carabiden nicht berücksichtigt wurden: "Die Arten lassen sich nach dem Wasserhaushalt der Waldstandorte gruppieren. Häufig überschwemmte und grundwassernahe Auwälder beherbergen eine artenarme Bodenfauna. Je seltener die Auen überschwemmt werden, desto artenreicher wird die terricole Käferfauna und desto mehr nähert sie sich in der Artenzusammensetzung der nicht überschwemmten Wälder".

Die größte Stetigkeit weist die euryöke Waldart *C. coriaceus* auf. Als einzige Art konnte er an allen untersuchten Au-Standorten nachgewiesen werden. Die höchsten Dominanzwerte erreicht er in den Anfangsgesellschaften, die höchsten Abundanzwerte in den gereifteren Sukzessionsstadien des Auwaldes.

C. granulatus konnte in 12 der 13 untersuchten Auwaldstandorten nachgewiesen werden. Seine Häufigkeit läßt eine deutliche Abhängigkeit vom Wasserhaushalt der Au-Standorte erkennen. Die höchsten Abundanz- und Dominanzwerte erreicht diese Art in der Feuchten Pappelau.

C. scheidleri kann als typische Art der Folge- und Endgesellschaften charakterisiert werden. Er meidet die trockensten Standorte und die jungen Sukzessionsstadien des Auwaldes.

C. ullrichi konnte lediglich in den Hartaubeständen bei Spillern und Stockerau gefangen werden. Die Angaben von MANDL (1956-58) - "Donauufer von der ungarischen Grenze bis Deutschland" - konnten für diese Art nicht bestätigt werden.

Deutliche Abweichungen ihrer *Carabus*-Fauna lassen die abgedämmten Auen des Wiener Beckens erkennen. Zu den genannten Arten treten hier *C. cancellatus* und *C. violaceus*. Vor allem in den beiden durch sommerliche Trockenheit gekennzeichneten Hartaubeständen (L1, L2) erreichen sie größere Häufigkeit, bei gleichzeitigem Rückgang der typischen Auwald-Arten *C. coriaceus* und *C. granulatus*. Die geminderte Vitalität des Baumbestandes und die damit verbundene mehr oder minder starke Auflichtung als Folge des gestörten Wasserhaushaltes (abgesenkter Grundwasserspiegel, Fehlen von Überschwemmungen) kann als Erklärung für das verstärkte Eindringen dieser Feldarten genannt werden. Als weitere Begünstigung lichtliebender Arten muß hier das allgemein bekannte Ulmensterben und die damit im Auwald auftretenden Bestandeslücken erwähnt werden.

Die Auswirkungen einer Änderung der Bestandesstruktur und die damit verbundenen Änderungen der Lebensbedingungen lassen sich deutlich am Beispiel der beiden Hartaubestände erkennen: In der "verbuschten" Harten Au (L2), die gegenüber dem

Standort L1 (Mittelwald) ein forstliches Degradationsstadium darstellt, steigt die Abundanz von *C. cancellatus* von 2.6 auf 6.9 (die Dominanz erhöht sich von 16 auf 39 %). An den offenen Trockenstandorten der Heißländen werden die typischen Auwaldarten vollkommen durch *C. cancellatus* und *C. violaceus* ersetzt.

Im westlichen Teil des Tullner Feldes kam es nach der Donauregulierung im vorigen Jahrhundert zu einer starken Eintiefung der Donau und damit verbundener Absenkung des Grundwasserspiegels. Es entstanden ausgedehnte Heißländen und ähnliche Standortbedingungen wie in den abgedämmten Auen des Wiener Beckens. Bei zoologischen Aufsammlungen konnten hier auf Heißländen ebenfalls die beiden Arten *C. cancellatus* und *C. violaceus* festgestellt werden (CZERMAK, mündl.).

Infolge Grundwasserabsenkung und dadurch bedingter Austrocknung ehemals feuchter Waldgesellschaften konnte auch in anderen Untersuchungen (THIELE & WEISZ 1976, POSPISCHIL & THIELE 1979) eine Zunahme der Artenzahl und das Einwandern von Feldtieren und eurypotenter Waldtiere, bei gleichzeitigem Rückgang von Arten, welche höhere Ansprüche an ein feucht-kühles Waldklima stellen, beobachtet werden. Die mehr oder minder häufige Überschwemmung gilt als eines der wesentlichen Merkmale von Auwäldern. Der Einfluß des Hochwassers auf Carabiden ist von mehreren Autoren behandelt worden. Die Carabidenfauna des Rheinufer wird nach den Untersuchungen von LEHMANN (1965) durch das jährlich auftretende Winter- und Sommerhochwasser völlig vernichtet, sodaß eine jährliche Neubesiedlung dieses Lebensraumes von umliegenden Biotopen her erfolgt.

Nach PALMEN (1945, 1949) und ANDERSEN (1968) ertragen viele Uferinsekten bei niedriger Temperatur lange Submersionsdauer. Neben den Imagines erwiesen sich auch die Eier und Larven einiger Carabidenarten als sehr resistent.

Während in nur mit krautiger Vegetation bewachsenen Uferbiotopen die Vegetation nur wenig Möglichkeiten zum Überdauern von Überschwemmungen bietet, ist in Waldbeständen ein Ausweichen in die Strauch- und Baumschicht möglich, wie es auch von IRMLER (1979) für viele Carabidenarten des Amazonasgebietes beschrieben wurde. Diese Möglichkeit dürfte auch für die fast durchwegs flugunfähigen Arten der Gattung *Carabus* von Bedeutung sein.

Im Juni und Juli 1979 führte ich in den Donauauen bei Orth Barberfallenfänge mit täglichen Kontrollen durch (die Käfer wurden markiert und wieder freigelassen). Vom 19.6. - 25.6. war der Pappelau-Standort L11 völlig überflutet. Nach Rückgang des Hochwassers war keine signifikante Abnahme der Aktivitätsdichte (*C. scheidleri*, *C. granulatus*) festzustellen. Einzelne vor dem Hochwasser markierte Tiere konnten später wieder gefangen werden. Außerdem fand ich wenige Tage nach dem Hochwasser frisch geschlüpfte *C. scheidleri* (mit noch weichen Flügeldecken) in den Fallen.

Colline und submontane Waldgesellschaften

Rohrwald, Kreuttal

Die beiden nördlich der Donau gelegenen Waldkomplexe zeigen in ihrer *Carabus*-Fauna weitgehende Übereinstimmung.

Insgesamt konnten 7 *Carabus*-Arten nachgewiesen werden. Außer den bereits in den Donauauen beschriebenen Arten *Carabus coriaceus*, *C. ullrichi*, *C. scheidleri*, *C. cancellatus* und *C. granulatus* treten hier noch die beiden Waldarten *C. nemoralis* und *C. hortensis* auf. Die topographisch bedingten und an Hand ihrer Vegetation gut unterscheidbaren Standortseinheiten können auch durch die sie bewohnenden *Carabus*-Arten bzw. deren Dominanzverhältnis unterschieden werden (Tab.7, Abb.3).

In allen Eichen-Hainbuchenwaldbeständen konnten die Waldarten *C. hortensis*, *C. coriaceus* und *C. nemoralis* nachgewiesen werden. Ihr Anteil am Gesamtfang liegt zwischen 56 und 100 %, wobei *C. hortensis* in den meisten Fällen als häufigste Art auftritt. Die höchste Artenzahl weisen die bodenfrischen Muldenlagen und Unterhänge auf. Sie sind durch einen typischen, krautreichen Eichen-Hainbuchenwald gekennzeichnet, dessen Bestandesklima nach der Belaubung nur geringe tageszeitliche Schwankungen von Temperatur und Luftfeuchte aufweist. Hier treten zu den schon genannten Waldarten die euryöken Feldarten *C. scheidleri* und *C. ullrichi*. Der infolge der Westexposition etwas wärmebegünstigte Standort R15 (frischer Traubeneichenwald) zeigt durch das Vorherrschen der Traubeneiche in der Baumschicht und das Auftreten wärme- und lichtliebender Pflanzen in der Krautschicht eine abweichende Charakteristik. Zu den 5 genannten Arten tritt hier noch die lichtliebende Feldart *C. cancellatus*. Die sonnseitigen, süd- und westexponierten Oberhänge (mäßig frischer Traubeneichenwald) mit vorherrschender Traubeneiche sind in ihrer Krautschicht durch eine Reihe licht- und trockenheitzeigender Arten charakterisiert. Die mikroklimatischen Messungen zeigen einen ausgeprägten Tagesgang von Temperatur und Luftfeuchte. Der Bodenwassergehalt unterliegt starken jahreszeitlichen Schwankungen und sank in sommerlichen Trockenperioden unter 10 %. Der Artenbestand weist nur die drei Waldarten *C. coriaceus*, *C. hortensis* und *C. nemoralis* auf. Während *C. hortensis* auf basenreichen Standorten mit guter Streuzersetzung die häufigste Art darstellt, tritt er bei oberflächlicher Aushagerung und Versauerung (Moderbildung) gegenüber *C. coriaceus* zurück.

