Untersuchung der diurnalen und saisonalen Aktivität von Käfern mit einer neu entwickelten Elektro-Bodenfalle

von
Dieter Barndt

1. Einleitung und Zielsetzung

Neben einer saisonalen Rhythmik kann bei den meisten Lebewesen in Anpassung an den durch die Erdrotation verursachten tiefgreifenden Wechsel der Lebensbedingungen auch ein diurnaler Rhythmus beobachtet werden. Es werden tag- und nachtaktive Arten unterschieden. Beide Gruppen leben in kennzeichnender Häufigkeit im gleichen Physiotop, sind aber wegen der unterschiedlichen Tagesperiodik weitgehend voneinander isoliert. Diese tagesperiodische "Einnischung" kann Hinweise auf die autökologischen Ansprüche einer Tierart geben und wird daher in zunehmendem Maße untersucht (ASCHOFF 1957, KIRCHNER 1960, LAUTERBACH 1964, THIELE und WEBER 1968, SCHILLER und WEBER 1975 u.a.).

Neben zahlreichen Laborversuchen wurden bisher nur wenige Versuche im Freiland vorgenommen (KIRCHNER 1960, LAUTERBACH 1964). Beide Autoren erzielten ihre Ergebnisse mit Barber-Fallen, die stündlich geleert wurden. Dieses sehr arbeitsaufwendige Verfahren läßt sich mit der von mir entwickelten Elektro-Bodenfalle+ wesentlich vereinfachen.

Es lassen sich mit dem Gerät folgende Ergebnisse erzielen:

a) bei täglicher Leerung der Fallen:
   Bestimmung der diurnalen Aktivitätsdichte epigäisch lebender Arthropoden in Abhängigkeit von Licht, Temperatur und

---

+ Für den Bau der Falle danke ich Herrn Zeuge, dem Leiter der Lehrwerkstatt der Pädagogischen Hochschule Berlin

Luftfeuchtigkeit

b) bei wöchentlicher Leerung (Langzeitversuch):
Bestimmung der diurnalen und saisonalen Aktivitätsdichte eines Standortes

Im folgenden sollen neben der Beschreibung der Elektro-Falle erste Untersuchungsergebnisse mitgeteilt werden.

2. Fallenbeschreibung (Abb. 1 - 5)

Die Elektro-Falle besteht aus einem wasserdichten Fallenkörper mit eingeklebtem Fangtrichter (1) und dem 12-teiligen Fangkorb (4), der durch eine Mechanik in der Antriebdose (6) in zweistündigem Rhythmus bewegt wird. Der Gesamtdurchmesser des Fallenkörpers beträgt 36 cm, die Höhe 22 cm. Die Falle wird bis zum oberen Trichterrand in den Boden eingegraben. Die Trichteröffnung wird in 10 cm Höhe von einer Glasplatte (30 x 30 cm) überdacht.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Schnitt und Aufsicht der Falle. Der Einsatztrichter (2) muß zum Wechseln der Fanggläser (3) entfernt werden. Als Fanggläser werden 50 ml-Bechergläser verwendet.

Der elektrische Antrieb erfolgt durch einen 6 Volt Motor (7) (J leer: ca. 140 mA, J max: 1,5 A), der von einem Trockenakku (6 V; 7,5 Ah) gespeist wird.

Eine Schaltuhr+ schließt in zweistündigem Rhythmus für ca. 3 sek den Anlaufkontakt. Während dieser Zeit wird von der Schaltscheibe (8) über den Schalthebel (9) der Mikroschalter (10) eingeschaltet und damit der Stromkreis geschlossen (Abb. 4).

+ Die Schaltuhr kann von Ing. grad. U. Sawitzki, 1 Berlin 41, Lacknerstr. 1, bezogen werden.

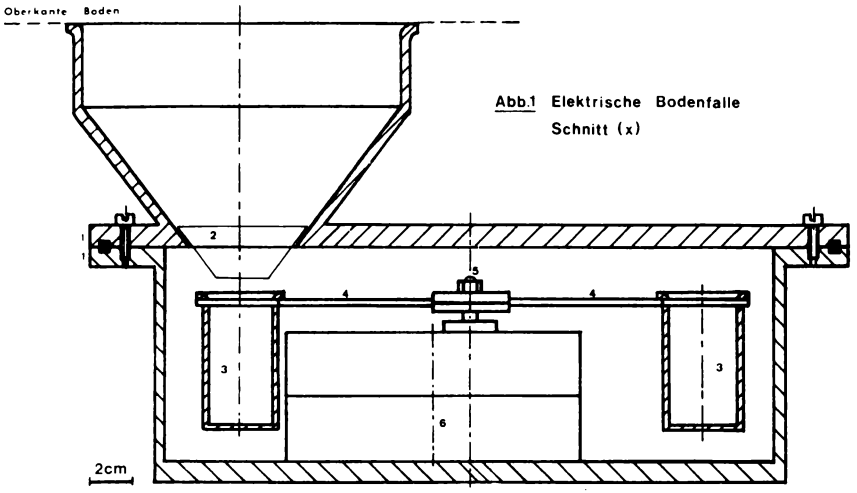


Abb.1 Elektrische Bodenfalle
Schnitt (x)

