Carinthia II 179./99. J	hrgang S. 477–489	Klagenfurt 1989
-------------------------	-------------------	-----------------

Über die Carabidenpopulation und deren Aktivitätsdichte in Auwaldrestbeständen südöstlich von Villach (Kärnten)

Von Eric Penterman †

Mit 1 Tabelle und 6 Abbildungen

Zusammenfassung: In Resten eines Auwaldes am sogenannten "Gailspitz" südöstlich von Villach (Kärnten), wo die Flüsse Drau und Gail zusammentreffen, wurde 1987 an zwei Stellen die Aktivitätsdichte der vorhandenen Carabidenpopulation von Mitte April bis Anfang November mit Hilfe von Barber-Fallen untersucht. Insgesamt wurden 30 Arten gefangen. Die Artenzusammensetzung entspricht zu einem Großteil jener der Au- und Bruchwälder. Agonum assimile, Asaphidion flavipes, Carabus granulatus, Cychrus caraboides, Pterostichus melanarius, P. niger und P. oblongopunctatus hatten das höchste Vorkommen. Arten der offenen, feuchteren Stellen (Ufer) sind jedoch aufgrund der Regulierung und Aufstauung der beiden Flüsse nur schwach vertreten.

Amara schimperi und Asaphidion flavipes hatten die höchste Aktivitätsdichte im Frühjahr, Carabus granulatus vom späten Frühjahr bis in den Sommer und Pterostichus melanarius vom Sommer bis in den frühen Herbst. Cychrus caraboides ist eine spätsommer-/herbstaktive Art.

A bstract: In remnants of a riverside meadow forest in the so-called "Gailspitz" south-east of Villach (Kärnten) an investigation with Barber traps on the activity density of the carabid population has been carried out from april until november 1987. Alltogether 30 carabid species were caught. A great part of the present species belongs to the group of carabids, which are domestic species of forests of marshy land and riverside meadow forests. Agonum assimile, Asaphidion flavipes, Carabus granulatus, Cychrus caraboides, Pterostichus melanarius, P. niger and P. oblongopunctatus are the most numerous species. The canalization and stowing of the rivers Drau and Gail has reduced the number of species of open, moist places (river banks).

Amara schimperi and Asaphidion flavipes showed their main activity during spring, Carabus granulatus from spring until summer and Pterostichus melanarius from summer until autumn. Cychrus caraboides is a late summer/autumn breeder.

EINLEITUNG

Flußauen bilden den Lebensraum für eine charakteristische Flora und Fauna. Sie sind zeitweiligen Überflutungen und mitunter längeren Trockenperioden ausgeliefert, die wenige Tage bis Wochen andauern können. Der Fluß wirft nieder oder baut auf in immer wiederholtem

Wechsel, so daß die Flußauen einer ständigen Änderung unterlegen sind. Durch die vorhandene große Dynamik ändern sich die Umweltbedingungen rasch, so daß man nach Thienemann (1920) eine größere Zahl von Carabidenarten in den Flußauen erwarten darf. Außerdem bestimmt der Fluß die Verteilung und Abfolge der Pflanzengesellschaften (Ellenberg, 1986) und damit nach Thiele und zit. Lit. (1977) indirekt die Artenzusammensetzung der Carabidenpopulationen.

In Mitteleuropa hat schon längst der Wasserbauingenieur die Flüsse in Zucht genommen, so daß ihre Erosions- und Sedimentationsarbeit nur noch an wenigen Stellen der natürlichen entspricht. Dies trifft auch zu in Kärnten, wo unter anderem die Flüsse Gail und Drau reguliert wurden. Außerdem wurde die Drau für die Gewinnung von Elektrizität an mehreren Stellen aufgestaut. Die Flußauen dieser beiden Flüsse mit ihrer Flora und Fauna sind dadurch zum größten Teil verschwunden oder stark angetastet worden.

