

Laufkäfer an Xerotherm- und Kulturstandorten bei Albeins, Südtirol

(Insecta, Coleoptera: Carabidae)

von

Susanne HAAS *)

(Institut für Zoologie der Universität Innsbruck)

Carabid beetles at xerothermic and cultivated sites near Albeins, South Tyrol (Italy)

(Insecta, Coleoptera: Carabidae)

Synopsis: 2079 individuals, 63 species of Carabid beetles have been captured with pitfalls at Albeins (585 m) at four cultivated areas, two xerothermic meadows and two woodland sites in the period 11.9.85 - 11.10.86. There are few xerophilic and heliophilic species (*Amara aenea*, *Harpalus calceatus*, *H. smaragdinus*, *H. vernalis*, *Leistus ferrugineus*, *Platyderus rufus*, *Harpalus aeneus*, *Poecilus versicolor*).

Phenology: For the abundant species activity-diagrams are given. Activity was highest from May to June, it was highest at the cultivated sites. These sites also have the highest number of species and the highest density. Due to the number of eudominant species and especially to the subprecedent species the diversity is high (SHANNON-Index, $^2\log_2 H' = 4,07$ at the meadow A). Xerothermic sites show lower diversity $H' = 2,0$ and $H' = 2,7$, diversity is lowest at the woodland site $H' = 0,96$. Carabid beetles therefore behave differently than spiders (NOFLAT-SCHER 1988).

Apparently only for few Carabid species the Alps act as a distribution barrier. 57 species from the 63 species of Albeins live also in North Tyrol, only six are absent: *Abax exaratus*, *Amara proxima*, *Brachinus eximius*, *Carabus problematicus*, *Leistus ferrugineus*, *Platyderus rufus*. *Amara proxima* is new for South Tyrol and for Italy. It is a pontic species.

1. Einleitung:

Xerotherme, wärmebegünstigte Standorte sind in Mitteleuropa Lebensräume besonderer Art. Zum einen zeichnen sie sich durch ihre Artenvielfalt und durch eine faunistisch-ökologische Sonderstellung aus, zum anderen sind sie auch tiergeographisch interessant. DE LATTIN (1967: 338) charakterisiert Xerothermstandorte folgendermaßen:

„Beim Zurückweichen der nördlichen Arealgrenzen während des subborealen Temperaturabfalles blieben nämlich . . . an manchen klimatisch begünstigten Stellen des geräumten Nordareals isolierte Reliktpopulationen zurück, die sich bis auf den heutigen Tag gehalten haben. Diese thermophilen Relikte gehören dabei nicht . . . der Steppenfauna (also dem Eremial) an, sondern es handelt sich bei ihnen eindeutig um arboreale Arten, die in der Westpaläarktis durchweg dem mediterranen Großrefugium oder einem seiner Teilrefugien oder auch dem kaspischen Refugium entstammen. Diese auch als Xerotherm-Relikte bekannt gewordenen Reliktpopulationen ther

*) Anschrift der Verfasserin: Mag. Susanne Haas, Institut für Zoologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck, Österreich.

mophiler Arten sind vor allem in Europa gut untersucht. Sie finden sich, je nach dem Grad der Thermophilie der betroffenen Arten, an recht verschiedenen Stellen, wobei auch jeweils die Art der wärmezeitlichen Maximalverbreitung und das Ausmaß der späteren Rückverlagerung der Arealgrenzen der betroffenen Arten eine Rolle spielen.“

Auch BECKER (1975), FRANZ (1936) und KUNTZE (1931) behandeln dieses Thema. Über den Elvaser Bühel bei Brixen liegt eine Arbeit von PLANGGER (1975) vor. Da die Wärme-standorte um Brixen nahe am Alpenhauptkamm liegen und die nördlichsten xerothermen Gebiete Italiens darstellen, schien eine vertiefte Untersuchung wünschenswert.

Aus Barberfallenfängen über die epigäische Makrofauna (HAAS 1987, NOFLATSCHER 1987) werden in Folge die Laufkäfer (Carabidae) behandelt. Schwerpunkt ist eine repräsentative Artenliste mit Aussagen über Aktivitätsrhythmik, Lebenszyklus, Abundanz und Repräsentanz der Carabiden. Zugleich wird das Vorkommen der Arten in Nordtirol geprüft (Vergleich mit HEISS 1971, KAHLEN 1987, WÖRNDLE 1950).

2. Standort, Methodik:

Untersuchungsflächen waren zwei Trockenrasen (B, C), zwei Waldstandorte (E, F) und vier Kulturstandorte (A, D, G, H) bei Albeins (586 m), südlich von Brixen im Bereich des Brixener Quarzphyllits. Ausführliche Standortbeschreibungen und Entnahmedaten finden sich bei NOFLATSCHER (1987).

Charakterisierung der Untersuchungsflächen: BF (Zahl der Barberfallen), K (Zahl der Entnahmedaten), FZ (Fangzeitraum).

A Mähwiese: BF 5, K 15, FZ 11.9.85 - 11.10.86. Glatthaferwiese, Arrhenateretum, zweimal im Jahr gemäht, mit Stallmist gedüngt. Gräser dominieren mit Umbelliferen (*Anthriscus sylvestris*, *Heracleum spondylium*).

B Trockenrasen: BF 5, K 16, FZ 11.9.85 - 11.10.86. Strauchreicher, submediterran getönter Trockenrasen, in W-Exposition, zweimal jährlich gemäht, derzeit nicht gedüngt. Anscheinend ein Festucetum, das durch Wiesen-elemente (*Trifolium pratense*, *Arrhenaterum elatius* . . .) entfremdet wird.

C Trockenrasen: BF 5, K 17, FZ 11.9.85 - 11.10.86. S-exponiertes, aufgelassenes Weingut, nicht beweidet. Strauchreicher, submediterran getönter Trockenrasen, am ehesten als Xerobrometum zu bezeichnen.

D Weingut: BF 5, K 9, FZ 11.9.85 - 26.4.86. SW-exponiertes Weingut mit spärlicher Vegetation, dem Standort G entsprechend.

D' Kombiniertes Standort D + H: Die sich in der Fangzeit entsprechenden Kulturflächen D und H sind bei der Auswertung manchmal gemeinsam behandelt. Die Flächen sind benachbart und lassen eine faunistische Übereinstimmung erwarten. Trotzdem erfordern gerade diese Ergebnisse besonderen Vorbehalt.

E Waldrand: BF 5, K 17, FZ 11.9.85 - 11.10.86. Die Fallen befinden sich in der Übergangszone Flaumeichen-Föhrenwald zu Erika-Föhrenwald, den Unterwuchs bilden Kräuter, die den *Erica-herbacea*-Bestand zurückdrängen.

F Flaumeichenwald: BF 3, K 17, FZ 11.9.85 - 11.10.86. S-exponierter Steilhang mit Quercetum pubescentis Gesellschaft, submediterraner Charakter (*Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Pulsatilla montana* . . .).

G Weingut: BF 5, K 7, FZ 26.4.86 - 11.10.86. S-exponierte Kulturfläche ohne Trockenanzeiger.

H Obstgarten: BF 5, K 7, FZ 26.4.86 - 11.10.86. Kulturfläche mit Kirsch-, Äpfel- und Zwetschenbäumen, völliges Verschwinden der Trockenrasenformen durch Bewässerung und Düngung, Vorherrschen von Mähwiesenelementen.

Die Untersuchung der Bodenfauna erfolgte mittels Barberfallen (Plastikbecher 7 cm Ø mit Blechdach, Fixierung 4% Formalin mit Entspannungsmittel). 5 Fallen wurden pro Fläche aufgestellt, im Flaumeichenwald F nur 3. Entleerung ca. alle drei Wochen vom 11.9.85 bis 11.10.86. Den zöologischen und faunistischen Auswertungen liegen nur die Jahresassoziationen vom 11.9.85 bis 20.9.86 zugrunde.

Die Belegsammlung befindet sich im Zoologischen Institut, einige seltene Exemplare in coll. KOFLER, Lienz: *Carabus problematicus*, *Harpalus rufibarbis*, *Harpalus obscurus*, *Amara proxima*.