Abb.2 Falle: Aufsicht

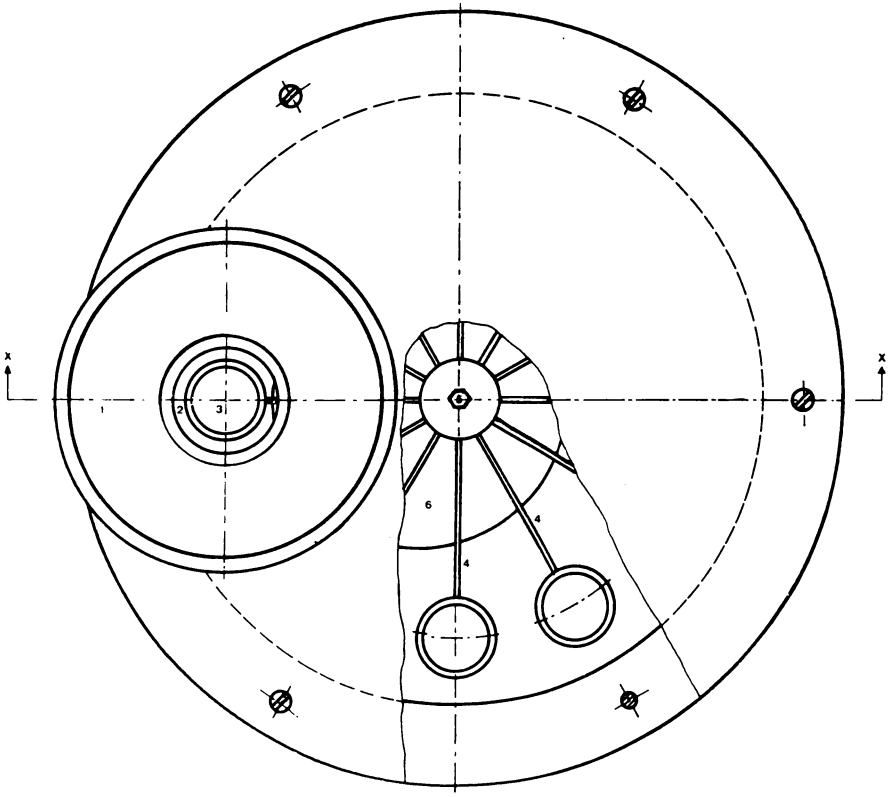


Abb.3 Antriebdose (6)
Seitenansicht

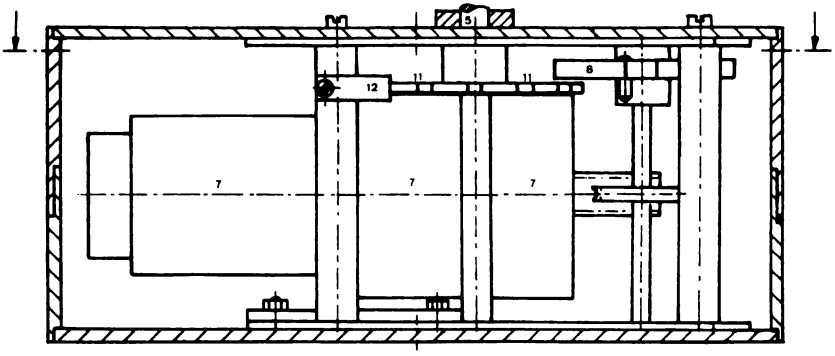
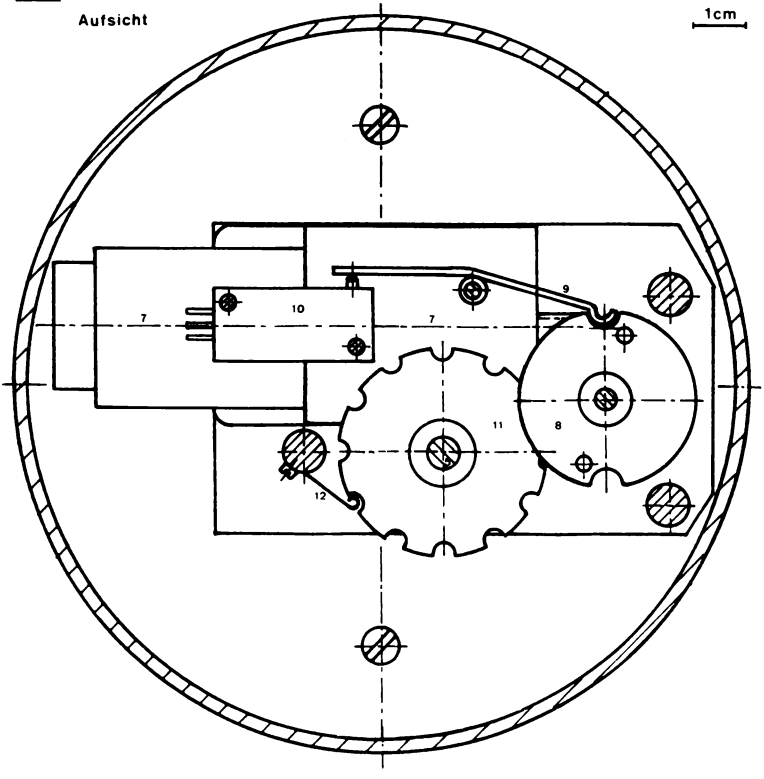