Deutlich gegenüber den Eichen-Hainbuchenwaldbeständen lassen sich die auf den Talböden stockenden Bachauen (*Salici*-*Populetum*) abgrenzen. Die dominante Art dieser feuchten Waldgesellschaften ist *C. granulatus*. Während im feuchten Pappel-Weidenbestand (R16A, Bodenwassergehalt: 29 - 35 %) auch noch die Waldarten *C. coriaceus*, *C. nemoralis* und *C. hortensis* auftreten, stellt *C. granulatus* im angrenzenden nassen Schwarzerlenbestand (R16, Bodenwassergehalt: 40 - 50 %) die einzige *Carabus*-Art dar. Die Dominanzidentität zeigt gute Übereinstimmung mit der Feuchten Pappelau (vgl. Abb.6).

Um die qualitative und quantitative Veränderung der Carabidenfauna als Folge forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen zu erfassen, wurden neben diesen Altbeständen mit Mittelwaldcharakter noch andere Zustandsformen untersucht.

		CV	CC	CU	CS	Cg	PC	Summe	
WIENER BECKEN	a b g e d a r M E l ä n d e	Trockenrasen (Heißlände) (L3)	0,15	2,16	-	-	0,02	2,33	
		Trockenbusch (Heißlände) (L4)	0,33	14,28	-	-	0,02	14,63	
		Verbuschte Frische Harte Au (L2)	0,02	2,72	-	3,75	0,02	0,46	6,97
		Frische Harte Au (L1)	0,04	0,37	-	1,81	0,02	0,34	2,58
		Frische Pappelau (L5)	0,02	0,02	-	2,75	0,15	2,35	5,30
		Feuchte Pappelau (L6)	-	0,02	-	0,58	0,15	2,56	3,32
TULLNER FELD	n i c h t a b g e d a r M E l ä n d e	Frische Pappelau (L11)	-	-	-	8,21	0,08	1,60	9,89
		Feuchte Pappelau (L10)	-	-	-	2,99	0,37	1,04	4,40
		Feuchte Pappelau (L9)	-	-	-	-	0,54	0,84	1,39
		Frische Weidenau (L8)	-	-	-	0,25	0,05	0,52	0,81
		Schwarzpappelau (L7)	-	-	-	-	-	0,82	0,82
		Frische Harte Au (Sp2)	-	-	3,90	4,40	0,10	6,69	15,08
		Frische Pappelau-Harte Au (Sp4)	-	-	-	2,46	-	1,18	3,65
Feuchte Pappelau (St2)	-	-	-	-	1,82	1,87	3,69		
Schwarzpappelau (St1)	-	-	-	-	0,18	2,73	2,91		

Tab.6: Abundanzwerte der in den Donauauen festgestellten *Carabus*-Arten (n=2795, FE=58620) *Carabus violaceus* (CV), *C. cancellatus* (CC), *C. ullrichi* (CU); *C. scheidleri* (CS), *C. granulatus* (Gg) und *C. coriaceus* (PC).

		Cg	CC	CS	CU	CN	CH	PC	Summe
Wiesen	Brachipodietum R1/77	-	1,54	1,27	5,88	-	-	1,27	9,95
	Brachipodietum R1/78	-	0,97	1,83	4,25	-	-	4,34	11,39
	Arrhenatheretum R2/77	-	-	0,09	0,09	0,09	0,09	0,19	0,56
	Molinietalia R3/77	2,71	0,09	0,36	-	-	-	-	3,16
Kahl- schläge	Schlaggesellschaft R4/77	-	1,89	0,81	3,95	0,09	0,18	1,44	8,36
	Schlaggesellschaft R4/78	-	1,24	1,90	2,19	0,29	-	3,71	9,33
	Schlaggesellschaft R5/77	-	2,77	1,61	5,27	0,36	0,54	2,41	12,95
15-jähr. Niederwald	Espen-Hasel-Vorwaldstadium R7/77	-	-	0,09	-	0,19	9,87	3,67	13,82
	Espen-Hasel-Vorwaldstadium R8/77	-	-	5,89	6,61	0,54	-	0,54	13,57
	Espen-Hasel-Vorwaldstadium R8/78	-	-	1,71	4,10	0,38	-	0,57	6,76
	Espen-Hasel-Vorwaldstadium R9/77	-	-	0,37	0,73	0,27	0,46	0,27	2,11
	Espen-Hasel-Vorwaldstadium R6/77	0,10	-	-	1,62	0,19	1,33	2,57	5,81
Nieder- oder Mittelwaldbestände	Traubeneichenwald R12/77	-	-	-	-	1,00	33,58	3,00	37,58
	Traubeneichenwald R12/80	-	-	-	-	3,02	7,77	0,52	11,31
	Traubeneichenwald R13/77	-	-	-	-	0,18	3,75	5,13	9,07
	Traubeneichenwald K2/78	-	-	-	-	2,75	2,65	9,51	14,90
	Traubeneichenwald (frisch) R15/77	-	1,01	0,55	4,30	0,73	11,72	9,80	28,11
	Traubeneichenwald (frisch) R15/78	-	0,10	1,37	1,66	0,29	23,29	9,78	36,50
	Eichen-Hainbuchenwald R14/77	-	-	0,45	2,62	0,18	0,18	3,53	6,96
	Eichen-Hainbuchenwald K4/78	-	-	4,97	1,62	3,47	0,92	5,43	16,42
	Eichen-Hainbuchenwald R11/77	-	-	-	0,41	2,14	4,49	3,16	10,20
	Eichen-Hainbuchenwald R10/77	-	-	0,46	2,88	1,02	30,98	1,86	37,20
	Eichen-Hainbuchenwald R10/78	-	-	1,81	4,67	2,67	23,90	1,81	34,86
	Eichen-Hainbuchenwald R10/79	-	-	2,76	3,42	3,12	9,75	2,21	21,26
	Eichen-Hainbuchenwald R10/80	-	0,05	1,04	2,66	2,40	9,81	2,19	18,16
	Eichen-Hainbuchenwald R17/77	-	-	0,09	0,18	1,63	46,65	3,53	52,08
	Salici-populetum R16A/78	3,90	0,10	-	-	0,95	0,67	1,52	7,14
	Salici-populetum R16/77	2,88	-	-	-	-	-	-	2,88
Nadelholzforst	Nadelholzforst K3/78	-	-	-	-	0,81	1,92	1,31	4,03
	Nadelholzforst R18/77	-	0,09	-	-	3,35	6,78	1,99	12,21

Tab.7: Abundanzwerte der im Rohrwald (1977-1980) und im Kreuttal (1978) festgestellten *Carabus*-Arten (n=5351, FE=34545) *Carabus granulatus* (Cg), *C. cancellatus* (CC), *C. scheidleri* (CS), *C. ullrichi* (CU), *C. nemoralis* (CN), *C. hortensis* (CH) und *C. coriaceus* (PC).

Die beiden Nadelholzforste (Ersatzgesellschaften) zeigen in ihrer Besiedlung gute Übereinstimmung. Ihre *Carabus*-Fauna erwies sich als arten- und individuenarm. Lediglich die drei euryöken Waldarten *C. coriaceus*, *C. nemoralis* und *C. hortensis* konnten festgestellt werden (*C. cancellatus* trat als akzessorische Art auf). Die auf Grund der frischen Standortverhältnisse zu erwartenden Arten *C. ullrichi* und *C. scheidleri* fehlen. Die Aktivitätsdichte ($Ab = 4 - 12$) liegt weit unter dem Mittelwert der 14 untersuchten Laubwaldbestände ($Ab = 23.9$).

Der Standort R10 (frischer Eichen-Hainbuchenwald) wurde in 4 aufeinanderfolgenden Fangsaisonen (1977-1980) untersucht (Abb.4, Tab.8). Die Fänge der einzelnen Jahre lassen zum Teil deutliche Unterschiede in der Gesamtabundanz sowie in der Dominanzstruktur erkennen. Die auffallende Abnahme der dominanten Art *C. hortensis* dürfte auf die außergewöhnliche Trockenheit im Spätsommer (Fortpflanzungsperiode) 1978 zurückzuführen sein (vgl. auch Tab.7, Standort R12).

Die Kahlschlaggesellschaften nehmen eine vermittelnde Stellung zwischen den Strahlungshabitaten der offenen Landschaft und dem geschlossenen Wald ein. Die im Gefolge des Kahlschlages und der anschließenden Sukzession sich rasch ändernden Faktoren des Mikroklimas boten zudem die Möglichkeit, Schlußfolgerungen in bezug auf den ökologischen Reaktionstyp der festgestellten Arten zu ziehen. Den stärksten Rückgang zeigten die Waldarten *C. hortensis* und *C. nemoralis*. Weniger stark betroffen war die sehr euryöke Waldart *C. coriaceus*. Andererseits nahm die Abundanz der Feldarten *C. scheidleri*, *C. ullrichi* und *C. cancellatus* gegenüber den Waldbeständen deutlich zu, wobei das Optimum von *C. cancellatus* in den jungen, das von *C. scheidleri* und *C. ullrichi* aber in den älteren Stadien der Kahlschlagsukzession liegt. Die Wiederbesiedlung der Kahlschlagflächen durch die Waldarten verläuft in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen unterschiedlich schnell: während der südexponierte Jungwaldbestand (R8) noch sehr starke Übereinstimmung mit den Kahlschlägen aufwies, war der etwa gleich alte, aber nordexponierte Jungwald (R7) in seiner Besiedlung schon durch die typischen Waldarten geprägt.