Südöstlich von Villach (Kärnten) sind beim "Gailspitz", wo die Gail in die Drau mündet, noch Reste von Auwäldern mit Grauerlen und Bruchweiden vorhanden (s. Abb. 1). Durch die Regulierung und Aufstauung haben die Auwälder hier jedoch zum Teil den Charakter eines Bruchwaldes bekommen. Hier wurde die Carabidenpopulation mit Hilfe von Barber-Fallen untersucht. Zweck der Untersuchung ist es, festzustellen, inwiefern anhand der vorkommenden Carabidenpopulation noch Charakterarten der Auwälder festzustellen sind und aus welchen Arten die derzeitige Population zusammengesetzt ist. Leider sind in der Literatur über Auwälder im Raum Villach keine Fangresultate bekannt. Die Untersuchung 1985 und 1986 in einigen Bruchwäldern südöstlich von Villach bilden das einzige Vergleichsmaterial aus diesem Gebiet (vgl. Penterman, 1987a und b).

STANDORTE UND METHODIK

Im Jahr 1987 wurde südöstlich von Villach im "Gailspitz" (ca. 500 m NN) die Carabidenpopulation an zwei Stellen in dem vorhandenen Auwald mit Hilfe von Barber-Fallen untersucht. Der Zeitraum der Untersuchung war vom 11. April bis 7. November.

Die beiden Stellen, deren Charakterisierung der Vegetation auf Ordnungsniveau anhand von Ellenberg (1986), Oberdorfer (1983) und Wilmanns (1984) durchgeführt wurde, sind folgendermaßen gekennzeichnet:

- I Weichholz-Auwald mit Grauerlen und Schwarzpappel an der Spitze vom "Gailspitz" mit dichtem Unterwuchs von Später Goldrute, Himbeere, Großer Brennessel und Taubnessel. Am Ufer wachsen Purpurweide, Bruchweide und Birke Fagatalia sylvaticae (s. Abb. 2).
- II Vorwiegend durch Grauerlen gebildeter Weichholz-Auwald; in der Strauchschicht Eingriffliger Weißdorn und Schwarzer Holunder. Himbeere, Große Brennessel und Rühr-mich-nicht-an bilden zum Teil einen dichten Unterwuchs. Stellenweise ist der Boden offen – Fagatalia sylvaticae (s. Abb. 3).



Stelle I – Weichholz-Auwald mit Grauerlen und Schwarzpappel und dichtem Unterwuchs.



Abb. 4: Pterostichus melanarius (ca. 1,6 cm lang).



bb. 3: Stelle II – Weichholz-Auwald mit Grauerlen und zum Teil dichtem Unterwuchs.

Zeitweilig sind bei schwerem Regen die beiden Stellen, die ca. 50 m voneinander entfernt sind und beide zum gleichen Habitat gehören, für ein oder zwei Tage überflutet. Stelle II ist hiervon stärker betroffen. Der Auwald beider Stellen hat, wie in der Einleitung erwähnt, einen Bruchwaldcharakter bekommen, welcher an Stelle II am stärksten ausgeprägt ist. An der Bodenoberfläche findet der Abbau des Laubes nicht mehr überall sofort statt, so daß sich stellenweise eine dünne Humusschicht bildet. An der Stelle I ist der Boden unter der homogen wachsenden Vegetation mäßig bis stark beschattet. Die obere Bodenschicht besteht aus feinem Sand. An Stelle II ist sie jedoch sandig-lehmig. Die Lichtverhältnisse sind hier unter der eher heterogen wachsenden Vegetation mitunter dämmrig, obwohl eine Krautschicht stellenweise fehlt.

Die Methodik der Untersuchung ist die gleiche wie 1985 und 1986 (s. PENTERMAN, 1987a und b).

ERGEBNISSE

Die Ausbeute war an Stelle I bzw. II zwischen den fünf Fallen mehr oder weniger gleich. 3301 Imagos von Carabiden, verteilt über 30 Arten, wurden insgesamt an den beiden Stellen gefangen. In Tab. 1 sind die Fangresultate dargestellt, wobei nach Heydemann (1953) die Zahl der gefangenen Individuen die "Aktivitätsdichte" darstellt. Nach Mandl (1972), Mandl & Schönmann (1978), Lindroth (1974, 1985 und 1986), Freude, Harde & Lohse (1976) und Thiele (1977) sind die Arten nach ihrem Habitatsvorzug in verschiedene Gruppen eingeteilt.