Abb.4 Antriebdose
Aufsicht



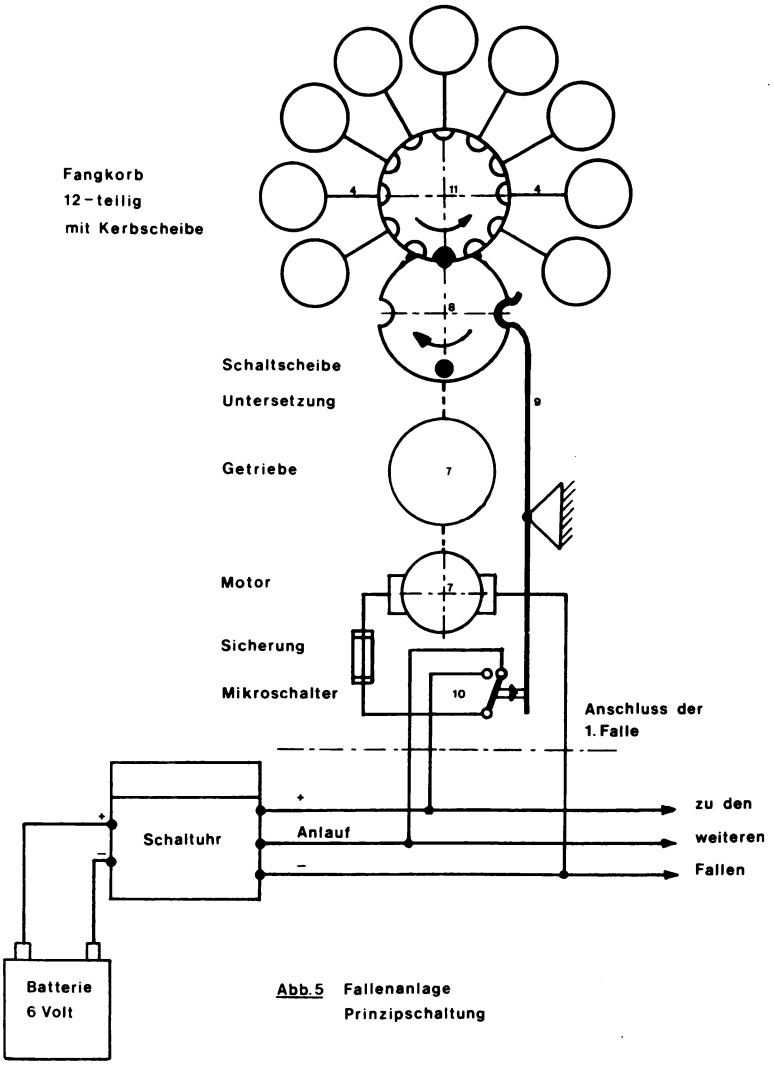


Abb.5 Fallenanlage
Prinzipschaltung

Erläuterungen (Abb.1-5)

1	Fallenkörper m. Fangtrichter	7	Motor mit Getriebe
2	Einsatztrichter	8	Schaltscheibe
3	Fangglas	9	Schalthebel
4	Fangkorb	10	Mikroschalter
5	Fangkorbachse	11	Kerbscheibe
6	Antriebdose	12	Bremsfeder

Ein an der Schaltscheibe befestigter Zapfen greift in die Kerbscheibe (11) ein und bewegt den Fangkorb (5) um einen Schritt weiter. Durch Einrasten des Schalthebels in die gegenüberliegende Einkehlung der Schaltscheibe wird der Stromkreis durch den Mikroschalter geschlossen und die Falle steht. Die Gesamtschaltdauer beträgt ca. 12 sek.

Abb. 3 zeigt die wasserdicht verschlossene Antriebdose (6) in der Seitenansicht.

Trockenakku und Schaltuhr sind in einer meteorologischen Meßhütte neben der Fallenanlage untergebracht. Ein Fernthermograph registriert die Bodentemperatur in -0,02 m und ein Hygrograph die relative Feuchte in 0,30 m über dem Boden.

Abb. 5 zeigt die Prinzipschaltung der Anlage. Der Trockenakku muß wöchentlich geladen werden.

Soll die Fallenanlage täglich geleert werden, so müssen zehn Elektro-Fallen hintereinander geschaltet werden, damit quantitativ ausreichendes Material zur statistischen Absicherung der Ergebnisse gewonnen werden kann.

Die Anlage muß täglich kontrolliert werden, da in den Fangtrichter eingewehte Zweigstücke den Fallenkorb blockieren können, wodurch die Motorsicherung durchbrennt.

Wurde beim Bau auf völlig wasserdichte Verarbeitung der Antriebdose geachtet, so ist die Anlage wenig störanfällig.

Nachfolgende Ergebnisse sind mit einer solchen Anlage erzielt worden.

3. Ergebnisse

3.1 Bestimmung der diurnalen Aktivitätsdichte von Agonum assimile PAYK. in Abhängigkeit von Licht, Temperatur und Luftfeuchtigkeit (Abb. 6)

Die Untersuchung erfolgte vom 3. - 22.5.1972 in einem Pruno-Fraxinetum des NSG Pfaueninsel in Berlin-Zehlendorf. Die Elektro-Fallen waren linear in 2 m Abstand zwischen Schwarzerlen (Alnus glutinosa), Flatterulmen (Ulmus effusa) und Traubenkirschen (Prunus padus) in den Boden eingegraben. Der Abstand zum benachbarten Scirpo-Phragmitetum betrug 10 m. Die Fallenanlage wurde täglich geleert.