Die als Vergleichsbestände untersuchten Wiesen zeigen sowohl hinsichtlich der Gesamtabundanz, als auch bezüglich des Artenbestandes und der Dominanzverhältnisse gute Übereinstimmung mit den Kahlschlägen (vgl. Tab.7, Abb.3).

Die Feststellung von BROEN (1965) fand in den vorliegenden Ergebnissen volle Bestätigung: "Die Laufkäferfauna unterliegt nach dem Holzeinschlag einem raschen Wandel, in dem typische Waldarten verschwinden und dafür Arten aus offenen Biotopen zuwandern". Die Abundanzwerte der einzelnen Arten in den verschiedenen Zustandsformen berichtet die folgende Übersicht ($n = 5029$, $FE = 28135$):

Zustandsform	Anzahl unters. Bestände	Aktivitätsdichte						Summe
		CH	CN	PC	CS	CU	CC	
Wiese	2	0.00	0.00	2.80	1.55	5.06	1.26	10.67
Kahlschlag	3	0.24	0.24	2.52	1.44	3.80	1.97	10.21
Niederwald	5	2.34	0.32	1.52	1.61	2.61	0.00	8.40
Mittelwald	14	14.96	1.76	4.39	0.96	1.74	0.08	23.89

Tabelle 8: Mittlere Aktivitätsdichte in verschiedenen Habitaten des Rohrwaldes (n = 5029, FE = 28135). Abkürzungen wie in Tabelle 7.

Wienerwald

Die als Untersuchungsgebiet gewählte Lokalität am Nordabfall des Flyschwienerwaldes zur Donau bot eine Vielfalt verschiedener Standortbedingungen auf engem Raum. Die Waldgesellschaften reichen vom Buchenwald, der hier an der unteren Grenze seiner natürlichen Höhenverbreitung auf Schatthänge beschränkt ist, über Eichen-Hainbuchenwaldgesellschaften bis zum wärmeliebenden bodensauren Eichenmischwald. Die mikroklimatischen Messungen ergaben in der genannten Reihenfolge einen Übergang vom kühl-feuchten, ausgeglichenen zum warm-trockenen Bestandesklima mit starken tageszeitlichen Schwankungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Die Vielfalt der Standortbedingungen findet ihren Niederschlag in einer artenreichen *Carabus*-Fauna (Tab.9, Abb.5). Von den 9 festgestellten Arten haben 6 ihren Verbreitungsschwerpunkt in Waldhabitaten, die 3 übrigen Arten sind euryöke Feldtiere. Der kühlfeuchte Buchenwald zeichnet sich durch die geringste Artenzahl (5) und Aktivitätsdichte (Ab = 4.9) aus. Die dominanten Arten *C. glabratus*, *C. nemoralis*, *C. coriaceus* und *C. intricatus* sind typische Waldarten.

Weitgehende Übereinstimmung im Artenbestand zeigen der Traubeneichenwald (G5) und der thermophile Eichenmischwald (G3). Die dominanten Arten sind auch hier wieder typische Waldarten, wobei die euryöke Waldart *C. glabratus* eine Dominanz von 70 % bzw. 60 % erreicht. Die Feldarten *C. scheidleri*, *C. ullrichi* und *C. violaceus* treten lediglich als rezedente bzw. subrezedente Arten auf. Die im thermophilen Eichenmischwald deutlicher ausgeprägte sommerliche Austrocknung und das warm-trockene Bestandesklima bewirken bei allen Arten, mit Ausnahme von *C. convexus*, eine Abnahme der Aktivitätsdichte. *C. convexus*, eine Art lichter und trockener Waldgesellschaften, erreicht hier höchste Abundanz- und Dominanzwerte.

Der Gipfleschenwald nimmt hinsichtlich des Mikroklimas eine vermittelnde Stellung zwischen dem kühlfeuchten Buchenwald und dem wärmeren und trockeneren Traubeneichenwald ein. Während er einerseits infolge der Nordexposition und der schon im zeitigen Frühjahr üppigen Krautschicht durch eine gleichmäßige und hohe Luftfeuchte gekennzeichnet ist, bedingen andererseits die späte Belaubung und der geringe Kronenschluß ein relativ warmes Bestandesklima und eine stärkere

	CV	CU	CS	Cir	Cint	Cco	CN	Cgl	PC	Summe	
Halbtrockenrasen (<i>Brachipodietum pinnati</i>)	G6	5,67	2,84	9,34	-	0,12	0,24	0,47	0,12	0,95	19,74
Schlaggesellschaft	G4	4,58	0,21	12,40	0,10	0,31	-	4,17	1,15	22,92	
Braunerde Buchenwald (<i>Asperulo-Fagetum</i>)	G1	-	-	0,11	-	0,43	-	1,50	2,04	0,86	4,94
Gipfelschenwald (<i>Aceri-Fagetum</i>)	G2	0,21	2,90	13,04	2,36	0,64	1,07	1,10	9,98	5,79	37,98
Traubeneichenwald (<i>Quercu-Carpinetum</i>)	G5	0,35	0,59	0,03	-	0,24	3,43	2,25	25,18	1,09	34,75
thermophiler Traubeneichenwald (<i>Quercetalia pubescentis-petraeae</i>)	G3	0,11	0,11	0,11	-	-	5,77	0,54	13,07	1,09	20,81

Tab.9: Abundanzwerte der im Wienerwald (1978) festgestellten *Carabus*-Arten (n = 1272, FE = 5434) *Carabus violaceus* (CV), *C. ullrichi* (CU), *C. scheidleri* (CS), *C. irregularis* (Cir), *C. intricatus* (Cint), *C. convexus* (Cco), *C. nemoralis* (CN), *C. glabratus* (Cgl) und *C. coriaceus* (PC).

Erwärmung des Bodens als im Buchenwald. Mit 9 Arten und einer Gesamtdichte von 38 % weist die *Carabus*-Fauna des Gipfleschenwaldes die höchste Artendichte und Aktivitätsdichte auf. Die stenöke Waldart *C. irregularis* ist auf diesen Standort beschränkt. Während in den übrigen Waldbeständen mehr als 95 % der Individuen den Waldarten angehören, erreichen hier die euryöken Feldarten *C. scheidleri*, *C. ullrichi* und *C. violaceus* einen Anteil von 95 %. Die *Carabus*-Fauna des Kahlschlages nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen jener der Waldbestände und der des Halbtrockenrasens ein. Charakteristisch für den Kahlschlag ist das Vorherrschen euryöker Feldarten und geringe Abundanz der typischen Waldarten. Der Anteil der Waldarten liegt aber mit 25 % noch deutlich höher als im Halbtrockenrasen (10 %). erstaunlich ist das Auftreten der stenöken Waldart *C. irregularis*. Die Gründe dürften im durch die hohe Bodenfeuchte und die Nordexposition bedingten relativ kühl-feuchten Kleinklima zu suchen sein.

Im Halbtrockenrasen dominieren die euryöken Feldarten *C. scheidleri*, *C. ullrichi* und *C. violaceus*. Gegenüber den im Rohrwald untersuchten Wiesen zeigt sich eine größere Häufigkeit von Waldarten.

Habitatbindung und Verbreitung der einzelnen Arten

Die ökologische Valenz der einzelnen *Carabus*-Arten ist unterschiedlich groß. Stenotopen Arten, die nur ganz bestimmte Habitate bewohnen, stehen mehr oder weniger eurytope Arten gegenüber, die mehrere unterschiedlich strukturierte Lebensräume zu besiedeln vermögen. Nach umfangreichen experimentellen Untersuchungen (THIELE 1967) scheint die habitatmäßige Verteilung der Carabiden wesentlich durch die Ansprüche der einzelnen Arten an das Mikroklima der bodennahen Luftschicht und des Bodens sowie an die Bodenstruktur bedingt zu sein. Basierend auf Freilandfängen unterschied THIELE (1964) folgende ökologische Typen:

A) Waldtiere: Arten, die nur unter dem Schirm einer baum- oder wenigstens buschförmigen Vegetation ihre ökologischen Ansprüche erfüllt finden. Sie bevorzugen unter Laborbedingungen zumeist Kühle, Feuchtigkeit und Dunkelheit und sind in der Regel nachtaktiv.

a) stenöke Waldtiere:

Sie finden nur an typischen Waldstandorten optimale Existenzbedingungen. Sie benötigen wohl ausgebildete Waldgebiete mit kühl-feuchtem, ausgesprochenem Waldbestandesklima, wie es z.B. Edellaubwälder (pflanzensoziologische Ordnung der Fagetalia, z.B. Eichen-Hainbuchenwälder) bieten.

b) euryöke Waldtiere:

Sie vermögen, mit mehr oder weniger lokal ausgeprägten Schwerpunkten in Wäldern aller Typen zu leben, insbesondere auch in wärmeren und trockeneren bodensauren

Waldtypen. Darüber hinaus besiedeln sie auch kleinere Gehölze und Gebüschgruppen, von wo aus ein Übergreifen in Randbereiche der Felder möglich ist.