3. Ergebnisse:

3.1. Faunistik (Tab. 1):

Die Gegend um Albeins erwies sich auch in Bezug auf die Carabidenfauna als sehr reichhaltig. Es konnten 2079 Individuen (63 Arten) gefangen werden, das sind 18,6% der Carabidenfauna Südtirols (PEEZ & KAHLN 1977). PLANGGER (1975) meldet für den Elvaser Bühel 23 Arten. Davon fehlten in Albeins: *Amara shimperi* (WENCKER, 1866), *Calathus micropterus* (DUFTSCHMID, 1812), *Carabus granulatus* (LINNE, 1758), *Trichotichnus laevicollis* (DUFTSCHMID, 1812), ferner *Dromius sigma* (ROSSI, 1790), *Cymindis axillaris* (FABRICIUS, 1794), *C. humeralis* (FOURCROY, 1785). Gerade die letzten drei Arten leben an trockenen Standorten. Besonders *Cymindis axillaris* gilt als ausgesprochen xerotherm.

Tab. 1: Carabidae an Trocken- (B, C), Wald- (E, F) und Kulturstandorten (A, D, G, H) bei Albeins, Südtirol, 1985/86. Angegeben sind mittlere Individuenzahlen der Imagines pro Barberfalle, Summe der Tiere (σ/φ), Vorkommen der Arten in Nordtirol (NT), Weibchenanteil (SI), ökologischer Typ. Die Schlusszeilen informieren über die Gesamt- und durchschnittlichen Fangzahlen pro Standort, die Artenzahl S, SHANNON-Index H' , die Varianz von H' (var.) und die Äquität E. Ökologische Typisierung nach THIELE (1977) und BURMEISTER (1939): Fb, Hb, i (Frühjahrs-, Herbstfortpflanzler, instabile Fortpflanzung); W, F, e (Wald-, Feld- eurypote Art); h, he, xe (hygro-, helio-, xerophil); S, SpH (Sommer-, Spätherbstgeneration).

	B	C	F	E	A	D	G	H	Summe	NT	SI	ökolog. Typ
1 <i>Abax exaratus</i> (DEJEAN 1828)	-	-	-	1,4	-	0,4	0,2	-	2/8	-	-	
2 <i>A. parallelepipedus</i> (PILLER et MITTERBACHER 1783)	-	-	1,0	23,8	6,2	0,6	0,2	-	99/58	+	0,37	i, FB?, W
3 <i>Amara aenea</i> (DEGEER 1774)	2,4	-	0,3	-	0,4	2,2	17,6	-	63/51	+	0,45	Fb, he, xe, F
4 <i>A. aulica</i> (PANZER 1797)	-	-	-	-	0,6	-	-	-	2/1	+	-	Hb, h
5 <i>A. communis</i> (PANZER 1797)	0,2	-	-	-	-	-	-	-	/1	+	-	Fb, F
6 <i>A. consularis</i> (DUFTSCHMID 1812)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-/1	+	-	Hb?, F, 2 Gen. n. B
7 <i>A. convexus</i> (STEPHENS 1828)	2,2	6,2	-	0,2	13,8	-	4,2	10,2	118/66	+	0,34	
8 <i>A. cursitans</i> (ZIMMERMANN 1831)	-	2,2	-	-	-	-	-	-	7/4	+	-	
9 <i>A. curta</i> (DEJEAN 1828)	34,2	0,6	-	-	0,2	0,6	7,6	4,0	126/110	+	0,47	Fb, S.u.SpH Gen(B)
10 <i>A. eurynota</i> (PANZER 1797)	0,2	-	-	-	0,2	-	-	-	2/-	+	-	Fb, S.u.SpH Gen(B)
11 <i>A. familiaris</i> (DUFTSCHMID 1812)	0,4	-	-	-	-	1,0	5,6	0,2	15/21	+	0,58	Fb, eF
12 <i>A. lunicollis</i> (SCHIOEDTE 1873)	-	-	-	-	10,8	-	-	-	35/19	+	0,35	Fb, eF
13 <i>A. montivaga</i> (STURM 1825)	-	-	-	-	14,6	-	0,8	-	52/25	+	0,33	Fb, F
14 <i>A. nitida</i> (STURM 1825)	-	-	-	-	22,2	-	-	0,2	71/41	+	0,37	Fb?, F
15 <i>A. proxima</i> (PUTZEYS 1866)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1/-	-	-	
16 <i>A. similata</i> (GYLLENHAL 1810)	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-/1	+	-	Fb, eF, S.u. SpH Gen
17 <i>Anisodactylus binotatus</i> (FABRICIUS 1787)	-	-	-	-	4,0	-	1,8	-	15/14	+	0,48	Fb, hF
18 <i>A. nemorivagus</i> (DUFTSCHMID 1812)	-	-	-	-	0,2	-	0,4	-	-/3	+	-	Fb, hF
19 <i>Badister bipustulatus</i> (FABRICIUS 1792)	0,2	-	0,3	-	0,4	2,2	17,6	-	6/6	+	-	Fb
20 <i>Bembidion lampros</i> (HERBST 1784)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-/1	+	-	Fb, eF
21 <i>Brachinus crepitans</i> (LINNE 1758)	-	-	-	-	0,2	-	1,0	-	5/1	+	-	FB
22 <i>B. explodens</i> (DUFTSCHMID 1812)	-	-	-	-	0,4	-	8,2	-	30/13	-	0,30	Fb
23 <i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE 1777)	-	-	-	-	10,6	-	-	-	27/26	+	0,49	Hb, eF
24 <i>C. melanocephalus</i> (LINNE 1758)	0,2	-	-	-	-	-	-	-	1/-	+	-	Hb, F
25 <i>Carabus convexus</i> (FABRICIUS 1775)	-	2,8	-	0,6	0,8	-	1,2	-	13/14	+	0,52	Fb, W
26 <i>C. coriaceus</i> (LINNE 1758)	-	0,4	-	0,2	-	-	-	-	1/2	+	-	Hb, e
27 <i>C. hortensis</i> (LINNE 1758)	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-/1	+	-	Hb, W
28 <i>C. intricatus</i> (LINNE 1761)	-	-	-	-	-	-	-	0,2	1/-	+	-	Fb, W

	B	C	F	E	A	D	G	H	Summe	NT	SI	ökolog. Typ
29 <i>C. problematicus</i> (HERBST 1786)	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	Hb, W
30 <i>Harpalus aeneus</i> (FABRICIUS 1775)	-	-	-	-	-	-	0,6	-	3/-	+	-	Fb, eF, he
31 <i>H. anxius</i> (DUFTSCHMID 1812)	15,2	-	-	-	-	-	0,4	-	35/43	+	0,55	
32 <i>H. atratus</i> (LATREILLE 1804)	-	-	0,3	-	0,6	-	0,4	-	6/-	+	-	Fb
33 <i>H. calceatus</i> (DUFTSCHMID 1812)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1/-	+	-	Hb, ausgepr. xc
34 <i>H. griseus</i> (PANZER 1779)	-	-	-	-	0,4	-	0,6	-	-/5	+	-	Hb
35 <i>H. honestus</i> (DUFTSCHMID 1812)	0,6	0,8	0,3	-	-	-	33,0	4,6	126/70	+	0,36	
36 <i>H. latus</i> (LINNE 1758)	-	-	-	-	1,6	-	-	-	6/2	+	-	?, e, instab. Herbstt.
37 <i>H. modestus</i> (DEJEAN 1829)	-	-	-	-	-	-	0,6	-	2/1	+	-	
38 <i>H. (Ophonus) obscurus</i> (FABRICIUS 1792)	-	-	-	-	0,2	-	-	-	1/-	+	-	Hb nach B
39 <i>H. punctatulus</i> (DUFTSCHMID 1812)	-	-	-	-	21,2	-	-	-	79/27	+	0,26	Hb nach B
40 <i>H. quadripunctatus</i> (DEJEAN 1829)	-	-	-	0,2	-	-	-	-	1/-	+	-	
41 <i>H. rubripes</i> (DUFTSCHMID 1812)	7,0	2,2	0,3	-	0,2	-	0,4	2,0	28/32	+	0,53	Hb, F
42 <i>H. rufibarbis</i> (FABRICIUS 1792)	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-/1	+	-	
43 <i>H. rufipes</i> (DE GEER 1774)	-	-	-	-	6,0	-	4,6	-	27/26	+	0,49	Hb, F
44 <i>H. smaragdinus</i> (DUFTSCHMID 1812)	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1/2	+	-	Hb, ausgepr. xc
45 <i>H. tardus</i> (PANZER 1797)	0,6	2,4	-	-	9,2	-	8,2	3,0	67/50	+	0,43	Fb, e
46 <i>H. tenebrosus</i> (DEJEAN 1829)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1/-	+	-	
47 <i>H. vernalis</i> (DUFTSCHMID 1801)	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	2/-	+	-	Fb, xc
48 <i>Leistus ferrugineus</i> (LINNE 1758)	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1/4	+	-	Hb, xc
49 <i>Licinus depressus</i> (PAYKULL 1790)	-	-	-	-	0,2	-	-	0,6	4/-	+	-	
50 <i>Notiophilus hypocrita</i> (CURTIS 1829)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1/-	+	-	Fb, eW
51 <i>Platyderus ruficollis</i> (MARSHAM 1802)	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-/1	-	-	
52 <i>Platynus dorsalis</i> (PONTOPPIDAN 1763)	-	-	-	-	-	-	0,2	-	1/-	+	-	
53 <i>Poecilus lepidus</i> (LESKE 1758)	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	2/-	+	-	Hb, hF
54 <i>P. versicolor</i> (STURM 1824)	-	-	-	-	14,4	0,8	0,6	-	60/19	+	0,24	Fb, he F
55 <i>Pterostichusmelanarius</i> (ILLIGER 1798)	-	-	-	-	9,2	-	-	-	29/17	+	0,37	Hb, eF
56 <i>P. metallicus</i> (FABRICIUS 1792)	-	-	-	1,0	9,8	-	-	-	31/23	+	0,43	Fb, W
57 <i>P. niger</i> (SCHALLER 1783)	-	-	-	-	6,0	-	-	-	20/10	+	0,33	Hb, e
58 <i>P. strenuus</i> (PANZER 1797)	-	-	-	-	0,6	-	-	-	2/1	+	-	Fb
59 <i>P. vernalis</i> (PANZER 1796)	-	-	-	-	1,6	-	-	-	4/4	+	-	Fb, hF
60 <i>P. oblongopunctatus</i> (FABRICIUS 1787)	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-/1	+	-	Fb, W
61 <i>Stomis pumicatus</i> (PANZER 1796)	-	-	-	-	2,4	-	-	-	6/6	+	-	Fb, F
62 <i>Syntomus truncatellus</i> (LINNE 1761)	0,2	-	-	-	-	-	-	-	1/-	+	-	
63 <i>Synuchus nivalis</i> (PANZER 1797)	-	-	-	-	1,0	-	-	-	2/3	+	-	Hb, eF
$\Sigma \bar{x}$	63,8	18,0	2,33	27,8	171,2	5,6	100,8	27,2				
Σ	319	90	7	139	856	28	504	136	2079			
S	14	10	5	9	36	6	31	12	63			
H' (2 log)	2,0	2,71	2,13	0,96	4,07	2,34	3,31	2,67				
H _i (ln)	1,39	1,88	1,48	0,66	2,82	1,62	2,30	1,85				
var	0,01020,04660,39390,01500,01020,10960,01350,0317											
E	0,53	0,82	0,92	0,30	0,79	0,90	0,67	0,75				