An Stelle II wurden fast doppelt soviel Carabiden gefangen wie an Stelle I (s. Tab. 1). Dieser Unterschied ist größtenteils Agonum assimile zu verdanken, die mit 803 Individuen an Stelle II absolut gesehen eine fast sechsmal größere Aktivitätsdichte hat als an Stelle I. Auch Pterostichus niger und Asaphidion flavipes kommen an Stelle II in viel größerer Zahl vor.

Auffallend ist an Stelle I und II die hohe Aktivitätsdichte von *Pterostichus melanarius* (s. Abb. 4). Diese eurytope Art ist ein echter Kulturfolger, die jedoch oft zahlreich in Auwäldern vorkommen kann. Wie Abb. 5 zeigt, in welcher der %-Anteil an der Aktivitätsdichte der Carabidenpopulation pro Stelle dargestellt ist, ist diese Art an Stelle I für 54% der Aktivitätsdichte und an Stelle II für 35% verantwortlich.

Die Arten Anisodactylus binotatus, A. signatus, Elaphrus aureus, Carabus coriaceus, C. convexus und Harpalus progrediens wurden ausschließlich an Stelle I gefangen bzw. die Arten Bembidion stomoides, Pterostichus anthracinus, Leistus rufescens, Badister bipustulatus, B. sodalis, Bembidion decoratum, Clivina fossor und Abax parallelepipedus nur an Stelle II (s. Tab. 1).

Tab. 1: Die gefangenen Carabidenarten und deren Aktivitätsdichten (ausgedrückt in Anzahl der gefangenen Individuen) an den Stellen I und II.

	Anzahl pro Stelle I II	
Arten der Au- und Bruchwälder		
Agonum assimile PAYKULL+	137	803
Bembidion stomoides Dejean Harpalus progrediens Schaub	6	1
Pterostichus anthracinus Illiger	Ū	2
Pterostichus strenuus Panzer	12	7
Arten der Au-, Bruchwälder und Naßwiesen (Schilf)		
Badister sodalis Duft Leistus rufescens Fabricius		2 1
Arten der offenen, feuchteren Stellen (Ufer)		
Anisodactylus binotatus Fabricius	2	
Anisodactylus signatus Panzer Asaphidion flavipes Linnaeus	35	127
Bembidion decoratum DUFT		10
Elaphrus aureus Muell. & Ph Nebria gyllenhali Schoenh	1	1
Arten der feuchteren Wälder	J	•
Cychrus caraboides Linnaeus	93	126
Arten der feuchteren Wälder und Wiesen	,,,	
Amara schimperi Wencker	22	3
Badister bipustulatus Fabricius		1
Carabus granulatus Linnaeus Clivina fossor Linnaeus	86	82 1
Pterostichus niger Schaller	48	131
Arten der trockeneren Wälder		
Abax carinatus Duft	2	5
Abax parallelepipedus Piller & MT Abax parallelus Duft	1	1 9
Carabus coriaceus Linnaeus	1	2
Pterostichus oblongopunctatus Fabricius	72	62
Arten der Frischwiesen und Weiden		
Carabus convexus Fabricius	1	
Arten der Grasheiden und lichten Wälder		
Amara aulica Panzer	. 3	4
Calathus erratus Sahlb Leistus ferrugineus Linnaeus	6 2	1 4
Eurytope Arten (Kulturfolger)	~	,
Bembidion tetracolum SAY	1	6
Pterostichus melanarius Illiger	630	746
Gesamtzahl der Individuen	1165	2136
Gesamtzahl der Arten	22	24

⁺ Namen der Arten nach TURIN (1981)

Insgesamt bestimmen die Arten der Au- und Bruchwälder an Stelle I 13% der Aktivitätsdichte, an Stelle II sogar 38% (s. Abb. 5). Die Aktivitätsdichte dieser Gruppe wird fast ausschließlich von Agonum assimile bestimmt.

Zur Gruppe der Au- und Bruchwälder sowie der Naßwiesen gehören Badister sodalis und Leistus rufescens. Diese Arten haben zusammen eine Aktivitätsdichte, die geringer ist als 1%.