B) Feldtiere: Im weitesten Sinne sind darunter Arten zu verstehen, die im Bereich offener Habitats mit niedriger Vegetation leben, dagegen kaum unter Busch- oder Baumbewuchs. Unter Laborbedingungen bevorzugen sie in der Regel Wärme und Trockenheit und sind in der Mehrheit auch tagaktiv.

a) euryöke Feldtiere:

Hierher gehören Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Kulturfeldern besitzen, aber andererseits entweder in größerem Umfang in Hecken, Gebüsch und Feldgehölze eindringen, oder sogar in Teilen des Verbreitungsgebietes in ausgesprochenen Waldpopulationen auftreten.

b) stenöke Feldtiere:

Sie treten nicht in Hecken oder Gehölzen auf, höchstens als seltene Irrgäste im Randbereich.

Die Habitatwahl, als Reaktion auf Faktoren des Mikroklimas, steht bei Carabiden in enger Beziehung zur Larvalentwicklung bzw. Fortpflanzungsrhythmik (THIELE 1962, 1973). Alle bis jetzt bekannten Steuermechanismen garantieren eine Anpassung des Fortpflanzungsrhythmus an die Jahresperiodizität von Umweltfaktoren (THIELE 1971).

Carabus irregularis FABR.

Habitatbindung und Verbreitung:

C. irregularis ist eine montane und subalpine Waldart Mitteleuropas, die von 300 – 400 m bis zur oberen Waldgrenze zu finden ist (MANDL 1956, 1965, HURKA 1973). In Westfalen ist *C. irregularis* eine stenotope Waldart, die fast ausschließlich kühl-feuchte, meist nordexponierte Waldstandorte auf Kalkuntergrund bewohnt (BARNER 1937, GIERS 1973, GRIES & MOSSAKOWSKI 1973). Eine experimentelle Klärung dieser Stenotopie fehlt bis jetzt. In Präferenzversuchen (WEBER 1965) zeichneten sich die Imagines gerade dieser *Carabus*-Art unter den übrigen untersuchten Waldarten durch die geringste Hygrophilie aus. Als mögliche Klärung werden besondere Biotopansprüche der Larven oder der Embryonalstadien angenommen (GIERS 1973). *C. irregularis* konnte nur im Wienerwald festgestellt werden. Die Art befindet sich hier an der unteren Höhengrenze ihrer Verbreitung und konnte nur an Nordhangstandorten mit ihrem kühlfeuchten Kleinklima gefangen werden. Im Gipfleschenwald (G2) erreicht sie etwa die gleiche Häufigkeit (Ab = 2,4, Dom = 6 %) wie *C. ullrichi*. Im nordexponierten Kahlschlag (G4) trat sie als akzessorische Art auf (Ab = 0,1, Dom = 1 %).

Carabus intricatus L.

Nach HURKA (1973) handelt es sich in Mitteleuropa um eine Waldart, die hauptsächlich in Laubwäldern der niederen bis mittleren Lagen (200 – 1500 m) vorkommt. Nach GRIES & MOSSAKOWSKI (1973) besiedelt die Art in Westfalen relativ warme und trockene Waldhabitate.

POSCHINGER (1954/55) beschreibt das Vorkommen der Art im Bayrischen Wald in "feuchten Wäldern und waldigen Schluchten". MANDL (1956) charakterisiert die Verbreitung in Österreich: lebt in Wäldern mittlerer Höhe, meidet das Flachland und die Kultursteppe und geht auch nicht ins Hochgebirge, im Osten ungleich häufiger als im Westen". *C. intricatus* konnte nur im Wienerwald (Greifenstein) festgestellt werden. Die Abundanzwerte sind recht gering und betragen zwischen 0.1 und 0.6 (vgl. Tab.9). Der Schwerpunkt des Vorkommens lag hier in feucht – kühlen Habitaten (Gipfeleschenwald: Ab = 0.6, Braunerde – Buchenwald: Ab = 0.4, mäßig frischer Traubeneichenwald: Ab = 0.2). Im nordexponierten Kahlschlag (Standort eines Schlucht – Eschenwaldes) konnten ebenfalls einige Individuen gefangen werden (Ab = 0.3).

Carabus nemoralis MÜLL.

LINDROTH (1945) bezeichnet *C. nemoralis* als die am weitesten verbreitete *Carabus* – Art, im Norden Europas tritt er als häufigste Art auf, wobei er offene Lebensräume dem geschlossenen Wald vorzieht. Nach DELKESKAMP (1930) bewohnt *C. nemoralis* im Norden und Westen Europas sowohl Waldhabitate als auch offene Lebensräume, während er im Osten seines Verbreitungsgebietes immer mehr zum reinen Waldtier wird. Nach MANDL (1956, 1965) ist *C. nemoralis* in Österreich ein ausgesprochenes Waldtier, das überall angetroffen wird, wo Wald oder Waldreste zu finden sind.

Obwohl ein Vorkommen in Auwäldern in Mitteleuropa vielfach (für Deutschland z.B. von THIELE 1956, TIETZE 1966A, MLETZKO 1972, für Südmähren von OBRTEL 1971) beschrieben wurde, konnte *C. nemoralis* in den Donauauen nicht nachgewiesen werden. Im anschließenden Hügelland läßt sich eine eindeutige Bevorzugung von Waldhabitaten erkennen. Auf Kahlschlägen und im Jungwald tritt *C. nemoralis* nur vereinzelt auf (Tab.7 und 9, Abb.3 und 5). Als einzige Art mit Frühjahrsfortpflanzung konnte *C. nemoralis* sowohl in den feuchten (Bachau), als auch in den trockenen Waldgesellschaften (Traubeneichenwald) festgestellt werden. Die von mehreren Autoren (KNOPF 1962, THIELE & KOLBE 1962, NIEMANN 1963/64, LAUTERBACH 1964, GIERS 1973) für Deutschland berichtete Bevorzugung trocken – warmer Waldhabitate kann im Untersuchungsgebiet nicht bestätigt werden. Vielmehr konnten hier an kühl – feuchten Waldstandorten (Buchenwald, frischer Eichen – Hainbuchenwald) die höchsten Abundanzwerte (K4: Ab = 3.5) und Dominanzwerte (G1: Dom = 30 %) festgestellt werden.

Carabus convexus FABR.

C. convexus ist eine süd- und mitteleuropäische Art, die hauptsächlich die Ebene und das Hügelland bewohnt, aber auch im Gebirge bis ausnahmsweise 2500 m zu finden ist (HRUKA 1973). Bis in mittlere Höhenlagen bewohnt die Art in Mitteleuropa zumeist lichte Waldhabitats, aber auch Gebüsche, Wiesen und Felder (BARNER 1937, HENSELER 1938, GERSDORF 1937, MANDL 1956, 1964, 1965, BROEN 1965, GRIES et al. 1973, HURKA 1973), im Gebirge alpine Grasheiden (MANDL 1965).

im Untersuchungsgebiet konnte *C. convexus* nur im Flysch-Wienerwald (Greifenstein) festgestellt werden. Hier bevorzugt er eindeutig lichte Waldstandorte gegenüber offenen Habitats. Die Abundanz nimmt an ersteren mit zunehmender Bodenfeuchte (bzw. mit zunehmender Beschattung) ab. Die höchste Abundanz (Ab = 5.8) und Dominanz (Dom = 28 %) erreicht er im wärmeliebenden Traubeneichenwald (G3, vgl. Abb.5, Tab.9). Hier wurden 56 % aller Individuen gefangen. Im angrenzenden etwas feuchteren Traubeneichenwald (G5) liegt der Wert bei etwa 1. Im feuchtkühlen Buchenwald fehlt er vollständig. Im Halbtrockenrasen (G6) konnten insgesamt nur zwei Individuen dieser Art gefangen werden (es handelte sich dabei um zwei im August, also außerhalb der Fortpflanzungsperiode gefangene Imagines mit nicht ausgehärteten Flügeldecken).

Carabus granulatus L.

Carabus granulatus kommt in Mitteleuropa von der Ebene bis ins Gebirge (2000 m, BURMEISTER 1939) vor. Neben einer deutlichen Bevorzugung offener Lebensräume wie feuchter Wiesen, Felder und Kahlschläge (GERSDORF 1937, BONESS 1953, BROEN 1965, STEIN 1965, MÜLLER 1968, OBRTTEL 1968, TIETZE 1966a, 1968, KNIE 1975) werden in Mitteleuropa auch feuchte Waldgesellschaften besiedelt, besonders das Alnetum (THIELE 1956, 1977) und das Fraxino-Ulmetum (OBRTTEL 1971, TIETZE 1966a, MLETZKO 1972). MLETZKO (1972) bezeichnet *C. granulatus* als Charakterart der Auwälder Ostdeutschlands.

C. granulatus bevorzugt auch im Untersuchungsgebiet eindeutig die feuchtesten der untersuchten Lebensräume.

In den Donauauen fand ich die Art in 12 von 13 untersuchten Auwaldbeständen (Tab.6, Abb.2). Die Abundanz nimmt hier von der Feuchten Pappelau, über die Frische Pappelau, zur Frischen Harten Au deutlich ab.