Von den in der Artenliste angeführten Arten (Tab. 1) können nur wenige Arten als xerophil bezeichnet werden (*Amara aenea*, *Harpalus calceatus*, *H. smaragdinus*, *H. vernalis*, *Leistus ferrugineus*, *Platyderus rufus*), zwei Arten gelten als heliophil (*Harpalus aeneus*, *Poecilus versicolor*). Die Zuordnung zu einem ökologischen Typ erfolgte nach THIELE (1977) und BURMEISTER (1939).

Die meisten Exemplare wurden von *Amara curta* erbeutet ($n = 236$), gefolgt von *Harpalus honestus* ($n = 196$). Im übrigen ist die Verteilung der Arten sehr unregelmäßig. Auf die acht häufigsten Arten ($n > 100$) entfallen 60 % des Materials. 14 weitere Arten liegen in Fangzahlen zwischen 25 und 80 vor; 41 weitere Arten sind nur durch einzelne Exemplare nachgewiesen ($n = 1 - 12$). Von 19 Arten wurden nur je 1 Exemplar angetroffen. Die quantitativen Aussagen werden durch die 22 in großer Fangzahl nachgewiesenen Arten geprägt.

Die Geschlechter sind ungleichmäßig aktiv. Der Weibchenanteil (SI) für das Gesamtmaterial beträgt 0,41. Doch verhalten sich die Arten nicht gleichmäßig. Bei 11 Arten überwogen die Männchen, bei weiteren 11 Arten war das Verhältnis ausgeglichen. Bei *Amara familiaris*, *Carabus convexus*, *Harpalus anxius*, *H. rubripes* lag der SI bei 0,52 - 0,58, es überwogen leicht die Weibchen. Nur Weibchen bzw. Männchen liegen von 27 Arten vor, die nur in Einzelexemplaren oder wenigen Individuen vertreten sind.

Taxonomische Anmerkungen:

Notiophilus hypocrita (nur 1 ♂) konnte nicht eindeutig zugeordnet werden. Der 7. Flügeldeckenstreifen ist zwar auffallend stark entwickelt, auch die Halsschilddecken stimmen, aber die äußeren Flügeldeckenzwischenräume sind glatt und nicht chagriniert (KOFLER in litt.).

Von *Anisodactylus binotatus* trat neben der Hauptform auch die Varietät *spurcaticornis* (hellere Beine) auf, von *Harpalus rufipes* auch die var. *sobrinus* (dunklere Schenkel) an allen Standorten in ähnlicher Stärke und zu allen Entnahmedaten.

Das Gros der Carabidae zählt zu den häufigen Arten Südtirols, überraschend das häufige Vorkommen der als selten geltenden thermophilen Art *Brachinus crepitans*. Seltene Arten sind: *Harpalus obscurus*, von GREDLER bei Bozen und Salurn genannt (PEEZ & KAHLEN 1977); *Platyderus rufus*, *Platynus dorsalis*.

Für Südtirol kann eine neue Art gemeldet werden: *Amara proxima*, ein pontisches Element (Syn. *A. pindica* APFELBECK 1901), das bis in den Osten von Österreich einstrahlt. HIEKE hat die Bestimmung bestätigt. Es dürfte sich um den ersten sicheren Nachweis der Art in Italien handeln. MAGISTRETTI (1965) führt nur eine mit Vorbehalt zu betrachtende Meldung aus den Abruzzen an.

3.2. Phänologie:

Barberfallen erfassen die kleinräumige und großräumige Bewegungsaktivität epigäisch lebender Arthropoden und geben einen guten Einblick in die jahreszeitliche Aktivität der Carabidae. Abb. 1 und 2 zeigen die Phänologiekurven der häufigsten Arten.

Mit der Zuordnung zu einem bestimmten Lebenszyklustyp befaßte sich schon früh LARSSON (1939). Es ist sicher schwierig, den Lebenszyklus aus Fallenfängen abzuleiten. Untersuchungen der letzten Jahre zeigen, daß diesbezüglich auch bei Carabidae eine größere Vielfalt herrscht. So können Herbstfortpflanzler nicht nur als Larve, sondern zum Teil auch als Adulte überwintern, die dann eine zweite Fortpflanzungsperiode eingehen können, wie bei *Calathus fuscipes*, *C. melanocephalus* (GILBERT 1956) und bei *Carabus hortensis*. Populationsanalysen in Dänemark (SCHJØTZ-CHRISTENSEN 1965) bestätigen, daß es in einer Vegetationsperiode zwei Generationen nebeneinander geben kann, eine reproduziert im Frühjahr, eine im Herbst. Beispiele dafür geben *Harpalus smaragdinus*, *H. anxius*, *H. aeneus*. Eine ähnliche Situation besteht auch bei *Abax parallelepipedus*, der je nach Witterungsverhältnissen 1 oder 2 Generationen pro Jahr ausbildet (LÖSER 1970).

Die Schwierigkeit der Zuordnung einer Art zu einem bestimmten Lebenszyklustyp zeigt sich deutlich am Beispiel von *Harpalus rufipes* (Abb. 1, 2: 43, A, G) und von *H. tardus* (Abb. 1, 2: 45, A, C, G, H). *H. tardus* zählt zu den Frühjahrfortpflanzern mit einem Vorkommen von Mai bis Ende August, *H. rufipes* zu den Herbstfortpflanzern mit der Aktivitätszeit Ende Juli bis Ende August.

Das Maximum beider Arten liegt bei den Männchen im Juli (!), das Maximum der Weibchen bei *H. tardus* einen Monat früher im Juni.

Die Befunde von LARSSON wurden in Dänemark erzielt. Somit ließe sich für das weit südlich gelegene Albeins erwarten, daß die Zyklen der Tiere früher einsetzen würden als im Norden von Europa. Für Albeins fällt aber gerade das späte Maximum der Aktivität mancher Frühjahrsfortpflanzler im Juni/Juli auf. Z.B. *Amara montivaga*: Juli, *A. familiaris*: August, *Brachinus expulso*: Juni.