In Abb. 6 ist neben den Werten für die relative Feuchte und Bodentemperatur auch die Nachtdauer (nach den astronomischen Daten für Berlin-Dahlem) als Dunkelphase (<1 Lux) eingetragen. Schwarze Säulen bedeuten Nachtaktivität, helle Säulen Tagaktivität des Tieres.

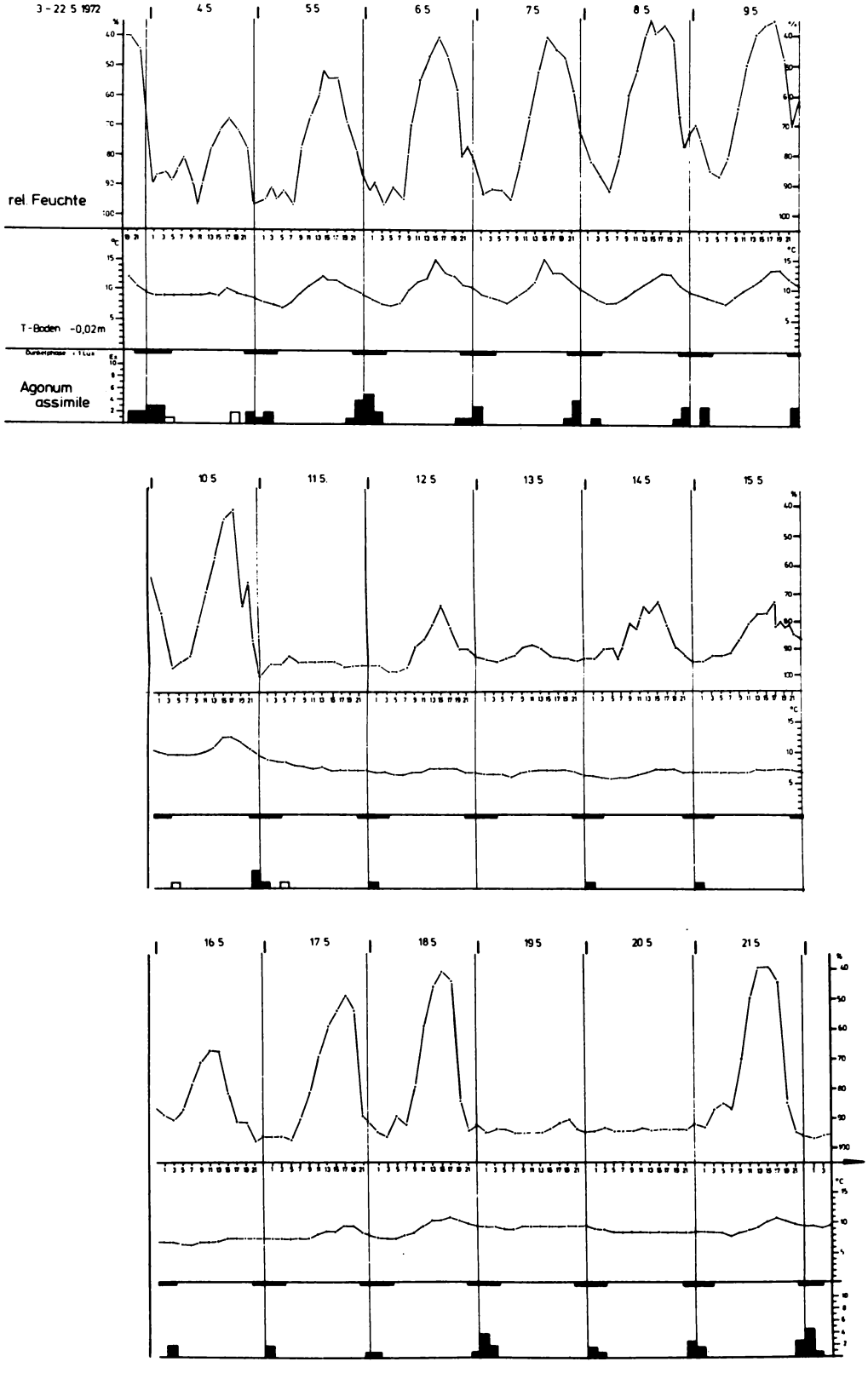
Agonum assimile war während der Untersuchungszeit fast ausschließlich nachtaktiv. Die Aktivität wurde durch den Hell-Dunkel-Wechsel ausgelöst.

Die Aktivitätsdichte an den einzelnen Tagen zeigte Unterschiede: Vom 3. - 10.5. fand sich die Art relativ häufig in den Fallen, ging vom 11. - 18.5. deutlich zurück, um vom 19. - 21.5.72 wieder leicht anzusteigen. Vergleicht man die Aktivitätswerte mit der Temperaturkurve des Erdbodens (-0,02 m), so läßt sich eine positive Korrelation zwischen Temperatur- und Aktivitätsverlauf erkennen.

Agonum assimile stellt bei $\lesseqgtr 7^{o}C$ Erdbodentemperatur seine Laufaktivität ein (12./13.5.72).