	Feuchte Pappelau	Frische Pappelau	Frische Harte Au
Ab	: 0.2 - 1.8	0.2 - 0.4	0.02 - 0.1
Dom (%)	: 6 - 49	1 - 4	0.3 - 0.8

Die höchsten Dominanzwerte (Dom = 38 bzw. 49 %) erreichte die Art an den am häufigsten überschwemmten Standorten (nicht abgedämmte Feuchte Pappelau, vgl. Abb.2). Im Rohrwald fand ich *C. granulatus* nur an den feuchtesten Untersuchungsstandorten: Schwarzerlenbestand (R16), Silberweiden-Bachau (R16A), Feuchtwiese (R3). Der Bodenwassergehalt lag an diesen Standorten während der Vegetationsperiode fast durchgehend über 30 %. Die Aktivitätsdichte betrug an allen drei Standorten etwa 3 (Tab.7). Die Dominanz nahm vom nassen Schwarzerlenbestand (R16: Dom = 100 %) über die nasse Feuchtwiese (R3: Dom = 86 %) zur feuchtnassen Silberweiden-Bachau (R16A: Dom = 55 %) ab.

Carabus cancellatus ILL.

C. cancellatus wird von den meisten Autoren für Mitteleuropa als ausschließlicher Bewohner offener Lebensräume (Wiesen, Felder, Kahlschläge) beschrieben. THIELE (1964) beschreibt ihn neben *C. granulatus* als typische euryöke Feldart Mitteleuropas. Vereinzelt finden sich aber auch Angaben über ein Vorkommen in lichten Wäldern und an Waldrändern (GERSDORF 1937, HURKA 1973). MOSSAKOWSKI (1970) führt das Auftreten in Wäldern vor allem darauf zurück, daß die Art an Waldrändern in Baumstümpfen überwintert. Diese Erklärung allein dürfte aber nicht ausreichen, da *C. cancellatus* in den von mir untersuchten Hartaubeständen während der gesamten Aktivitätsperiode dieser Art festgestellt werden konnte. Insgesamt läßt *C. cancellatus* jedoch auch im Untersuchungsgebiet eine eindeutige Bevorzugung offener Lebensräume erkennen.

In den Donauauen konnte die Art nur in den abgedämmten Teilen gefunden werden (Tab.6, Abb.2). An den Trockenstandorten der Heißländer (Trockenbusch L4, Trockenrasen L3) erreicht er Dominanzwerte von 95 bzw. 98 %. In der Abundanz bestehen zwischen den beiden Biotopen aber deutliche ($P < 0.01$) Unterschiede (L3: Ab = 2.2, L4: Ab = 14.3), welche zum Teil auch durch den höheren Raumwiderstand (HEYDEMANN 1957) der Wiese zu erklären sind. In den beiden abgedämmten Hartaubeständen (L1, L2) trat *C. cancellatus* als zweithäufigste Art (Dom = 16 bzw. 39 %) auf. In der Abundanz bestand ein signifikanter Unterschied zwischen dem Mittelwaldbestand (L1: Ab = 0.4) und dem forstlich degradierten, verbuschten Hartaubestand (L2: Ab = 2.7). Auffallend ist, daß in der abgedämmten Au vereinzelt Exemplare auch auf den feuchteren Standorten der Pappelau (L5, L6: Ab = 0.02, Dom = 0.6 %) gefangen werden konnten, wogegen die Art an allen nicht abgedämmten Auwaldstandorten fehlte.

Im Rohrwald besiedelt *C. cancellatus* vor allem Wiesen und Kahlschläge (Tab. 8, Abb. 3). Die durchschnittliche Abundanz lag hier bei 2. Auch die Dominanzwerte waren relativ gering (Halbtrockenrasen: Dom = 8.5–15.5 %, Kahlschläge: Dom = 13.3–22.6 %). Einzelne Exemplare konnten hier ebenfalls in Waldbeständen (frischer Traubeneichenwald, frischer Eichen-Hainbuchenwald, Koniferenforst, Silberweiden-Bachau) gefangen werden. Die Dominanzwerte lagen dabei zwischen 0.3 und 3.6 %.

Carabus ullrichi GERM.

C. ullrichi ist in Mitteleuropa eine Art der Ebene und des Hügellandes (MANDL 1956, HENSELER 1938, HURKA 1973). Er besiedelt vor allem Wiesen, Weiden, Felder, Gärten, Feldraine und Waldränder, geht aber auch in lichte Laubwälder (MANDL 1956, 1964, 1965, HURKA 1973). OBRTEL (1971) beschreibt *C. ullrichi* als dominante *Carabus*-Art in einem Auwald (Fraxino-Ulmetum) in Südmähren.

Außer im pannonisch-kontinental beeinflussten Auwald konnte die Art in allen Großlebensräumen des Untersuchungsgebietes festgestellt werden.

In den Donauauen (Stockerau, Spillern) war *C. ullrichi* auf den Bereich der Harten Au beschränkt. Die hier festgestellte Abundanz lag bei 4 (Dom = 26 %). Im nördlich angrenzenden Hügelland (Rohrwald, Kreuttal) ließ sich folgende Biotopbevorzugung erkennen: einerseits offene Standorte (Halbtrockenrasen, Kahlschläge), andererseits krautreiche, bodenfrische Waldhabitats. Sowohl die feucht-nassen (Bachau) als auch die vor allem im Sommer stark austrocknenden (Traubeneichenwald) Waldstandorte wurden gemieden (Ab.3, Tab.7). Die höchsten Abundanz- und Dominanzwerte erreichte *C. ullrichi* im Halbtrockenrasen (R1: Ab = 4-6, Dom = 37-39 %), auf Kahlschlägen (R4, R5: Ab = 2-5, Dom = 24-47 %), und in jungen, krautreichen Niederwaldbeständen (R8: Ab = 1-7, Dom = 28-61 %).

Im Flyschwienerwald konnte ich eine ähnliche Biotopwahl feststellen (Abb.5, Tab.9). *C. ullrichi* erreichte hier die höchste Abundanz im Halbtrockenrasen (G6: Ab = 2.8, Dom = 14 %) und im Gipfleschenwald (G2: Ab = 2.9, Dom = 8 %). In den trocken-warmen Waldbeständen (Traubeneichenwald) traten nur vereinzelte Individuen (Ab = 0.1-0.6, Dom = 0.5-1.7 %) auf, im feucht-kühlen Buchenwald fehlte die Art vollständig.

Carabus scheidleri PANZ.

Es handelt sich um eine Art des östlichen Mitteleuropa, die in Österreich nur ein relativ kleines Verbreitungsgebiet besitzt. *C. scheidleri* ist eine recht euryöke Art, die sowohl Wälder als auch Wiesen und Felder bewohnt (MANDL 1956, 1964, 1965, FREUDE et al. 1976). Nach MANDL (1956) soll *C. scheidleri* in Österreich im Flachland auf Wiesen und Feldern, in mittleren Höhenlagen auch im Wald vorkommen. Auf Feldern Böhmens tritt er als häufigste *Carabus*-Art auf (PETRUŠKA 1967, 1977).

Neben *C. coriaceus* ist dies die einzige *Carabus*-Art, die in allen untersuchten Großlebensräumen gefangen werden konnte. In den Donauauen mied die Art die bodentrockenen Standorte (Trockenrasen, Weißdornbusch, Schwarzpappelau). Außerdem fehlte er sowohl im Tullner Feld als auch im Wiener Becken auf jungen, donanahen Standorten der Feuchten Pappelau. Insgesamt ließ sich eine Bevorzugung der "reiferen" Sukzessionsstadien des Auwaldes erkennen (Tab. 7, Abb.2). Die höchsten Abundanz- bzw. Dominanzwerte erreichte *C. scheidleri* in der Frischen Pappelau und der Frischen Harten Au (Ab = 1.8-8.2, Dom = 52-83 %).

Rohrwald und Kreuttal: Die Verteilung war hier jener von *C. ullrichi* sehr ähnlich. Mit Ausnahme der feuchtesten (Bachau R16, R16A) und der trockensten (mäßig frischer Traubeneichenwald R12, R13, K2) Waldgesellschaften sowie der Koniferenforste (R18, K3) besiedelte *C. scheidleri* alle hier untersuchten Lebensräume (Tab.7). Die höchsten Abundanz- und Dominanzwerte wurden wie bei *C. ullrichi* im feucht-warmen Jungwald (R8: Ab = 6, Dom = 43.4 %) festgestellt. Bezüglich der Dominanzwerte ergab sich folgende Reihung: Jungwaldbestände (Dom = 29 %) – Kahlschläge, Halbtrockenrasen (Dom = 14 %) – Mittelwaldbestände (Dom = 3 %).

Flysch-Wienerwald: *C. scheidleri* erreichte hier seine höchsten Abundanzwerte. Im Kahlschlag (G4: Ab = 12.4, Dom = 54 %), dem Halbtrockenrasen (G6: Ab = 9.3, Dom = 47 %) und im Gipfleschenwald (G2: Ab = 13.8, Dom = 36 %) war er jeweils die häufigste Art. Gegen die trocken-warmen (Traubeneichenwald G3, G5) und die kühl-feuchten (Buchenwald G1) Waldhabitate zeigt sich eine deutliche Abnahme (Abb.5, Tab.9). Die Abundanzwerte lagen hier unter 1, die Dominanz zwischen 1 und 2 %.

Carabus violaceus L.

C. violaceus bewohnt Mitteleuropa in mehreren Unterarten. Die im Untersuchungsgebiet festgestellte ssp. *germari* STURM. besitzt nach MANDL (1965) ihren Verbreitungsschwerpunkt im südöstlichen Europa. *C. violaceus* ist in Mitteleuropa eine recht euryöke Art, die vom Flachland bis ins Hochgebirge neben Waldhabitaten auch offene Lebensräume besiedelt (BARNER 1937, HENSELER 1938, MANDL 1956, 1965, NIEMANN 1963/64, OBRTEL 1971, GIERS 1973, HURKA 1973, SCHWEIGER 1974).