"Die Jahresrhythmik einzelner Arten wird durch den Einfluß der Temperatur modifiziert" (BECKER 1970). Dies trifft auch in Albeins zu. Die Aktivität setzt an den Trockenrasen früher ein, das Aktivitätsmaximum wird dort früher erreicht, die Dauer der Aktivität ist eingeschränkt. Beste Beispiele sind *Amara convexior* (Abb. 1, 2: 7 A, B, C, G, H), *A. curta* (Abb. 1, 2: 9 B, D', G), *Harpalus tardus* (Abb. 1, 2: 45 A, C, G, H).

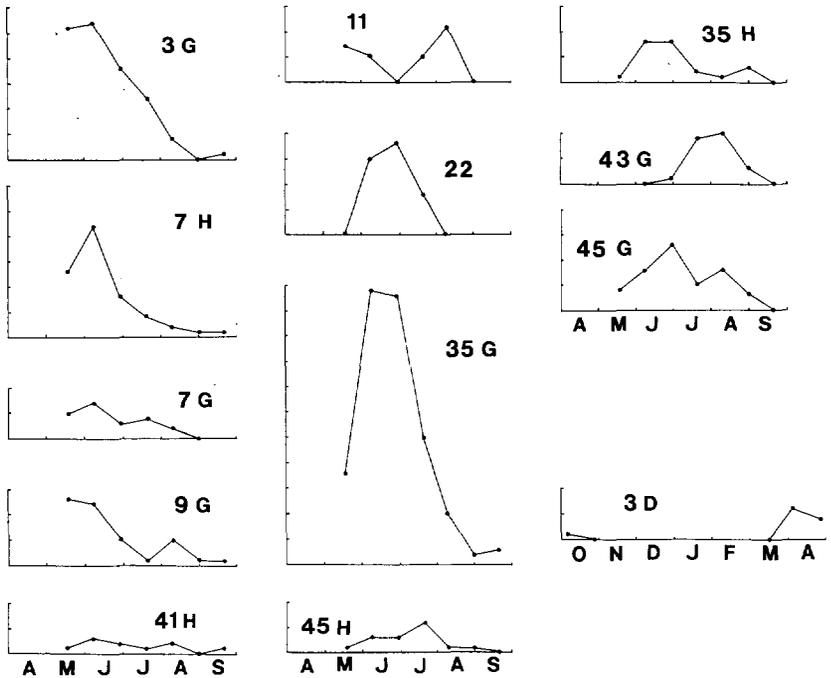


Abb. 1: Phänologie der Carabidae von Albeins, Südtirol, Barberfallenfänge 1985/86. Abszisse: Entnahmedaten, Ordinate: durchschnittliche Fangzahlen (Exemplare/Falle/Fangperiode) (Skalierung n = 0 bis max. 11). 3 *Amara aenea* (D n = 11, G n = 88), 7 *A. convexior* (G n = 21, H n = 51), 9 *A. curta* (G n = 38), 11 *A. familiaris* (n = 28), 22 *Brachinus expulso* (n = 41), 35 *Harpalus honestus* (G n = 165, H n = 23), 41 *H. rubripes* (n = 10), 43 *H. rufipes* (G n = 23), 45 *H. tardus* (G n = 41, H n = 15).

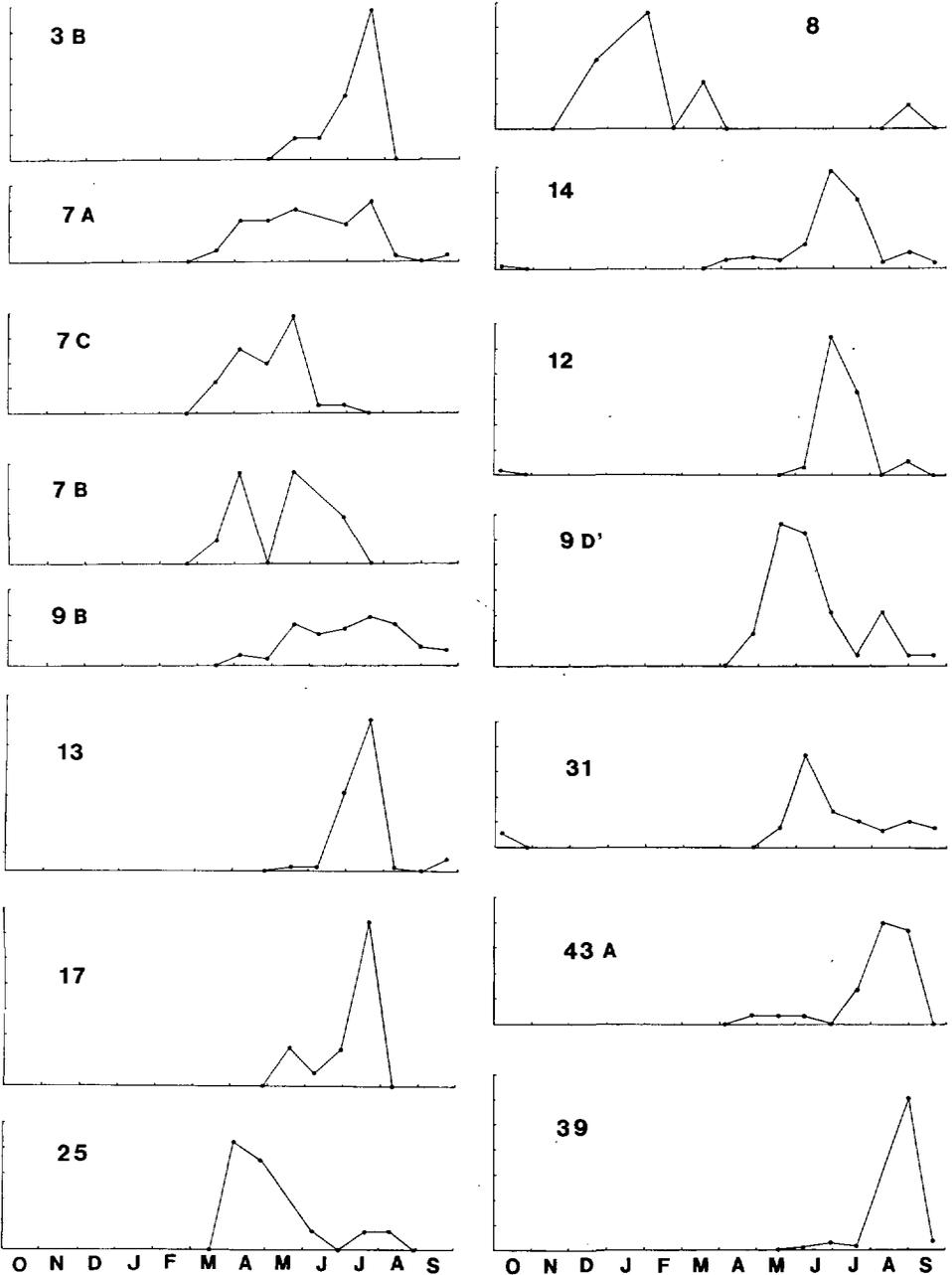


Abb. 2a: Phänologie der Carabidae von Albeins, Südtirol, Barberfallenfänge 1985/86. Abszisse: Entnahmedaten, Ordinate: Abundanzprozent (Skalierung 10%). D' = D + H. 3 *Amara aenea* (n = 12), 7 *A. convexior* (A n = 69, B n = 11, C n = 31), 8 *A. cursitans* (n = 11), 9 *A. curta* (B n = 171, D' n = 23), 12 *A. lunicollis* (n = 54), 13 *A. montivaga* (n = 73), 14 *A. nitida* (n = 111), 17 *Anisodactylus binotatus* (n = 20), 25 *Carabus convexus* (n = 14), 31 *Harpalus anxius* (n = 76), 39 *H. punctatulus* (n = 106), 43 *H. rufipes* (A n = 30).