Der Einfluß der relativen Feuchte auf die Laufaktivität von Agonum assimile ist weniger ausgeprägt, läßt sich aber dennoch

Abb.6 Diurnaler Aktivitätsrhythmus von Agonum assimile Payk.
in Abhängigkeit von Bodentemperatur und Luftfeuchtigkeit



erkennen. Bei gleichbleibend hoher Bodentemperatur in den Nachtstunden (3.-9.5.72) beeinflußte die relative Feuchte das A u s m a ß der Aktivität: Hohe Feuchtewerte (≧90%) ermöglichen hohe Aktivität, bei niedrigeren Werten schränkt die Art ihre Laufaktivität ein (9.5.72). Hoher Luftfeuchtewert bei zu geringer Bodentemperatur ermöglicht dagegen keine Aktivität (12.-15.5.72).

Ähnliche Ansprüche wie Agonum assimile stellen die folgenden Arten: Carabus granulatus, Pterostichus diligens und Pterostichus minor.

3.2 Bestimmung der diurnalen und saisonalen Aktivitätsdichte im Langzeitversuch (Tab. 1 + 2)

Diurnaler Aktivitätsverlauf von Nebria brevicollis F.

Kann die Fallenanlage aus Zeitmangel nur einmal wöchentlich geleert werden, so lassen sich mit ihr summarische Ergebnisse erzielen, wie sie in den Tabellen 1 und 2 dargestellt sind.

Derartige Ergebnisse, die zum Teil über mehrere Monate hinweg gesammelt wurden, bedürfen der sorgfältigen Interpretation. Ein Beispiel soll dies erläutern. Stellt man den Aktivitätsverlauf von Nebria brevicollis (Tab. 1) als Säulengraphik dar, so ergibt sich ein zweigipfliger Aktivitätsverlauf (Abb. 7).

Dieser ungewöhnliche Aktivitätsverlauf ist nur zu verstehen, wenn man die beiden Fangzeiträume, in denen die Anlage fängig gehalten wurde, gesondert betrachtet (Abb. 8). Im Mai/Juni liegt der Aktivitätsbeginn um 21 Uhr, um zwischen 23 und 1 Uhr das Maximum zu erreichen. In diesem Fangzeitraum lag das Ende der bürgerlichen Dämmerung gegen 21 Uhr. Für den Fangzeitraum September/Oktober lag das Ende der bürgerlichen Dämmerung zwischen 17 und 18 Uhr. Entsprechend früh setzt auch die Aktivität ein, um zwischen 19 und 21 Uhr ein Maximum zu bilden.

Tab. 1: Diurnale Aktivität von Carabiden-Arten
Summarische Auswertung unterschiedlicher Fallenstandorte
Ziffern = Individuenanzahl

Art		Uhrzeit											
		Nachtaktivität				Tagaktivität							
		19-21	21-23	23-1	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19
Acupalpus	meridianus	9	6	3	3		3	7	10	14	18	23	21
	mixtus		1									3	1
Agonum	assimile	6	30	32	17	3							2
	fuliginosum	2	6	8	7	1							
	lugens		2	1									
	micans	3	9	8	6	2							
	moestum		2	4	1								
	obscurum		15	21	11	4	1			1	1	1	1
Amara	aenea		2	4		1				5	8	5	2
	aulica	11	27	20	16	10							1
	bifrons	151	270	239	279	167	47	19	40	16	15	38	17
	convexior							1	2	1	2	1	
	fulva	1	2	2	3								
	municipalis	4	10	7	2	3	2		1			1	4
	similata	2	4	1	2		1		3	5	8	2	1
Anisodactylus	binotatus	1	8	8	7	1					2		
Badister	dilatatus	1	1	1					1		1		1
Bembidion	assimile								1	1			1
	gilvipes	20	9	5	5	12	5	2	1	6	10	5	17
	lampros	4		1		1	1	2	2	4	3	3	2
	properans	5	4	2	3	3	4	13	16	10	10	6	9
	4-maculatum			1				1	1			2	2
	ustulatum	1	2		1								1
Bradycellus	csikii	21	14	14	16	9	7		2			1	24
Calathus	ambiguus	16	20	16	6	4			2	2	3	5	1
	fuscipes	28	44	22	14	10			2	1	5	4	3
	melanocephal.	1	1			1							
Carabus	granulatus	1	10	4	6								
Chlaenius	nigricornis		1		1						5		
Clivina	fossor		1							1		1	4
Dromius	sigma	1				1		1					
Dyschirius	globosus	45	10	7	2	12	14	41	32	66	90	58	57
	lüdersi	1						1	1	2	2	1	1
Harpalus	aeneus	11	36	25	25	7	5	1	3		4	3	
	pubescens	13	70	36	32	9	3	2	1		3		1
	tardus									1	1	2	1
Leistus	rufescens	1	4	6	18	4	1						
Licinus	depressus	1	1										
Lorocera	pilicornis	4	5								2		
Microlestes	minutulus	4							3	5	10	6	1
Nebria	brevicollis	25	16	24	12	7							3
Notiophilus	palustris	1									5	2	1
Oodes	helopioides		2	3					1		1	2	1
Patrobus	atrorufus	4	10	6	1	1						1	
Pterostichus	anthracin.	4	2		2								
	coerulescens		1							1	1	1	
	diligens	3	32	14	4	2		1	1	1		1	2
	gracilis		1	2	2	1							
	minor	19	32	20	11						1		5
	nigrita	2	5	2	4	1							
	oblongopunct.		3		1							1	
	strenuus	1	9	4	3	3		1		2	2	1	
	vernalis		2										
	vulgaris	2	4	3	1								
Trichocellus	placidus	2	2	1		1	1						