Die Arten der offenen, feuchteren Stellen (Ufer) haben mit Ausnahme von Asaphidion flavipes an Stelle I und II eine Aktivitätsdichte, welche kleiner ist als 1%. Die Aktivitätsdichte von A. flavipes beträgt an Stelle I 3% und an Stelle II 6%. Die an Stelle II vorkommenden offenen Stellen mit sandig-lehmigem Boden erklären im Vergleich zu Stelle I die höhere Aktivitätsdichte der Art an dieser Stelle.

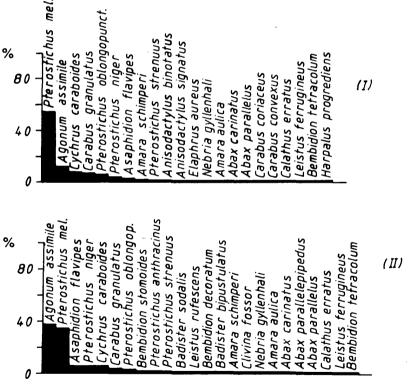


Abb. 5: %-Anteil der Arten an der Aktivitätsdichte der ganzen Carabidenpopulation an den Stellen I und II.

Die Gruppe der feuchteren Wälder hat nur einen Vertreter, und zwar die Art Cychrus caraboides, dessen Parameter an Stelle I 8% beträgt und an Stelle II 6%.

Carabus granulatus und Pterostichus niger haben innerhalb der Gruppe der Arten der feuchteren Wälder und Wiesen das höchste Vorkommen. Der Beitrag zur Aktivitätsdichte dieser Gruppe beläuft sich an Stelle I auf 14% und an Stelle II auf 10%.

Die vorwiegend in den trockeneren Wäldern vorkommenden Arten haben an Stelle I mit 7% und an Stelle II mit 4% nur einen geringen Anteil an der Aktivitätsdichte. Die eurytope Waldart *Pterostichus oblongopunctatus*, die sowohl in Laub- als auch in Nadelwäldern vorkommt, ist an Stelle I mit 6% und an Stelle II mit 3% innerhalb dieser Gruppe die zahlreichste Art.

Von Amara schimperi sind an Stelle I, von Cychrus caraboides, Carabus granulatus, Asaphidion flavipes und Pterostichus melanarius an Stelle I und II mehr als 20 Individuen gefangen. Während der Zeit der Untersuchung gibt diese Mindestzahl, verteilt über die Beobachtungszeit, einen Eindruck von der Aktivitätsdichte einer Art in ihrem Lebensraum. In Abb. 1 werden die Aktivitätsdichten pro Art und Stelle in Stabdiagrammen wiedergegeben, wobei im Diagramm die Breite eines Stabes 14 Tage darstellt. Auch von Pterostichus oblongopunctatus und P. niger wurden an Stelle I und II mehr als 20 Individuen gefangen. Die Aktivitätsdichte dieser beiden Arten im Zeitraum der Untersuchung gleicht jener der Untersuchungen von 1985 und 1986 (s. Penterman, 1987a und b).

Amara schimperi, eine Art, die nur in den Alpen und den Karpaten, vor allem in den Flußtälern vorkommt, hat während der Untersuchungszeit die höchste Aktivität von Anfang April bis Anfang Mai (s. Abb. 6A). Ab Anfang Juni zeigt die Art keine Aktivität mehr.

Abb. 6B und 6C zeigen die Aktivitätsdichte von Asaphidion flavipes im gleichen Zeitraum. Diese Art, die auch im Siedlungsbereich vorkommt und ihre Beute tagsüber jagt, ist von Anfang April bis Mitte Mai am aktivsten. Während des Sommers zeigt sie kaum Aktivität. Im Herbst, besonders ab Oktober, ist die Art abermals aktiv, wobei die Aktivitätsdichte von jungen Imagos bestimmt wird.