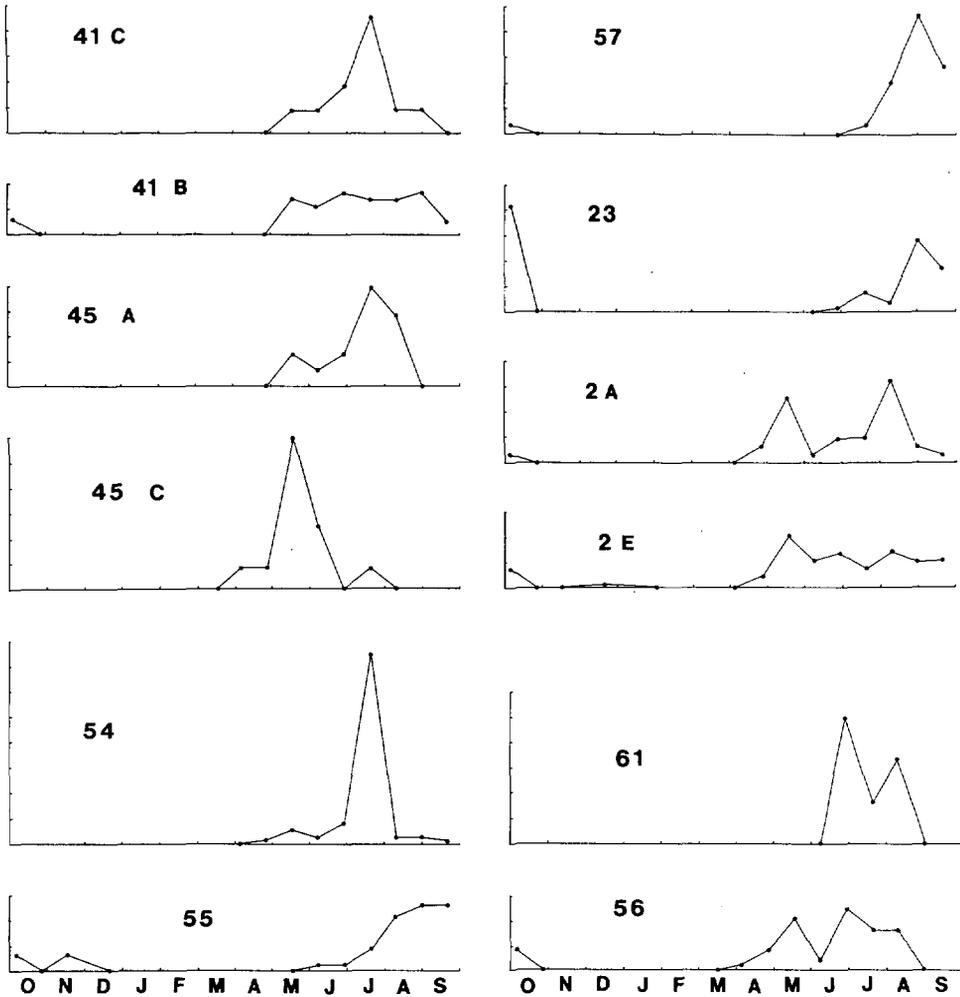


Abb. 2b: Phänologie der Carabidae von Albeins, Südtirol, Barberfallenfänge 1985/86. Abszisse: Entnahmedaten, Ordinate: Abundanzprozente (Skalierung 10%), D' = D + H. 2 *Abax parallelepipedus* (A n = 31, E n = 119), 23 *Calathus fuscipes* (n = 53), 41 *Harpalus rubripes* (B n = 35, C n = 11), 45 *H. tardus* (A n = 46, C n = 12), 54 *Poecilus versicolor* (n = 72), 55 *Pterostichus melanarius* (n = 46), 56 *Pt. metallicus* (n = 49), 57 *Pt. niger* (n = 30), 61 *Stomis pumicatus* (n = 12).

Winteraktivität:

In Albeins wird wie im Kulturland des Innsbrucker Mittelgebirges (FLATZ & THALER 1980) die Aktivität der Carabidae überwiegend bei Einsetzen des Winters eingestellt. Späteste Funde von Carabidae betreffen *Pterostichus melanarius* (3 Ex. 16.11.85), *Pt. metallicus* (3 Ex. 16.11.85). Ausnahmen bilden *Abax parallelepipedus* (1 Ex. 20.12.85) und *Amara cursitans* (3 Ex. vom 16.11. - 20.12.85, 5 Ex. während des Hochwinters). Letztere Art wurde, ausgenommen von einem Weibchen im August, nur während der Wintermonate festgestellt. Eindeutige Angaben über

ihre Biologie waren nicht zu erhalten, ihr Auftreten bei Albeins läßt den Verdacht auf eine winteraktive Carabidenart zu.

AITCHISON (1979) meldet für Kanada ein größeres Artenspektrum an winteraktiven Carabidae (17 Arten, darunter die Gattungen *Agonum*, *Bembidion*, *Bradycellus*, *Pterostichus*).

3.3. Zönotik:

3.3.1. Aktivitätsdynamik (Abb. 3):

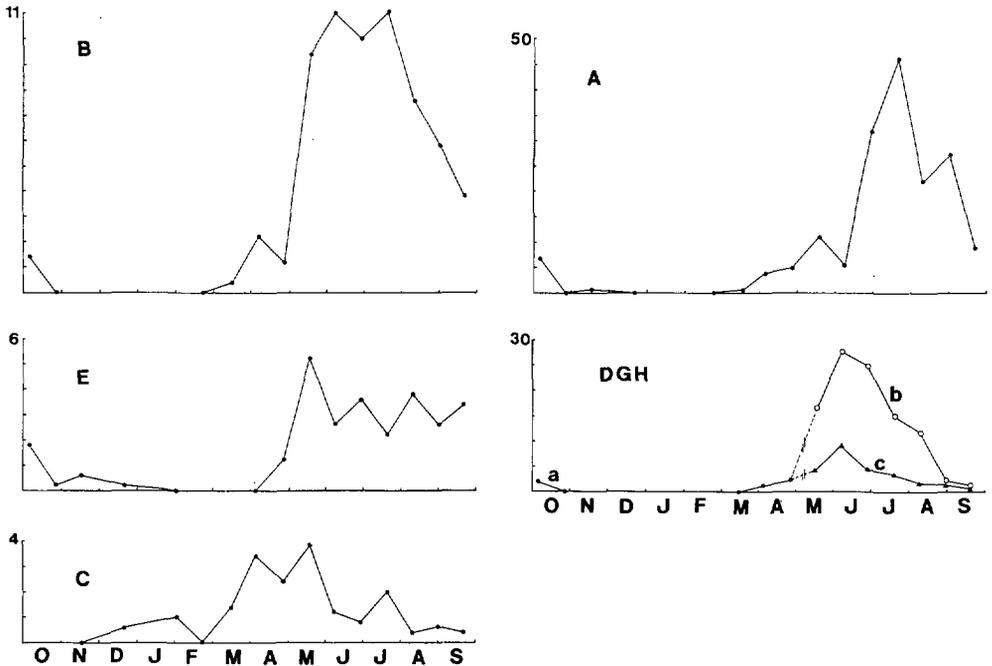


Abb. 3: Aktivitätsdynamik der Carabidae an Trocken- (B, C), Wald- (E) und Kulturstandorten (A, D, G, H) bei Albeins, Südtirol. Abszisse: Entnahmedaten, Ordinate: durchschnittliche Fangzahlen pro Falle und Fangperiode.
Erklärung: a = Standort D, b = Standort G, c = Standort H.

Die Untersuchungsflächen unterscheiden sich schon in der Aktivitätsdichte (Exemplare/Falle/Vegetationsperiode). Diese erreicht auf der Wiese A den höchsten Wert ($\bar{x} = 46,5$) (Abb. 3), gefolgt von der Kulturfläche G ($\bar{x} = 28$). Die Carabidenaktivität ist auf dem Trockenstandort B und dem Obstgarten H verhältnismäßig niedrig ($\bar{x} = 11,0$ bzw. $\bar{x} = 9,5$), am niedrigsten am Waldrand E ($\bar{x} = 5,2$) und auf dem Trockenrasen C ($\bar{x} = 3,8$).

Die Aktivitätsdichte zeigt im Laufe des Jahres eine charakteristische Schwankung. Die Kulturstandorte und der Trockenrasen B weisen ein Sommermaximum von Mai bis Juli auf. Lediglich am Trockenstandort C wird eine hohe Aktivität früher, von März bis Mai, erreicht. Der Wald E ist durch eine schmale Aktivitätsspitze im April, Mai charakterisiert.

Mähwiese A:

Der arten- und individuenreichste Standort hat im Juli sein Maximum und auch die größte Artendichte. Es dominieren *Poecilus versicolor*, *Amara montivaga*, *A. nitida*. Der Nebengipfel Ende

August wird durch *Harpalus punctatulus* verursacht. Die Gesamtaktivität scheint recht ausgedehnt mit kurzer Winterruhe. Doch ist die Aktivität im Herbst und im Vorfrühling nur sehr gering.