Tab. 2: Diurnale Aktivität (übrige Familien)
Summarische Auswertung. Auswahl der häufigeren Arten.
Ziffern=Individuenanzahl

Art	Uhrzeit											
	Nachtaktivität				Tagaktivität							
	19-21	21-23	23-1	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19
Hydrophilidae												
Anacaena limbata	2	3	4		3		1	1				1
Cercyon convexiuscula		1					1					6
sternalis	2		3					1				13
Hydraenidae												
Helophorus granularis	2							1	3	1	6	2
minutus	1						1		3	1	2	
Scydmaenidae												
Euconnus hirticollis	29	6	2	1	2				3	9	31	34
Ptiliidae												
Ptenidium fuscicorne	31	5	5	5	4	23	67	38	22	33	94	111
Staphylinidae												
Aleochara brevipennis	2	1	1								2	
Atheta fungi	1	2	1		1	2	2	2		2		
Euaesthetus 2punctatus		1		1			3	4	2	4	3	
ruficapillus	10	3	1	1	2	3	9	10	12	18	19	22
Falagria sulcatula	6	1			1	1	2	15	23	14	16	15
Lathrobium brunnipes	2	2	2	1	1		1					
Mycetoporus splendidus	2		1	1		2	2			1	4	2
Oxypoda brachyptera							2		2		3	
umbrata	3	1	2	1				2			1	3
Philonthus decorus	1	4	4						1			2
Sipalia circellaris		1					1			3	3	1
Stenus carbonarius	3										3	1
Tachinus rufipes	3	4	8	4	1		2	2			3	1
Xantholinus roubali			1			1	3	1	2	3		1
Pselaphidae												
Brachygluta fossulata	3	1	1	1		1	1	2	1		1	3
Bryaxis bulbifer	7	3			1	3	2	1		1		2
Dermestidae												
Dermestes laniarius							1	7	18	15	4	
Cryptophagidae												
Atomaria gutta	20	6	8	12	15	12	16	13	18	22	27	16
Tenebrionidae												
Opatrum riparium	3	6	8	1			2	5	4	1	5	1
Chrysomelidae												
Aphthona coerulea	1	1		1		2	1	5	3	2	3	6
Epithrix pubescens	1	3	1		1				5	6	5	1
Longitarsus pratensis	7	1	4	1	1	1		2	1	4	11	14
Lythraria salicariae	1							1	1		3	1
Curculionidae												
Notaris acridulus	2	4	4	1	2	1						
Trachyphloeus bifoveol.	5	11	5	3				5	4	1	6	5

Abb. 7 Diurnale Aktivität von Nebria brevicollis F.
summarisches Ergebnis: 19. 5. – 30. 6. 1971
25. 8. – 27. 10. 1971

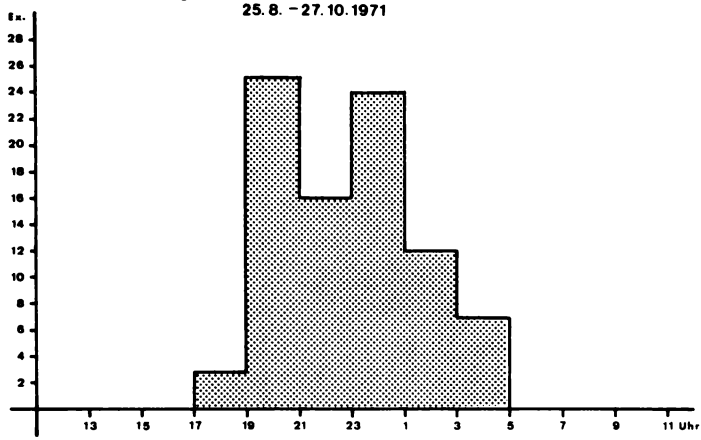
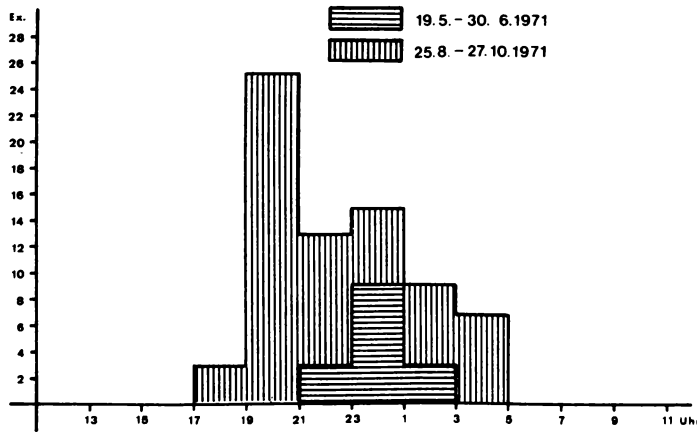


Abb. 8 Diurnale Aktivität von Nebria brevicollis F.