Carabus granulatus, die auch auf Äckern, Kahlschlagstellen bzw. Siedlungsgebieten vorkommt und tagsüber, aber auch während des Winters vorzugsweise in Baumstrunken ihr Quartier hat, hat von Mai bis Juli die höchste Aktivitätsdichte (s. Abb. 6D und 6E). Im Herbst ist diese Art kaum noch aktiv.

Der Ablauf von Cychrus caraboides wird in Abb. 6F und 6G dargestellt. Diese nachtaktive Art hat sich in der Jagd spezialisiert auf Schnecken, was auch der Körperbau deutlich zeigt (s. LINDROTH, 1985, Abb. 71). Sie dringt mit ihrem Kopf und dem Vorderkörper in das Schneckenhaus und

verzehrt die Beute. Auch Nachtschnecken werden von C. caraboides gefressen. Während der Untersuchungszeit hat die Art ihre Hauptaktivität von Anfang August bis Mitte September. Geringe Aktivität zeigt sie bereits ab Mitte Mai.

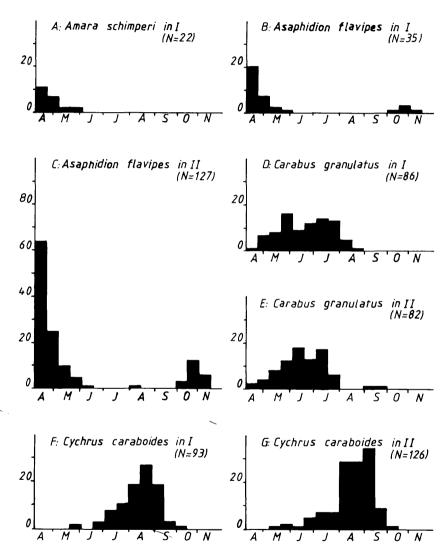
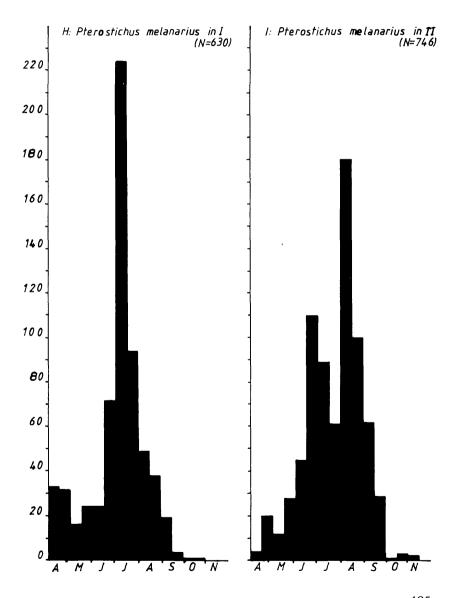


Abb. 6: Aktivitätsdichte (ausgedrückt in Anzahl der gefangenen Individuen) mehrerer Carabidenarten an den Stellen I und II während der Zeit der Untersuchung.

Pterostichus melanarius, eine Art, die sich durch anthropogene Einflüsse überall stark verbreitet hat, ist während der ganzen Untersuchungszeit aktiv. Die größte Aktivitätsdichte zeigt sie von Mitte Juni bis Ende August/Anfang September.



SCHLUSSFOLGERUNGEN UND DISKUSSION

Die Stellen I und II, die nur wenig voneinander entfernt liegen, unterscheiden sich in der Vegetationsstruktur und in der Zusammensetzung der oberen Bodenschicht. Trotz dieser Unterschiede haben die beiden Stellen 16 gemeinsame Arten, von denen Pterostichus melanarius, Agonum assimile, Cychrus caraboides, Carabus granulatus, Pterostichus oblongopunctatus, P. niger und Asaphidion flavipes innerhalb der Carabidenpopulation an beiden Stellen das höchste Vorkommen haben (s. Tab. 1 und Abb. 5). Diese Arten sind nach DEN BOER (1977), LINDROTH (1945-1949) und THIELE und zit. Lit. (1977) weniger stenotop (Agonum assimile) bis extrem eurytop (Pterostichus melanarius). Die Unterschiede zwischen beiden Stellen äußern sich in den Aktivitätsdichten (ie. Gesamtzahl der gefangenen Individuen). Die Carabidenpopulation hat an der bruchwaldähnlichen Stelle II eine viel höhere Aktivitätsdichte als an Stelle I. Diese höhere Aktivitätsdichte wird, wie bereits bei den Ergebnissen erwähnt, hauptsächlich durch das hohe Vorkommen von Agonum assimile, Pterostichus niger und Asaphidion flavipes an Stelle II hervorgerufen. Anscheinend bevorzugen diese drei Arten das durch die Vegetation und den Boden entstandene feuchtere Mikroklima an Stelle II.