Trockenrasen B:

Die Fangzahlen variieren stark. Zur Zeit des Aktivitätsmaximums im Juni dominieren zwei Arten: *Amara curta* und *Harpalus anxius*. Die größte Artendichte liegt etwas früher mit 9 Arten, am 17.5. Winterliche Unterbrechung der Aktivität von Anfang Oktober bis März.

Trockenrasen C:

Er ist mit 90 Individuen der individuenärmste Standort. Das Maximum der Aktivität tritt früher als an allen anderen Standorten im April, Mai ein, verursacht durch *Amara convexior* (April und Mai) und *Harpalus tardus* (Mai). Gleichmäßige Artendichte über das Jahr. Der Aktivitätsverlauf ist sehr ausgedehnt, durch das Auftreten der winteraktiven Form *Amara cursitans*.

Standorte D, G, H:

Der Gipfel im Weingarten G zur Zeit der größten Artendichte im Juli wird durch *Harpalus honestus* und *Amara aenea* hervorgerufen, im Obstgarten der Junigipfel durch *A. convexior*. Der Obstgarten H und der Weingarten G unterscheiden sich stark im Verlauf der sommerlichen Aktivitätsdichte.

Flaumeichenföhrenwald E:

Die Aktivität bleibt das Jahr über mit kleinen Schwankungen gleich (Maximum im Mai). Die dominierende Art ist *Abax parallelepipedus*, dessen Phänologiekurve fast ident ist mit der Jahreskurve. Die Artengarnitur verändert sich während des ganzen Jahres nicht.

3.3.2. Dominanzstruktur, Diversität (Abb. 4):

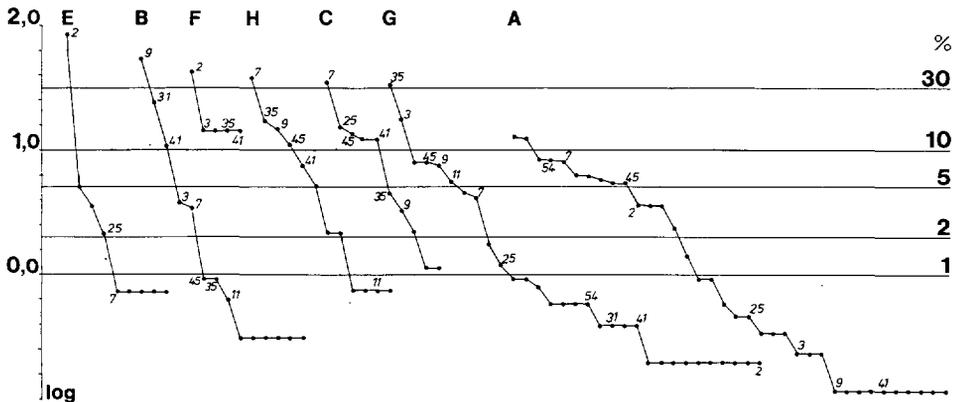


Abb. 4: Dominanzlinien von Carabidae-Fallenfängen bei Albeins, Südtirol, an Trocken- (B, C), Kultur- (A, G, H) und Waldstandorten (E, F), 1985/86. Ordinate: log. Dominanz, eingezeichnet die Dominanzstufen 1, 2, 5, 10, 30%. Kennziffern der dominierenden Arten und Diversitätswerte siehe Tab. 1.

Tab. 2: Dominanzstruktur von Carabidenzönosen an Kulturstandorten (A, G) bei Albeins, Südtirol. Dominanzklassen nach TISCHLER (1949): eudominant über 10%, dominant 5 - 10%, subdominant 2 - 5%, rezedent 1 - 2%, subrezedent unter 1%. S = Artenzahl, % S = Prozent der Artenzahl, % = Prozent der Gesamtindividuenzahl.

	S %			Wiese A	%	S %			Weingarten G	%
eudominant	2	6	14	A. nitida	13,0	2	7	35	H. honestus	32,7
			39	H. punctatulus	12,4			3	A. aenea	17,5
					25,4					50,2
dominant	8	22	13	A. montivaga	8,5	4	13	22	B. explodens	8,1
			54	P. versicolor	8,4			45	H. tardus	8,1
			7	A. convexior	8,1			9	A. curta	7,5
			12	A. lunicollis	6,3			11	A. familiaris	5,6
			23	C. fuscipes	6,2					29,3
			56	Pt. metallicus	5,7					
			45	H. tardus	5,4					
			55	Pt. melanarius	5,4					
		54,0								
subdominant	4	11	2	A. parallelepipedus	3,6	2	7	43	H. rufipes	4,6
			43	H. rufipes	3,5			7	A. convexior	4,2
			57	Pt. niger	3,5					8,8
			17	An. binotatus	2,3					
		12,9								
rezedent	1	3	61	St. pumicatus	1,4	2	7	17	An. binotatus	1,8
								25	C. convexus	1,2
									3,0	
subrezedent	21	58		----		21	68		----	

Tab. 3: Dominanzstruktur von Carabidenzönosen an Trockenrasen (B, C) bei Albeins, Südtirol. Erläuterungen siehe Tab. 2.

	S %			Trockenrasen B	%	S %			Trockenrasen C	%
eudominant	3	22	9	A. curta	53,6	5	50	7	A. convexior	34,4
			31	H. anxius	23,8			25	C. convexus	15,6
			41	H. rubripes	11,0			45	H. tardus	13,3
					88,4			8	A. crusitans	12,2
							41	H. rubripes	12,2	
									87,7	
dominant										
subdominant	2	14	3	A. aenea	3,8	3	30	35	H. honestus	4,4
			7	A. convexior	3,5			9	A. curta	3,3
					7,3			26	C. coriaceus	2,2
									9,9	
rezedent	9	64				2	20	47	H. vernalis	1,1
								29	C. problematicus	1,1
									2,2	
subrezedent				----					----	

Tab. 4: Dominanzstruktur von Carabidenzönosen an einem Kultur- (H) und einem Waldstandort (E) bei Albeins, Südtirol. Erläuterungen siehe Tab. 2.

	S %		Wald E		%	S %		Obstgarten H		%
eudominant	1	11	2	A. parallelepipedus	85,0	4	33	7	A. convexior	37,5
								35	H. honestus	16,9
								9	A. curta	14,7
								45	H. tardus	11,0
										80,1
dominant	1	11	1	A. exaratus	5,0	2	17	41	H. rubripes	7,4
								19	B. bipustulatus	5,2
										12,6
subdominant	2	22	56	Pt. metallicus	3,6	2	17	44	H. smaragdinus	2,2
			25	C. convexus	2,2			49	L. depressus	2,2
					5,8					4,4
rezedent				---						---
subrezedent	5	56		---		4	33			---

Alle Carabidenzönosen von Albeins sind sehr vielfältig. Tab. 2 - 4 informieren ausführlich über die Dominanzstruktur der einzelnen Standorte. Die Dominanzlinien (Abb. 4) sind nach Diversitätswerten gereiht, die Linie mit der schwächsten Neigung entspricht der höchsten Diversität. Die Dominanzspitze wird an allen Standorten außer A durch eine mit mehr als 30 % vertretene Art gebildet, alle Standorte außer A und G weisen eine verhältnismäßige Armut an subrezedenten Arten auf.

Mit 2 eudominanten, 8 dominanten und 4 subdominanten Arten zeigt die Mähwiese A den größten Artenreichtum. Am ähnlichsten wirkt der Weingarten G. Dessen hohe Anzahl subrezedenter Arten verursacht geradezu einen Knick in der Dominanzlinie. Die Trockenrasen B und C und der Obstgarten H weisen eine geringe Zahl an subrezedenten Arten auf, diese fehlen auf C völlig. Nur 3 - 4 eudominante Arten sind vertreten, von denen eine durchwegs über 30 % erreicht. F läßt sich aufgrund der niederen Fangzahl nicht beurteilen. Am niedrigsten ist die Diversität am Waldstandort E. 85 % der Individuen entfallen auf *Abax parallelepipedus*, mehr als 95 % auf die vier Arten der Dominanzspitze.

Diversität:

Die Mannigfaltigkeit der Besiedlung, abhängig von der Artenzahl und Ausgeglichenheit der Dominanzstruktur, läßt sich mit dem Diversitätsmaß nach SHANNON, H' , ausdrücken (MÜHLENBERG 1976). Mit zunehmender Artenzahl steigt die Diversität und ist umso größer, je gleichmäßiger die Arten repräsentiert sind. Die maximale Diversität ist dann gegeben, wenn alle Arten in gleichen Anteilen vorliegen.