In den Donauauen konnte *C. violaceus* nur in geringer Anzahl gefangen werden (Tab.6, Abb.2), weshalb sich gesicherte Aussagen nur schwer treffen lassen. Das Vorkommen läßt sich hier am ehesten mit jenem von *C. cancellatus* vergleichen, der ebenfalls nur in den abgedämmten Auteilen gefangen wurde. Die meisten Exemplare traten auf den Heißländern (Trockenrasen: Ab = 0.1, Dom = 4.3 %, Trockenbusch: Ab = 0.3, Dom = 2.1 %) auf. In den Auwaldbeständen konnten nur einzelne Individuen (Frische Harte Au L1, L2, Frische Pappelau L5: Ab = 0.02–0.04, Dom = 0.3–1.6 %) festgestellt werden.

Auch im Flysch-Wienerwald zeigte *C. violaceus* eine deutliche Bevorzugung offener Lebensräume (Abb.5, Tab.9). Er trat hier als zweithäufigste Art nach *C. scheidleri* auf (Halbtrockenrasen: Ab = 5.7, Dom = 29 %, Kahlschlag: Ab = 4.6, Dom = 20 %). In den Waldbeständen konnten nur einzelne Individuen festgestellt werden (Ab = 0.1–0.4, Dom etwa 1 %).

Carabus glabratus PAYK.

Diese Art wird von allen Autoren übereinstimmend als Waldart beschrieben (BARNER 1937, HENSELER 1938, MANDL 1956, 1964, 1965, GRIES 1973, GRÜM 1976, HURKA 1973), wobei sie in Mitteleuropa vom Hügelland bis ins

Hochgebirge aufsteigt. GRIES et al. (1973) bezeichnen *C. glabratus* für Westfalen als eurytope Waldart. Im Untersuchungsgebiet konnte diese Art nur im Flyschwienerwald gefangen werden. Sie zeigt hier ebenfalls eine deutliche Bevorzugung von Waldhabitaten. In drei von vier untersuchten Waldbeständen ist *C. glabratus* die dominante Art (Dom = 41–72 %). Nur im Gipfleschenwald wird er von *C. scheidleri* auf die zweite Stelle verdrängt (Dom = 26 %). Während NIEMANN (1963/64) bei Untersuchungen der Carabidenfauna von Kiefernwäldern der Lüneburger Heide eine Bevorzugung von Nordhang- gegenüber Südhangstandorten feststellte, nahm im Wienerwald die Aktivitätsdichte von den trocken-warmen (süd- bzw. westexponierten) gegen die kühl-feuchten (nord- bzw. ostexponierten) Waldstandorte deutlich ab.

	mäßig frischer Traubeneichen- wald (G5)	wärmeliebender Traubeneichen- wald (G3)	Braunerde- Buchenwald (G1)	Gipfleschen- wald (G2)
Ab :	25.2	13.1	2.0	1.0
Dom %:	72	63	41	26

Daß offene Lebensräume nicht gänzlich gemieden werden, zeigen die Fänge im nordexponierten Kahlschlag (G4: Ab=4.2, Dom = 18 %). Der Großteil der Tiere wurde hier aber außerhalb der Fortpflanzungsperiode erbeutet.

Carabus hortensis L.

Nach MANDL (1956) ist diese Art in Österreich in Wäldern aller Art, vom Tiefland bis ins Gebirge (2000 m) anzutreffen. Andere Autoren weisen *C. hortensis* im mitteleuropäischen Faunengebiet ebenfalls als Waldart aus (GERSDORF 1937, HENSELER 1938, BARNER 1937, GEILER 1956/57, SCHJØTZ-CHRISTENSEN 1968, JORUM 1976), die aber im Randbereich des Waldes auch auf offenen Flächen zu finden ist (TISCHLER 1958, BROEN 1965).

Im Untersuchungsgebiet konnte *C. hortensis* nur im Rohrwald und im Kreuttal, nicht aber in den Donau-Auen und in den im Flyschwienerwald untersuchten Waldbeständen gefangen werden. Im Rohrwald besiedelt sie alle Waldbestände vom trocken-warmen Traubeneichenwald über frische Eichen-Hainbuchen-Waldbestände bis zur frisch-feuchten Bachau (vgl. Tab.7), mit Ausnahme des nassen Schwarzerlenbestandes. In geringerer Anzahl werden auch Kahlschläge und Jungwaldgestände besiedelt. Die größte Dichte erreicht die Art aber in geschlossenen Altbeständen. Hier tritt sie zumeist als häufigste Art mit einer durchschnittlichen Dominanz von 51 % auf. Die höchste Abundanz lag bei 47 (Standort R17: Muldenlage mit gleichmäßiger Bodenfeuchte). Auffallend sind die starken Abundanzunterschiede, sowohl zwischen den einzelnen Untersuchungsflächen, als auch zwischen den Untersuchungsjahren (Tab.7, Abb.4).

Carabus coriaceus L.

C. coriaceus wird allgemein als euryöke Waldart Mitteleuropas beschrieben, die von der Ebene bis ins Gebirge vorkommt (BARNER 1937, HENSELER 1938, LINDROTH 1945, MANDL 1956, HURKA 1973). Neben verschiedenen Waldgesellschaften (THIELE 1962, KNOPF 1962, BROEN 1965, LAUTERBACH 1964, TIETZE 1966a, b, GIERS 1973, KNIE 1975, JORUM 1976), werden aber auch offene Habitats (Kahlschläge, Wiesen, Felder) besiedelt.

C. coriaceus war im Untersuchungsgebiet die verbreitetste *Carabus*-Art. Er fehlte nur an 2 der 41 Untersuchungsflächen.

Donauauen: *C. coriaceus* besiedelte alle hier untersuchten Standorte (Tab.6, Abb.2). Die geringste Abundanz wiesen die offenen Lebensräume, Trockenrasen und Trockenbusch, auf, (Ab = 0.02). *C. coriaceus* trat hier lediglich als akzessorische Art auf. Die Abundanzwerte an den Waldstandorten lagen zwischen 0.3 und 6.7. Neben *C. granulatus* war *C. coriaceus* die einzige Art, die auch in den "jungen" Sukzessionsstadien des Auwaldes in größerer Anzahl angetroffen werden konnte. In der Schwarzpappelau (Dom = 93–100 %) und der Frischen Weidenau (Dom = 67 %) trat er als häufigste Art auf. Die Abundanzwerte lagen zwischen 0.5 und 2.7. An den abgedämmten Auwaldstandorten ließ sich ein Absinken der Abundanz- und Dominanzwerte mit sinkender Bodenfeuchte erkennen:

	Feuchte Pappelau	Frische Pappelau	Frische Harte Au
Bodenwasser – gehalt (%)	: 34	26	22
Ab	: 2.6	2.3	0.4
Dom (%)	: 76	43	9.5

Auffallend waren auch die Abundanzunterschiede zwischen den abgedämmten Hartau-Beständen (L1, L2: Ab = 0.34–0.46) im Wiener Becken und der nicht abgedämmten Harten Au (Sp2: Ab = 6.69) im Tullner Feld. Nach THIELE (1977) fehlt diese Carabidenart in Auwäldern Mitteleuropas, wobei sich der Autor unter anderem auf Untersuchungen an Auwäldern des Rhein (LEHMANN 1965), der Saale (MLETZKO 1970, 1972, TIETZE 1966a) und der Thaya (OBRTTEL 1971) bezieht. Lediglich in Restbeständen der Hartholzauen des Main (GRUSCHWITZ 1979) konnte *C. coriaceus* noch nachgewiesen werden.

Rohrwald, Kreuttal: *C. coriaceus* besiedelte hier sowohl offene Lebensräume als auch Waldhabitats und fehlte nur an den nassen Standorten (Feuchtwiese, Schwarzerlenbestand, vgl. Tab.7). Innerhalb der Waldbestände erreichte er die höchsten Abundanzwerte im bodenfrischen Traubeneichenwald (R15: Ab = 10). Auch andere Autoren weisen auf eine Bevorzugung lichter und warmer Waldhabitats hin (KNOPF 1962, LAUTERBACH 1964, MANDL 1964, GIERS 1973).

Flysch–Wienerwald: Die Art trat auch hier in Waldbeständen in größerer Anzahl auf als in Strahlungshabitaten (Abb.5, Tab.9). Die höchste Dichte erreichte *C. coriaceus* im Gipfeleschenwald (G2: Ab = 5.8). Sowohl im kühl–feuchteren Buchenwald als auch im wärmeren und trockenern Traubeneichenwald war die Abundanz signifikant geringer ($P < 0.01$).