Der Aktivitätsbeginn wird während beider Fangzeiträume durch den Hell-Dunkelwechsel ausgelöst, er verläuft somit grundsätzlich gleich. Nach dem Schlüpfen der Imagines im Frühsommer setzt unter Langtageinwirkung die Aktivität von Nebria brevicollis um 21 Uhr ein. Nach der Sommerdiapause dieser Tiere (THIELE 1969 b) beginnt unter Kurztageinwirkung die Aktivität 4 Stunden früher.

Gesicherte Aussagen über den Einfluß der Bodentemperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Laufaktivität können bei wöchentlicher Leerung der Fallen nicht gemacht werden.

Bestimmung der saisonalen Aktivitätsdichte eines Standortes

Im Jahre 1971 wurde mit der Elektro-Fallenanlage im Schulgarten der Pädagogischen Hochschule Berlin ein Langzeitversuch (11 Monate) durchgeführt, der von MIERITZ (1973) in einer Staatsexamensarbeit ausgewertet worden ist.

Tab. 3 faßt einige Ergebnisse zusammen. In der untersuchten Hackfruchtfläche auf sandigem Lehm stellen die larvalen Überwinterer 70% der dominanten und subdominanten Arten. Die Hauptaktivitätszeit dieser Arten liegt in den Monaten Juli und August. Während dieser Zeit erreicht die Carabidenfauna dieser Fläche ihre größte Aktivitätsdichte.

Während der Monate Mai und Juni (= Aktivitätszeit der imaginalen Überwinterer) wird die Untersuchungsfläche von einer artenreichen aber individuenarmen Carabidenfauna besiedelt. Die Mehrzahl der aufgeführten imaginalen Überwinterer gehört zu den rezedenten und subrezedenten Arten. Viele von ihnen dringen aus benachbarten Habitaten in die Fläche ein, ohne daß es zu einer Dauerbesiedlung kommt.

Nur für die dominanten, subdominanten und rezedenten Arten können Aussagen über ihren tagesperiodischen Aktivitätsrhythmus gemacht werden. 84% dieser Tiere sind nachtaktiv. Es fällt auf,

Tab. 3: Erweiterte Dominanztabelle der Carabidenfauna einer Hackfruchtfläche auf sandigem Lehm im Schulgarten der Pädagogischen Hochschule Berlin (zusammengestellt n. MIERITZ 1973)

Untersuchungsjahr: 1971 untersuchtes Material: 2.685 Ex.

L = larvale Überwinterer I = imaginale Überwinterer
TA= Tagaktivität

	%	Überwinterungs-typ		TA (%)			
				0-15	15-30	30-45	>45
Dominante Arten:							
Amara bifrons	48,4		L	+			
Harpalus aeneus	7,2	I		+			
pubescens	6,4		L	+			
Acupalpus meridianus	5,3	I					+
Subdominante Arten:							
Calathus fuscipes	4,9		L	+			
Bradycellus csikii	4,7		L	+			
Bembidion properans	3,5	I					+
Amara aulica	3,5		L	+			
Nebria brevicollis	3,2		L	+			
Calathus ambiguus	2,8		L		+		
Rezedente Arten:							
Amara municipalis	1,4		L	+			
aenea	1,2	I					+
similata	1,1	I					+
Microlestes minutulus	1,2	I					+
Anisodactylus binotatus	1,0	I		+			
Subrezedente Arten:							
Bembidion lampros	0,9	I					
Amara fusca	0,7		L				
fulva	0,3		L				
Pterostichus vulgaris	0,4		L				
Bembidion 4-maculatum	0,3	I					
ustulatum	0,3	I					
Harpalus tardus	0,2	I					
Agonum dorsale	0,2	I					
Asaphidion pallipes	0,1		L				
Calathus melanocephal.	0,1		L				
Amara convexior	0,1	I					
Badister bipustulatus	0,1	I					
Licinus depressus	0,1	I					
Trechus 4-striatus	0,1		L				
und 14 weitere Arten à	0,03						

daß alle larvalen Überwinterer überwiegend Nachtaktivität zeigen, die imaginalen Überwinterer dagegen mit Ausnahme von Harpalus aeneus und Anisodactylus binotatus tagaktiv sind.

4. Diskussion

Gegenüber der von WILLIAMS (1958) beschriebenen mechanischen Bodenfalle mit sechsmaligem Wechsel der Fallengläser in 24 Stunden hat die neu entwickelte Elektro-Bodenfalle zweierlei Vorteile:

1. Durch den zweistündigen Schaltrhythmus können in 24 Stunden doppelt so viele Proben gewonnen werden.
2. Das Aufziehen des Uhrwerkes und eine damit verbundene erhebliche Störung der Untersuchungsfläche durch das Ausgraben der Fallen entfällt. Die externe Stromversorgung der Elektro-Fallen ermöglicht eine unbegrenzte Versuchsdauer.

Außer WILLIAMS (1959) haben auch HEYDEMANN (1966) und DONDALE et al. (1972) automatische Bodenfallen im Freiland eingesetzt.

Nach Laboruntersuchungen von THIELE (1967) liegt das sommerliche Temperaturpräferendum von Agonum assimile zwischen +5° und 10°C. In der Helligkeitsorgel bevorzugte die Art stets die dunkelste Stufe (bei 10 Lux). Beide Laborergebnisse können durch Freilandbefunde bestätigt und präzisiert werden: Die Hauptaktivität zeigt die Art bei einer Bodentemperatur von >7°C und einer Helligkeit von <1 Lux. Bei Temperaturen ≦7°C stellt sie ihre Laufaktivität ein.