Diversitätswerte H' , die Varianz von H' und die Äquität E sind aus Tab. 1 ersichtlich. Die Diversität der Kulturzönosen ist höher als die naturnäherer Carabidengemeinschaften, H' 3,3 - 4,1 > 1,0 - 2,7.

Im Vergleich zu den Spinnenzönosen jedoch ist die Diversität der Carabidae niedriger. NOFLATSCHER (1988) erhielt für dieselben Vergleichsflächen H' -Werte zwischen 4,1 - 4,8, der niedrigste Wert für D betrug 3,3. Die hier berechneten Werte für Carabidae entsprechen den Carabidenzönosen im Gelände der Landesanstalt für Pflanzenzucht in Rinn (GAUTSCH et al., 1980). Dort wird als Maximum für die Carabidae einer Randwiese $H' = 4,1$ angegeben. Die Diversität eines Winterweizenfeldes betrug $H' = 3,8$, von drei Weizen- und einer Kleeparzelle(n) $H' = 2,5 - 4,1$.

Auch die Varianz von H' ist im Vergleich zu den Spinnen größer, die Diversität der Carabidenzönosen konnte also weniger genau bestimmt werden.

Carabidae verhalten sich anders als die Spinnen. Für diese liegt das Maximum der Aktivität auf dem Trockenrasen C, die Wiese A weist die niedrigste Diversität auf (NOFLATSCHER 1988). Auf ein ähnlich konträres Verhalten zwischen Spinnen und Carabidae machen THALER et al. (1977) aufmerksam.

3.3.3. Vergleich der Standorte (Abb. 5):

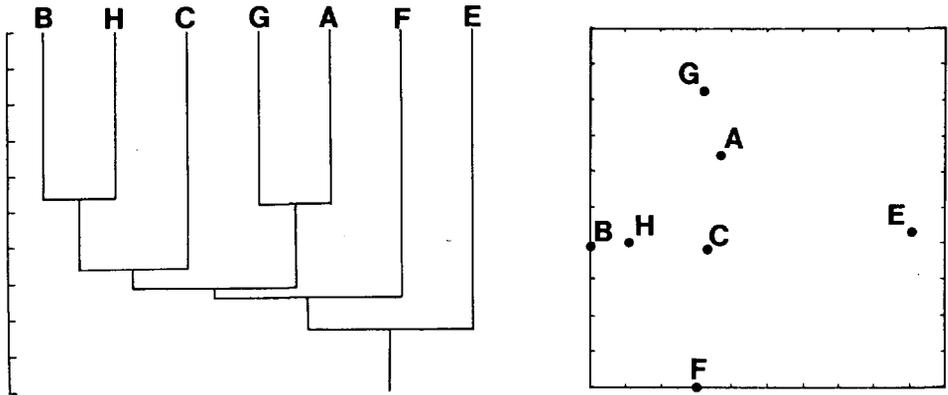


Abb. 5: Ähnlichkeitsdiagramm (SØRENSEN-Index) von Carabidenzönosen in Albeins, Südtirol, an Kultur- (A, G, H), Wald- (E, F) und Trockenstandorten (B, C), 1985/86. Dendrogramm nach MOUNTFORD, polare Ordination (Anordnung der Flächen entlang zweier Dissimilaritätsachsen: B vs E, F vs G). Erklärung siehe Text.

Zur Darstellung der Beziehungen zwischen den Untersuchungsflächen nach der Übereinstimmung im Artbestand der Carabidae wurde der SØRENSEN-Index bestimmt.

$$QS = \frac{2j}{a + b}$$

a, b ... Artenzahl der beiden Flächen, j ... Zahl der auf beiden Flächen gemeinsamen Arten.

Abb. 5 zeigt die Unterschiede zwischen den Standorten nach einer polaren Ordination (KREEB 1983) und dem Dendrogramm nach MOUNTFORD (SOUTHWOOD 1968). Es ergeben sich in beiden Darstellungsformen zwei identische Gruppierungen. Die größte Ähnlichkeit besteht zwischen dem Trockenrasen B und dem Obstgarten H, die Trockenfläche C schließt sich dieser Gruppierung an. Eine zweite Gruppe bilden die Wiese A und der Weingarten G. Der Flaumeichenwald F steht isoliert, am weitesten entfernt ist der Waldstandort E.

Auch die Repräsentanztafel der dominierenden Arten (Tab. 5) läßt die in Abb. 5 dargestellten Beziehungen erkennen. Die meisten dominanten Arten besitzen einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt, nur zwei Arten haben eine breite Habitatnische (*Amara convexior*, *Harpalus tardus*). Die Standorte D und F stehen isoliert. Für D wurde nur das Winterhalbjahr erfaßt, F ist wegen der geringen Fangzahl nicht vergleichbar. Der Waldstandort E besitzt eine Sonderstellung, er ist dominiert durch *Abax parallelepipedus*. Von den Kultur- und Trockenstandorten wirken nur

Tab. 5: Gruppierung und Repräsentanz der Carabidae an Kultur- (A, G, H), Trocken- (B, C) und Waldstandorten (E, F) bei Albeins, Südtirol, 1985/86. Verteilung auf die Vergleichsflächen in %.

	E	B	C	H	G	A	F	D
<i>Abax parallelepipedus</i>	75	—	—	—	1	20	3	2
<i>Harpalus anxius</i>	—	97	—	—	3	—	—	—
<i>Amara curta</i>	—	73	1	9	16	< 1	—	1
<i>Harpalus rubripes</i>	—	58	18	17	3	2	3	—
<i>Carabus convexus</i>	11	—	52	—	22	15	—	—
<i>Amara aenea</i>	—	10	—	—	77	2	1	10
<i>Amara familiaris</i>	—	6	—	3	78	—	—	14
<i>Harpalus honestus</i>	—	2	2	12	84	—	1	—
<i>Brachinus explodens</i>	—	—	—	—	95	5	—	—
<i>Harpalus tardus</i>	—	3	10	13	35	39	—	—
<i>Amara convexior</i>	< 1	6	17	28	11	38	—	—
<i>Harpalus rufipes</i>	—	—	—	—	43	57	—	—
<i>Anisodactylus binotatus</i>	—	—	—	—	31	69	—	—
<i>Pterostichus metallicus</i>	9	—	—	—	—	91	—	—
<i>Poecilus versicolor</i>	—	—	—	—	4	91	—	5
<i>Amara montivaga</i>	—	—	—	—	5	95	—	—
<i>Amara nitida</i>	—	—	—	< 1	—	99	—	—
<i>Amara lunicollis</i>	—	—	—	—	—	100	—	—
<i>Harpalus punctatulus</i>	—	—	—	—	—	100	—	—
<i>Calathus fuscipes</i>	—	—	—	—	—	100	—	—
<i>Pterostichus niger</i>	—	—	—	—	—	100	—	—
<i>Pterostichus melanarius</i>	—	—	—	—	—	100	—	—

drei als gut charakterisiert, der Obstgarten H enthält in niederen Anteilen Arten der Nachbarstandorte. Das gilt auch weitgehend für den Trockenrasen C. Dort hat allerdings *Carabus convexus* die größte Abundanz. Zwischen dem Trockenrasen B, dem Weingarten G und der Mähwiese A besteht eine deutliche Repräsentanzverschiebung. Der Trockenstandort B wird durch 3 Arten mit Repräsentanzwerten über 50 % charakterisiert, der Weingarten G durch 4, die Wiese A durch 11 Arten. Das starke Auftreten der vier als heliophil, bzw. thermophil geltenden Arten im Weingarten gegenüber dem Trockenrasen mag überraschen. Kann die Vegetationsstruktur bzw. das Auftreten von Barflächen dafür verantwortlich sein?

3.4. Tiergeographische Probleme:

Für Südtirol besteht das besondere Problem des Vordringens südlicher Arten entlang des Eisacktales, wobei als "Einwanderweg" nach N in erster Linie der Brenner (1370 m) und der Reschenpaß (1510 m) in Frage kommen. Für Carabidae scheint der Alpenhauptkamm nur in geringem Maße eine faunistische Grenze darzustellen, 57 der 63 in Albeins nachgewiesenen Arten kommen auch in Nordtirol vor.

Drei der in Nordtirol fehlenden Arten sind in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitet und erreichen ihre südliche Verbreitungsgrenze in den Südalpen. Ihr Fehlen in Nordtirol ist also nicht recht verständlich und dürfte keinen Hinweis auf die Bedeutung des Alpenhauptkammes als Verbreitungsgrenze geben (*Brachinus explodens*, *Carabus problematicus*, *Leistus ferrugineus*).