Cychrus caraboides hat an beiden Stellen eine für die Art ungewöhnlich hohe Aktivitätsdichte (mündliche Mitteilung von H. Turin). Diese hohe Aktivitätsdichte läßt sich erklären durch die dichte Schneckenpopulation am "Gailspitz". Auffallend viele leere Schneckenhäuser lagen zerstreut am Boden.

Wie schon erwähnt, ist das hohe Vorkommen von Pterostichus melanarius auffallend. Nach THIELE und zit. Lit. (1977) sind die Larven dieser Art sehr gut imstande, Überschwemmungen zu überleben, was der Art in Auwäldern mit häufigen Überflutungen größere Überlebenschancen gibt. Bei den insgesamt 1376 gefangenen Individuen dieser Art wurde festgestellt, daß mit Ausnahme eines Exemplares alle Tiere unvollständig entwickelte Flügel haben. Dies deutet darauf hin, daß die Population von P. melanarius schon über längere Zeit am "Gailspitz" vorhanden ist (vgl. DEN BOER, 1968 und 1970; HAECK, 1971). Ob die Population hier immer diese große Dichte gehabt hat oder ob sie durch die Regulierung und Anstauung der Flüsse Gail und Drau sich stark hat ausbreiten können, ist unklar. Die insgesamt 19 Arten der Feuchthabitate, d. h. die Arten der Au- und Bruchwälder, der Au- und Bruchwälder sowie Naßwiesen (Schilf), der offenen, feuchteren Stellen (Ufer), der feuchteren Wälder und der feuchteren Wälder und Wiesen bestimmen an beiden Stellen einen großen Teil der Aktivitätsdichte der gesamten Population (an Stelle I 38%, an Stelle II 55%). Hiermit wird bestätigt, daß beide Stellen relativ feucht sind. Zusammen mit Pterostichus melanarius sind die Arten der Feuchthabitate an beiden Stellen für nicht weniger als ca. 90% der Aktivitätsdichte verantwortlich.

Das Habitat "Gailspitz" ist mit 30 beobachteten Arten im Vergleich zu

den 1985 und 1986 im gleichen Gebiet untersuchten Schwarzerlen-Bruchwäldern und Fichten-Föhrenwäldern als artenreich zu bezeichnen (vgl. Penterman, 1987a und b). Insgesamt haben der "Gailspitz" und die 1985 und 1986 untersuchten Bruchwälder zwölf gemeinsame Arten. Es sind die Arten: Agonum assimile⁺, Pterostichus anthracinus⁺, P. strenuus⁺, Cychrus caraboides, Carabus granulatus⁺, Clivina fossor⁺, Pterostichus niger⁺, Abax carinatus, A. parallelepipedus⁺, A. parallelus⁺, Pterostichus oblongopunctatus⁺ und Carabus convexus. Die mit ⁺ versehenen Arten kommen nach THIELE und zit. Lit. (1977) mitunter in Auwäldern Mitteleuropas vor. Auch Asaphidion flavipes, Leistus ferrugineus, Bembidion tetracolum und Pterostichus melanarius, die am "Gailspitz" gefangen wurden bzw. Agonum viduum, A. fuliginosum, Notiophilus palustris, Loricera pilicornis und Pterostichus nigrita, die 1985 und 1986 in den Bruchwäldern gefangen wurden, sind nach THIELE Arten, die in Mitteleuropa in Auwäldern vorkommen. Diese Tatsachen weisen darauf hin, daß die Auwaldreste am "Gailspitz" eine Carabidenpopulation beherbergen, die noch immer viele Arten hat, die unter anderem in Auwäldern zu Hause sind. Außerdem hat die Population der Auwälder eine auffallend starke Ähnlichkeit mit jener der Bruchwälder. Aber die Aufstauung und vor allem die Regulierung der Flüsse Gail und Drau machen sich bemerkbar. Mit Ausnahme der eher eurytopen Art Asaphidion flavipes ist die geringe Zahl der gefangenen Individuen der Arten der offenen, feuchteren Stellen (Ufer) ein Alarmsignal. Durch die Regulierung sind breitere Ufer verschwunden und gehören größere Überflutungen und die damit verbundenen Ablagerungen von Sand und Lehm in den Auwäldern der Vergangenheit an. Durch das Fehlen der Ablagerungen entstehen am Boden keine neuen offenen Stellen mehr und werden die restlichen durch die vorhandene Vegetation überwuchert. Der Auwald verwandelt sich in einen Bruchwald.