Vergleich der Großlebensräume

Die Faunistik der Gattung *Carabus* im Untersuchungsgebiet ist recht gut bekannt (MANDL 1956–58, SCHWEIGER 1974). Untersuchungen zur biotopmäßigen Verteilung der *Carabus*–Arten mit quantifizierender Methodik fehlen aber aus dem Wiener Raum. Von den 31 in Österreich nachgewiesenen Arten kommen 19 auch in der Umgebung von Wien vor. 12 dieser Arten konnten auch in den von mir untersuchten Lebensräumen gefunden werden. Das Fehlen der auf offene Lebensräume beschränkten östlichen Arten, *Carabus hungaricus* und *Carabus scabriusculus*, sowie der an Feuchtlebensräume gebundenen Arten, *Carabus variolosus* und *Carabus clathratus*, ist durch das lokale Vorkommen dieser Arten einerseits und durch die Wahl der Untersuchungsflächen andererseits verständlich. Für die Waldarten *Carabus arvensis*, *Carabus problematicus* und *Carabus auronitens* sind zwar einige Fundorte aus dem Wienerwald bekannt, doch fehlen sie im Untersuchungsgebiet (MANDL 1956–58, 1968/69).

Sowohl die Artenzahl als auch die Artenzusammensetzung der drei Großlebensräume (Donauauen, Rohrwald, Wienerwald) weisen deutliche Unterschiede auf. Mit zunehmender Höhenlage bzw. abnehmendem Einfluß des pannonisch–kontinentalen Klimas steigt die Artenzahl. Gleichermäßen erhöht sich die Zahl der Arten mit stärkerer Bindung an Waldhabitats, während andererseits die Zahl der vorwiegend in Strahlungshabitaten lebenden Arten abnimmt:

Artenzahl	Donauauen	Rohrwald	Wienerwald
Waldarten	1	3	6
Feldarten	5	4	3
Summe	6	7	9

Über die Carabidenfauna der Waldgesellschaften Mitteleuropas liegt eine Fülle von Untersuchungen vor (z.B.: WILMS 1961, THIELE & KOLBE 1962, LAUTERBACH 1964, RABELER 1962, 1969, THIELE 1964, BROEN 1965, TIETZE 1966, MLETZKO 1972, GIERS 1973, KNIE 1975, JORUM 1976, LEHMACHER 1978, GRUSCHWITZ 1979, SPÄH 1980). Nach Angaben dieser Autoren beträgt die Anzahl der *Carabus*–Arten in Auwäldern 1–4, in Eichen–Hainbuchen–Wäldern 3–4 und in montanen Buchenwäldern 4–9.

Neben einer entsprechenden Zunahme der Artenzahl läßt sich in der vorliegenden Untersuchung auch eine Zunahme der mittleren Aktivitätsdichte erkennen:

	Donauauen	Rohrwald	Wienerwald
Anzahl der untersuchten Bestände	13	16	4
mittlere Aktivitätsdichte	4.68±4.01	21.54±14.42	24.62±15.09

Das Ausmaß an Übereinstimmung zwischen zwei Tierbeständen läßt sich durch die Dominanzidentität (RENKONEN-Zahl) recht gut erfassen. Die Ergebnisse sind für alle Untersuchungsstandorte in Abb.6 dargestellt. Die *Carabus*-Fauna der in den Großlebensräumen untersuchten Waldbestände weist nur ein geringes Maß an Übereinstimmung auf. Andererseits zeigt sich aber die Ähnlichkeit zwischen der *Carabus*-Fauna der Donauauen und jener der Wiesen und Kahlschlaggesellschaften des angrenzenden Hügellandes.

Das Überwiegen euryöker Feldarten im Artenbestand der Donauauen zeigt gute Übereinstimmung mit der Feststellung von THIELE & WEISZ (1976), daß es sich bei den Carabidenarten, welche mit hoher Stetigkeit in Auwäldern vorkommen, vor allem um solche Arten handelt, die auch Pflanzengesellschaften außerhalb des Waldes bewohnen, und zwar vor allem solche der Wiesen und des Ackerlandes. Nach TISCHLER (1958, 1965) stammt die Carabidenfauna der Agrarflächen Mitteleuropas aus dem natürlichen Lebensraum des Litorea-Bioms, welcher im Binnenland seine größte Ausdehnung im Überschwemmungsbereich der großen Flüsse besitzt.

Literatur

- ANDERSEN J., 1968: The effect of inundation and choice of hibernation sites of Coleoptera living on river banks. Norsk Entomol. Tidsskr. 15, 115 – 133.
- BARBER H., 1931: Traps for cave inhabiting insects. J. Elish. Mitchell. Science Soc. 46, 259 – 266.
- BARNER K., 1937: Die Cicindeliden und Carabiden der Umgebung von Minden und Bielefeld. Abhandl. Landesmus. Naturkunde Münster 8, 3 – 34.
- BOBEK H. (Hrsg.), 1974: Atlas der Republik Österreich.
- BONESS M., 1953: Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd (Ein Beitrag zur Agrarökologie). Z. Morphol. Ökol. Tiere 42, 225 – 277.
- BROEN B. von, 1965: Vergleichende Untersuchungen über die Laufkäferbesiedlung einiger norddeutscher Waldbestände und angrenzender Kahlschlagflächen. Deut. Entomol. Z. NF 12, 67 – 82.

- BURMEISTER F., 1939: Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage. 1: Adephegata, Caraboidea. Krefeld, Goecke und Evers.
- DELKESKAMP K., 1930: Biologische Studien über *Carabus nemoralis* MÜLL. Z. Morphol. Ökol. Tiere 19, 1–58.
- EHRENDORFER F., 1972: Die Pflanzen- und Tiergesellschaften der Wälder und Waldschläge. In : Naturgeschichte der Stadt Wien. Bd.2, 87–246. Jugend und Volk, Wien.
- ELLENBERG H., 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica 9, 7–96.
- FRANZ H., 1975: Die Bodenfauna der Erde in biozönotischer Betrachtung. Franz Steiner Verlag, Wiesbaden.
- FREUDE H., HARDE K.W. & LOHSE G., 1976: Die Käfer Mitteleuropas, Bd.2 Adephegata. Goecke & Evers, Krefeld.
- GEILER H., 1956/57: Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. Wiss. Z. Karl-Marx-Universität Leipzig 6, 35–61.
- GERSDORF E., 1937: Ökologisch-faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft. Zool. Jb. Syst. 70, 17–86.
- GIERS E., 1073: Die Habitatgrenzen der Carabiden (Col., Ins.) im Melico-Fagetum des Teutoburger Waldes. Abhandl. Landesmus. Naturkunde Münster 35, 1–36.
- GRIES B., MOSSAKOWSKI D. & WEBER F., 1973: Coleoptera Westfalica: Familie Carabidae, Genera *Cychnus*, *Carabus* und *Calosoma*. Landesmus. Naturkunde Münster 35, 1–80.
- GRÜM L., 1976: Biomass production of carabid-beetles in a few forest habitats. Ekol. Pol. 24, 37–56.
- GRUSCHWITZ M., 1979: Möglichkeiten zur ökologischen Standortdiagnose eines Hartholzauwaldes, dargestellt am Beispiel der Carabidenfauna (Col., Car.). Diplomarbeit, Universität Bonn.
- HENSELER C., 1938: Die deutschen *Carabus*-Arten. Decheniana 97 B, 21–61.
- HERTER K., 1953: Der Temperatursinn der Insekten. Berlin, Duncker und Humboldt.
- HEYDEMANN B., 1957: Die Biotopstruktur als Raumwiderstand und Raumfülle für die Tierwelt. Verh. Deut. Zool. Ges. Hamburg 1956, 332–347.
- HOLDHAUS K., 1929: Die geographische Verbreitung der Insekten. In: SCHRÖDER, Handb. Entomol., Jena, 2, 592–1058.
- " – , 1954: Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abh. Zool. Bot. Ges. Wien. Innsbruck Bd. 17.
- HURKA K., 1973: Fortpflanzung und Entwicklung der mitteleuropäischen *Carabus* und *Procerus* Arten. Studie čsl. Akad. Věd. 9, 1–78.

- IRMLER U., 1979: Abundance fluctuations and habitat changes of soil beetles in central Amazonian inundation forests (Col., Carab., Staphyl.). Stud. Neotrop. Fauna, Environ. 14(1), 1–15.
- JORUM P., 1976: En undersøgelse af løbebillefaunaens sammensætning og saesonaktivitet i en dansk bøgeskov (Col., Carab.). Entomologiske Meddelelser 44, 81–99.
- KNIE J., 1975: Vergleichende ökologische Studien der Carabidenfauna des Kottenforstes bei Bonn. Decheniana 128, 3–19.
- KNOFF H.E., 1962: Vergleichend ökologische Untersuchungen an Coleopteren aus Bodenoberflächenfängen in Waldstandorten auf verschiedenem Grundgestein. Z. Angew. Entomol 49, 353–362.
- LARSSON S.G., 1939: Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Entomol Meddr. 20, 277–560.
- LAUTERBACH A.W., 1964: Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. Abhandl. Landesmus. Naturkunde Münster 26, 1–100.
- LEHMACHER H., 1978: Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Carabiden (Col., Carab.) im Gebiet der Siegmündung. Decheniana 131, 188–197.
- LEHMANN H., 1965: Ökologische Untersuchung über die Carabidenfauna des Rheinuferes in der Umgebung von Köln. Z. Morphol. Ökol. Tiere 55, 597–630.
- LINDROTH C.H., 1945–1949: Die Fennoskandischen Carabidae. Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl. (Ser. B4) 1, Spezieller Teil, 1–709 (1945), Allgemeiner Teil, 1–911 (1949).
- MANDL K., 1956–58: Die Käferfauna Österreichs III.: Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* L. Koleopt. Rundschau 34, 1–104 (1956), 1–13 (1958).
- " - , 1964: Die Caraben-Fauna des Leithagebirges. Zeitschr. Arbeitsgem. Österr. Ent. 16, 6–16.
 - " - , 1965: Die Arten der Gattung *Carabus* L. im Raum von Linz und ihre weitere Verbreitung in den übrigen Gebieten von Oberösterreich. Naturk. Jb. Linz, 203–255.
 - " - , 1968/69: Die Käferfauna Österreichs VI.: Die Carabiden Österreichs, Tribus Carabini, Genus *Carabus* L.; Nachtrag. Koleopt. Rundschau 46/47, 17–53.
 - " - , 1972: Die Ökologie der Donauauen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. – In: Naturgeschichte Wiens, Bd.2, 675–706. Jugend und Volk, Wien.
- MARGL H., 1973: Pflanzengesellschaften und ihre standortsgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Untere Lobau). Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 113, 5–51.
- MAYER H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes. G. Fischer-Verlag, Stuttgart.