Zwei weitere Arten (*Amara proxima*, *Platyderus rufus*) sind östliche Formen mit einem westlichen Vorkommen in Ostösterreich, die aber südlich des Alpenhauptkammes weiter nach Westen

gelangt sind. *Amara proxima* wird auch für die Schweiz gemeldet (MARGGI 1979), westlichste Vorkommen von *Platyderus rufus* liegen in Piemonte (Crissolo, Val Pesio, Monte Viso) (MAGISTRETTI 1965). Als südliche Art verbleibt nur die Waldart *Abax exaratus* (keine Habitatangabe in MAGISTRETTI 1965). Die Art ist südlich des Alpenhauptkammes weit verbreitet und nähert sich, wie das Vorkommen in Brixen zeigt, dem Brenner, ohne ihn zu überschreiten.

Dank: Herrn UD Dr. K. Thaler möchte ich herzlich danken für Diskussion und Anregungen. Den Herren Direktor Dr. A. Kofler (Lienz) und Dr. F. Hieke (Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin) danke ich für die Revision von Belegexemplaren und für die Nachbestimmung der *Amara proxima*. Mit Unterstützung durch den Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich, Projekt 5910 B an K. Thaler.

Riassunto: Carabidi su siti coltivati, xerotermiti e boschivi presso Albes (Italia).

Nel periodo dal 11.9.1985 al 20.9.1986 furono catturati presso Albes/Bressanone (580 m) 2079 individui appartenenti a 63 specie mediante trappole a caduta. Ciò rappresenta il 18,6% della fauna dei carabidi dell'Alto Adige (PEEZ & KAHLEN 1977). Di queste specie solo poche possono essere considerate xerofile ed eliophile (*Amara aenea*, *Harpalus calceatus*, *H. smaragdinus*, *H. vernalis*, *Leistus ferrugineus*, *Platyderus rufus*, *Harpalus aeneus*, *Poecilus versicolor*).

Per le specie maggiormente presenti sono stati effettuati diagrammi di attività. Il loro periodo di massima attività si manifesta tra il mese di maggio e quello di giugno. Inoltre essi sono maggiormente attivi nei siti coltivati che negli altri luoghi di rilevamento. Diversamente dalle Araneae (NOFLATSCHER 1988) nei siti coltivati si riscontra una maggiore presenza di specie e di individui di carabidi. La ricchezza delle carabidi si evidenzia anche nella struttura dominante e nella diversità. Il prato A rivela il più alto indice di diversità $H' = 4,07$, mentre l'indice di diversità dei siti B e C è rispettivamente di $H' = 2,0$ e di $H' = 2,7$. Il più basso indice si manifesta invece nel sito boschivo E, $H' = 0,96$.

Sembra che la catena alpina rappresenti soltanto per pochi carabidi un limite di estensione verso il nord. Delle 63 specie di carabidi riscontrate ad Albes 57 si ritrovano anche nel Tirolo del Nord, dove risultano mancanti solamente le seguenti 6 specie: *Abax exaratus*, *Amara proxima*, *Brachinus explodens*, *Carabus problematicus*, *Leistus ferrugineus*, *Platyderus rufus*. *Amara proxima*, la nuova specie per l'Alto Adige e l'Italia è un elemento proveniente dal territorio pontico, che raggiunge anche la zona orientale dell'Austria.

4. Literatur:

- AITCHISON, C.S. (1979): Winteractive subnivean invertebrates in Southern Canada. — *Pedobiologia*, **19**: 121 - 128.
- BECKER, J. (1970): Art und Ursachen der Habitatbindung von Bodenarthropoden (Carabidae Coleoptera, Diplopoda, Isopoda) xerothermer Standorte in der Eifel. — *Beitr. Landespflege Rhld.-Pfalz, Beiheft* **4**: 89 - 140.
- BURMEISTER, F. (1939): *Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer*, I. Band, Adephaga. — Goecke, Krefeld, 307 S.
- FLATZ, S. & K. THALER (1980): Winteraktivität epigäischer Aranei und Carabidae des Innsbrucker Mittelgebirges (900 m NN, Tirol, Österreich). — *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, **53**: 40 - 45.
- FRANZ, H. (1936): Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussung durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. — *Zoogeographica*, **3**: 159 - 320.
- GAUTSCH, O., F. MÜNGENAST & K. THALER (1980): Carabidae (Insecta, Coleoptera) im Kulturland des Innsbrucker Mittelgebirges (900 m NN, Nordtirol, Österreich). — *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, **53**: 149 - 155.
- GILBERT, O. (1956): The natural histories of four species of *Calathus* (Coleoptera, Carabidae) living on sand dunes in Anglesey, North Wales. — *Oikos*, **7**: 22 - 47.
- HAAS, S. (1987): Über die epigäische Makrofauna von Xerotherm- und Kulturstandorten bei Albeins (Südtirol); mit besonderer Beachtung der Laufkäfer (Carabidae). — *Diplomarbeit*, Innsbruck, 82 S.
- HEISS, E. (1971): Nachtrag zur Käferfauna Nordtirols. — *Veröff. Univ. Innsbruck*, **67** (Alpin. Biol. Stud. **4**): 1 - 178.
- KAHLEN, M. (1987): Nachtrag zur Käferfauna Tirols. — *Veröff. Museum Ferdinandeum, Beilageband* **3**: 1 - 288.
- KREEB, K. (1983): *Vegetationskunde*. — Ulmer, Stuttgart, 331 S.

- KUNTZE, R. (1931): Vergleichende Beobachtungen über die xerotherme Fauna in Podolien, Brandenburg, Österreich und der Schweiz. — Z. Morph. Ökol. Tiere, **21**: 629 - 690.
- LARSSON, S.G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten dänischer Carabiden. — Ent. Medd., **20**: 277 - 554.
- LATTIN, G. DE (1967): Grundriß der Tiergeographie. — Fischer, Stuttgart, 602 S.
- LÖSER, S. (1970): Brutfürsorge und Brutpflege bei Laufkäfern der Gattung *Abax*. — Verh. Dtsch. Zool. Ges., Würzburg 1969: 322 - 326.
- MAGISTRETTI, M. (1965): Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae. — Fauna d'Italia, **8**: 1 - 512, Calderini, Bologna.
- MARGGI, W. (1979): *Amara proxima* Putz. Neu für die Schweizerfauna. — Mitt. Ent. Ges. Basel, N.F. **29**(4): 1 S. (Saparatum).
- MÜHLENBERG, M. (1976): Freilandökologie. — Quelle & Meyer, Stuttgart, 214 S.
- NOFLATSCHER, M. Th. (1987): Ein Beitrag zur Spinnenfauna Südtirols: Epigäische Spinnen an Xerotherm- und Kulturstandorten bei Albeins. — Diplomarbeit, Innsbruck, 64 S.
- (1988): Ein Beitrag zur Spinnenfauna Südtirols: Epigäische Spinnen an Xerotherm- und Kulturstandorten bei Albeins (Arachnida, Aranei). — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **75**: 147 - 170
- PEEZ, A. & M. KAHLEN (1977): Die Käfer von Südtirol. — Veröff. Museum Ferdinandeum Innsbruck, Beilageband **2**: 1 - 525.
- PLANGGER, H. (1976): Studium zur xerothermen Fauna Südtirols: Wanzen, Spinnen, Käfer des Elvaser Bühels. — Dissertation Padova.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1968): Ecological Methods. — Methuen, London, 392 S.
- SCHJØTZ-CHRISTENSEN, B. (1965): Biology and population studies of carabidae of the *Corynephoretum*. — Nat. Jutl., **11**: 8 - 173.
- THALER, K., J. AUSSERLECHNER & F. MUNGENAST (1977): Vergleichende Fallenfänge von Spinnen und Käfern auf Acker- und Grünlandparzellen bei Innsbruck, Österreich. — Pedobiologia, **17**: 389 - 399.
- THIELE, H.U. (1977): Carabid beetles in their environments. — Springer, Berlin . . . New York, 369 S.
- WÖRNDLE, A. (1950): Die Käfer von Nordtirol. — Schlern-Schriften, **64**: 1 - 387.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [75](#)

Autor(en)/Author(s): Haas Susanne

Artikel/Article: [Laufkäfer an Xerotherm- und Kulturstandorten bei Albeins, Südtirol \(Insecta, Coleoptera: Carabidae\). 197-212](#)