Amara schimperi ist in den Auwäldern eine typisch frühjahrsaktive Art. Die Fortpflanzung findet wahrscheinlich während dieser Periode mit der höchsten Aktivitätsdichte statt.

Auch Asaphidion flavipes ist eine Art, die sich im Frühjahr vermehrt und in dieser Zeit die höchste Aktivitätsdichte hat. Dieses Resultat stimmt mit den Beobachtungen von BAUER (1971) und LOREAU (1985) überein. Die Eiablage von A. flavipes findet nur im feuchten Boden statt.

Nach LINDROTH (1985) findet bei Carabus granulatus die Reproduktion in Skandinavien hauptsächlich im Mai und Juni statt. Die Resultate der Untersuchung haben jedoch ergeben, daß jene Art sich am "Gailspitz", unter Berücksichtigung der hohen Aktivitätsdichte im Juli, sich über ein Monat länger vermehrt.

Cychrus caraboides ist eine typische spätsommer-/herbstaktive Art. Die wenigen im Frühjahr bereits aktiven Individuen sind Tiere, die als Imago überwintert haben.

Im Gegensatz zu Lindroth und zit. Lit. (1986) zeigt Pterostichus melanarius am "Gailspitz" nicht im August/September die höchste Aktivitätsdichte, sondern bereits ab Mitte Juni bis Ende August/Anfang September. Bei den vielen bereits im Frühjahr und Frühsommer aktiven Tieren handelt es sich um Exemplare, die den Winter als Imago überdauert haben, oder die im Frühjahr/Frühsommer ausgeschlüpft sind. Wahrscheinlich ist P. melanarius eine Art, die sich vom Frühjahr bis zum Herbst fortpflanzt.

Zusammenfassend hat die Untersuchung ergeben, daß trotz der Regulierung und Aufstauung der Gail und Drau der restliche Auwald am "Gailspitz" eine Carabidenpopulation besitzt, deren Artenzusammensetzung zu einem größeren Teil jener der Au- und Bruchwälder entspricht. Jedoch behaupten Desender & Turin (1986) mit Recht, daß im allgemeinen die menschlichen Aktivitäten zu einer Verarmung des Artenbestandes, dem Verschwinden von seltenen und spezialisierten Arten und oft zu einer Zunahme der Arten mit einer großen Toleranz zu gewaltigen Eingriffen in der Landschaft geführt haben. Bei ihren Untersuchungen hat sich herausgestellt, daß von den ca. 420 Arten, die in Dänemark, den Niederlanden, Belgien und Luxemburg vorkommen, nicht weniger als 144 Arten zurückgehen. Es ist höchste Zeit, daß der Ratschlag von Den Boer (1986) befolgt wird: "It will be evident what we have to do to save the (carabid) species of old permanent habitats that now remain in a number of more or less isolated remnants: make or keep remnants as large and heterogeneous (from the point of view of carabid beetles) as possible. Further we must try to deminish the degree of isolation of these habitat remnants as far as possible, for instancy by connecting different remnants by corridors of a suitable type and/or by laying out 'stepping stones'".