- MLETZKO G., 1970: Beitrag zur Carabiden-Fauna des NSG. Burgholz Halle/S. Hercynia NF. 7, 92 – 110.
- MLETZKO G., 1972: Ökologische Valenzen von Carabidenpopulationen im Fraxino – Ulmetum (Tx 52, Oberst 53). Beitr. Entomol. 22, 471 – 485.
- MOSSAKOWSKI D., 1970: Ökologische Untersuchungen an epigäischen Coleopteren atlantischer Moor- und Heidestandorte. Z. Wiss. Zool. 181, 234 – 316.
- MÜLLER G., 1968: Faunistisch – ökologische Untersuchungen der Coleopterenfauna der küstennahen Kulturlandschaft bei Greifswald. Teil I: Die Carabidenfauna benachbarter Acker- und Weideflächen mit dazwischenliegendem Feldrain. Pedobiologia 8, 313 – 339.
- NIEMANN G., 1963/64: Zum biotopmäßigen Vorkommen von Coleopteren. Teil I: Kiefern – Altbestände auf hügeligen (grundwasserfernen) und auf grundwasser – beeinflussten Standorten. Z. Angew. Entomol. 53, 82 – 110.
- OBRTTEL R., 1968: Carabidae and Staphylinidae occurring on soil surface in Lucerne fields (Coleoptera). Acta Entomol. Bohemoslov. 65, 5 – 20.
- " – , 1971: Soil surface Coleoptera in a lowland forest. Acta Sci. Nat. Brno 5, 1 – 47.
- PALLMANN H., EICHENBERGER E. & HASLER A., 1940: Prinzip einer neuen Temperaturmessung für ökologische oder bodenkundliche Untersuchungen. Bodenkundl. Forsch. 7, 53 – 71.
- PALMEN E., 1945: Über Quartierwechsel und submerse Überwinterung einiger terrestrischer Uferkäfer. Ann. Entomol. Fenn. 11, 22 – 34.
- " – , 1949: Felduntersuchungen und Experimente zur Kenntnis der Überwinterung einiger Uferarthropoden. Ann. Entomol. Fenn. (Suppl.) 14, 169 – 179.
- PETRUŠKA F., 1967: Carabiden als Bestandteil der Entomofauna der Rübenfelder in der Unicov – Ebene (Col., Carab.). Acta Univ. Palackianae Olomucensis Fac. Rer. Nat. 25, 121 – 243.
- " – , 1977: On the dynamics of dispersion of some species of the group of Carabidae in a potato field. Acta Univ. Palackianae Olomucensis Fac. Rer. Nat. 55, 167 – 213.
- PINTAR M., 1979: Ökologische Zusammenhänge zwischen Au – Standorten, Sukzession auf Schlägen und Anuren im Gebiet von Stockerau (NÖ). Dissertation, Universität Wien.
- POSCHINGER F. & WACHNITZ L., 1954/55: Das Genus *Carabus* L. im Bayrischen Walde. Mitt. Münch. Entomol. Ges. 44/45, 418 – 422.
- POSPISCHIL R. & THIELE H.U., 1979: Bodenbewohnende Käfer als Bioindikatoren für menschliche Eingriffe in den Wasserhaushalt eines Waldes. Verh. Ges. Ökol. (Münster 1978) 7, 453 – 463.
- RABELER W., 1962: Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Quercus – Fagetum) im oberen und mittleren Wesergebiet. Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. NF. 9, 200 – 229.

- " - , 1969: Zur Kenntnis der nordwestdeutschen Eichen – Birkenwaldfauna. Schriftenr. Vegkde. 4, 131 – 154.
- SCHJØTZ – CHRISTENSEN B., 1968: Some notes on the biology and ecology of *Carabus hortensis* L. (Col., Carab.). *Natura Jutlandica* 14, 127 – 154.
- SCHWEIGER H., 1974: Die Tierwelt der Felder und des Gartenlandes. – In: *Naturgeschichte der Stadt Wien*, Bd.4, 121 – 155. Jugend und Volk, Wien.
- SPÄH H., 1980: Faunistisch – ökologische Untersuchung der Carabiden – und Staphylinidenfauna verschiedener Standorte Westfalens (Col., Carab., Staphyl.) *Decheniana* 133, 33 – 56.
- STEIN W., 1965: Die Zusammensetzung der Carabidenfauna einer Wiese mit stark wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 55, 83 – 99.
- STRAKA U., 1982: Beiträge zur Ökologie, Biologie und Größenvariabilität von *Carabus* – Arten (Col., Carab.) im Wiener Raum. Dissertation, Universität Wien.
- THENIUS E., 1974: Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. – *Niederösterreich*. Wien 1974.
- THIELE H.U., 1956: Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. *Z. Angew. Ent.* 39, 316 – 367.
- " - , 1962: Zusammenhänge zwischen Jahreszeit, der Larvalentwicklung und Biotopbindung bei waldbewohnenden Carabiden. *Verh. 11. Intern. Kongr. Entomol. Wien 1960*, 3, 165 – 169.
- " - , 1964: Experimentelle Untersuchung über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 53, 387 – 452.
- " - , 1967: Ein Beitrag zur experimentellen Analyse von Euryökie und Stenökie bei Carabiden. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 58, 355 – 372.
- " - , 1971: Die Steuerung der Jahresrhythmik von Carabiden durch exogene und endogene Faktoren. *Zool. Jb. Syst.* 98, 341 – 371.
- " - , 1973: Physiologisch – ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. *Verh. Ges. Ökol. Saarbrücken 1973*, 39 – 54.
- " - , 1977: Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour. – *Zoophysiology and Ecology* 10, Springer – Verlag, Berlin.
- " - & KOLBE W., 1962: Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. *Pedobiologia* 1, 157 – 173.
- " - & WEISS H.E., 1976: Die Carabiden eines Auenwaldgebietes als Bioindikatoren für anthropogen bedingte Änderung des Mikroklimas. *Schriftenr. Vegkde.* 10, 359 – 374.
- TIETZE F., 1966a: Zur Laufkäferfauna der Rabeninsel bei Halle/Saale (Col., Carab.). *Hercynia* 3, 387 – 399.
- " - , 1966b: Ein Beitrag zur Laufkäferfauna von Waldgesellschaften des Südharz. *Hercynia* 3, 340 – 358.

- " - , 1968: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengesellschaften. *Pedobiologia* 8, 50 – 58.
- TISCHLER W., 1958: Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze (Ein Beitrag zur Ökologie der Kulturlandschaft). *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 47, 54 – 114.
- " - , 1965: *Agrarökologie*. G. Fischer, Jena.
- WEBER F., 1965: Vergleichende Untersuchungen über das Verhalten von *Carabus* – Arten in Luftfeuchtigkeitsgefällen. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 55, 233 – 249.
- " - , 1966: Zur tageszeitlichen Aktivitätsverteilung der *Carabus* – Arten. *Zool. Jb. Physiol.* 72, 136 – 156.
- " - , 1970: Die circadiane Laufperiodik der *Carabus* – Arten bei konstanten Umweltbedingungen. *Faun. Ökol. Mitt.* 3, 337 – 347.
- WENDELBERGER E., 1960: Die Auwaldtypen der Donau in Niederösterreich. *Zentralbl. Ges. Forstwesen* 77, 65 – 92.
- WENDELBERGER G., 1973: Überschwemmte Hartholzauen? *Vegetatio* 28, 253 – 281.
- WILMS B., 1961: Untersuchungen zur Bodenkäferfauna an drei pflanzensoziologisch unterschiedenen Wäldern der Umgebung Münsters. *Abhandl. Landesmus. Naturk. Münster* 23, 1 – 15.
- ZUKRIGL K., 1977: Eichenwälder im niederösterreichischen Weinviertel. *Studia Phytologica in Honorem Jubilantis A.O. Horvat 1977*, 161 – 164.

Manuskript eingelangt: 1988 09 02

Anschrift des Verfassers: Dr. Ulrich STRAKA, Institut für Zoologie der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel – Straße 33, A – 1180 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [126](#)

Autor(en)/Author(s): Straka Ulrich

Artikel/Article: [Faunistisch-ökologische Untersuchungen von Carabus-Arten \(Col., Carab.\) im Wiener Raum. 1-40](#)