LITERATUR

- Bauer, Th. (1971): Zur Biologie von Asaphidion flavipes L. (Col., Carabidae). Ent. Zschr. 81:154–164.
- BOER, P. J. DEN (1968): Spreading of risk and stabilisation of animal numbers. Acta Biotheor. 18:165–194.
- (1970): On the significance of dispersal power for populations of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae).
 Oecologia (Berl.) 4:1–28.
- (1977): Dispersal power and survival. Carabids in a cultivated countryside (with a mathematical appendix b J. REDDINGIUS). – Miscellaneous Papers 14, Wageningen: 190 S.
- (1986): What can carabid beetles tell us about dynamics of populations? In: Carabid Beetles. Their Adaptation and Dynamics. XVIIth International Congress of Entomology, Hamburg, 1984. – Gustav Fischer, Stuttgart, New York: 315–330.
- Desender, K., & H. Turin (1986): Overeenkomsten en verschillen bij recente veranderingen in de samenstelling van de loopkeverfauna in vier westeuropese landen (Coleoptera, Carabidae). Nieuwsbrief European Invertebrate Survey Nederland, 17:23–32.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Eugen Ulmer, Stuttgart: 989 S.

- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1976): Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adephaga 1. Goecke & Evers, Krefeld: 302 S.
- HAECK, J. (1971): The immigration and settlement of carabids in the new IJsselmeer-polders. Miscellaneous Papers 8, Wageningen: 33–58.
- HEYDEMANN, B. (1953): Agrarökologische Problematik. Dissertation, Kiel.
- LINDROTH, C. H. (1945–1949): Die Fennoskandischen Carabidae I–III. Göteborg: 709 S., 277 S., 911 S.
- (1974): Coleoptera. Family Carabidae. In: Handbooks for the Identification of British Insects. – London, Roy. Entomol. Soc.: 148 S.
- (1985): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark.
 Fauna Entomologica Scandinavica 15, part 1:1–225.
- (1986): The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark.
 Fauna Entomologica Scandinavica 15, part 2:233–497.
- LOREAU, M. (1985): Annual activity and life cycles of carabid beetles in two forest communities. Holarctic Ecology 8:228–235.
- Mandl, K. (1972): Catalogus Fauna Austriae, Teil XVa: Coleoptera, Cicindelidae und Carabidae-Carabinae. Österreichische Akademie der Wissenschaften: 16 S.
- Mandi, K., & R. Schönmann (1978): Catalogus Fauna Austriae, Teil XVb: Coleoptera, Carabidae II. Österreichische Akademie der Wissenschaften: 59 S.
- Oberdonfer, E. (1983): Pflanzensoziologische Excursionsflora. Eugen Ulmer, Stuttgart: 1051 S.
- PENTERMAN, E. (1987a): Über die Aktivitätsdichte der Carabidenpopulationen verschiedener Habitate in Wäldern südöstlich von Villach (Kärnten). Carinthia II, 46. Sonderheft: 113–123.
- (1987b): Über die Aktivitätsdichte der Carabidenpopulationen einiger Feuchthabitate südöstlich von Villach (Kärnten).
 Carinthia II, 46. Sonderheft: 125–139.
- THIELE, H. U. (1977): Carabid Beetles in Their Environments. A Study on Habitat Selection by Adaptation in Physiology and Behaviour. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York: 369 S.
- THIENEMANN, A. (1920): Die Grundlagen der Biocoenotik und Monards faunistische Prinzipien. Festschrift Zchokke Basel 4:1–14.
- Turin, H. (1981): Provisional checklist of the Europea ground-beetles (Coleoptera: Cicindelidae & Carabidae). Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging No. 9: 249 S.
- WILLMANNS, O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Quelle und Meyer, Heidelberg: 372 S.

Herr Dr. Eric Penterman ist während der Drucklegung seines Manuskriptes am 10. Februar 1989 verstorben. Der Naturwissenschaftliche Verein für Kärnten wird ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: <u>179_99</u>

Autor(en)/Author(s): Penterman Eric

Artikel/Article: Über die Carabidenpopulation und deren Aktivitätsdichte in Auwaldrestbeständen südöstlich von Villach (Kärnten)- (Mit 1 Tabelle und 6 Abbildungen) 477-489