Eine von THIELE (1964, 1967) festgestellte Trockenheitsresistenz bei Agonum assimile, die mit einer Xerophilie der Art in Einklang stehen soll, wirkt sich im Freilandverhalten der Art dagegen nicht aus. Hohe relative Luftfeuchtigkeit (90%)

in den Nachtstunden ermöglicht vielmehr starke Laufaktivität, niedrigere Werte bei gleichbleibend hoher Bodentemperatur scheinen das Ausmaß der Aktivität negativ zu beeinflussen.

Nach Angaben von LINDROTH (1945) für Schweden, den Beobachtungen im Berliner Raum und den Angaben von SCHILLER und WEBER (1975) für das NSG "Heiliges Meer" (bei Hopsten/Westf.) bevorzugt A. assimile in Übereinstimmung mit diesem Ergebnis die nassesten Waldgesellschaften: Frangulo-Salicetum, Carici elongatae-Alnetum und Pruno-Fraxinetum. In der Umgebung Kölns sollen nach THIELE (1967) gerade diese Standorte von dem Tier weitgehend gemieden werden. Zur Klärung einer eventuell vorhandenen ökologischen Rassenbildung dieser Art müßte eine vergleichende Untersuchung mit Material aus verschiedenen Klimaräumen der Bundesrepublik und der DDR durchgeführt werden.

HEYDEMANN (1967, S. 261) weist darauf hin, daß im Jahresverlauf bei Carabiden und anderen Arthropoden zum Herbst hin eine Verschiebung der nächtlichen Aktivitätsmaxima in die hellen Tagesstunden hinein erfolgt. Für Nebria brevicollis wurde von uns ebenfalls eine vierstündige Vorverlegung des Aktivitätsmaximums im Herbst gegenüber dem Frühjahr festgestellt. Während beider Aktivitätsphasen wurde die Aktivität jedoch durch den Hell-Dunkelwechsel, der sich in Abhängigkeit von der Jahreszeit verschoben hatte, ausgelöst. Trotz vierstündiger Vorverlegung des Aktivitätsbeginns blieb er auch weiterhin ausschließlich auf die Nachtstunden beschränkt. Offensichtlich liegt bei N. brevicollis der Fall einer negativen Maskierung (ASCHOFF und WEVER 1962) des Aktivitätseinsatzes vor: Die Aktivitätsbereitschaft des Tieres setzt schon vor dem Hell-Dunkelwechsel ein, wird aber durch ungünstige Außenfaktoren (zu hoher Lux-Wert) unterdrückt. Verschiebt sich der Hell-Dunkelwechsel innerhalb der Aktivitätsbereitschaft des Tieres, so verschiebt sich auch der Zeitpunkt des Aktivitätsbeginns. Ein exogener Reiz überlagert den endogenen Rhythmus, der dadurch maskiert wird. GREENSLADE (1963) hat in 19 von 20 untersuchten Fällen einen maskierten Aktivitätseinsatz nachweisen können.

Die in der Tab. 3 zusammengefaßten Ergebnisse eines Langzeitversuches passen sich ein in die Befunde ähnlicher Untersuchungen von Hackfruchtflächen auf Lehmböden der Bundesrepublik und der DDR (HEYDEMANN 1953, GEILER 1956/57, KIRCHNER 1960):

Der hohe Individuenanteil der larvalen Überwinterer ist typisch für Kulturflächen auf Lehm. KIRCHNER (1960) ermittelte für diese Böden eine Relation von 6 : 1 für larvale und imaginale Überwinterer. Auf Sandböden betrug das Verhältnis 2 : 1. Unter Berücksichtigung der dominanten und subdominanten Arten ergibt sich für den sandigen Lehmboden in Berlin ein Verhältnis von 4,5 : 1, was aufgrund der Bodenstruktur zu erwarten war.

Abweichende Ergebnisse ergaben sich für die tagesperiodische Aktivität der Tiere. KIRCHNER (1960) hat keine Bevorzugung bestimmter Zeiträume innerhalb von Tag oder Nacht feststellen können. In Berlin zeigten die dunkelaktiven Arten dagegen ein deutliches Aktivitätsmaximum zu Beginn der Dunkelphase (s. Abb. 8). Tagaktive Arten zeigten ein Aktivitätsmaximum in Übereinstimmung mit dem Verlauf der Bodentemperatur am Nachmittag (s. Tab. 1: Acupalpus meridianus, Amara aenea, Microlestes minutulus u.a.).

THIELE (1969a) beschreibt Feldtiere als vorwiegend lichtaktiv. Die Befunde in Berlin sprechen dagegen. 84% der Tiere wurden in den Nachtstunden gefangen.

5. Zusammenfassung

Funktionsweise und Einsatzmöglichkeit einer neu entwickelten Elektro-Bodenfalle werden erläutert.

Die diurnale Aktivität von Agonum assimile in Abhängigkeit von den Faktoren Licht, Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit wird dargestellt. Bei $\leqq 7^{\circ}C$ stellt die Art ihre Laufaktivität ein.

Der Aktivitätsbeginn von Nebria brevicollis wird vor und nach der Sommer-Diapause durch den Hell-Dunkelwechsel ausgelöst. Im Herbst setzt daher die Aktivität ca. 4 Stunden eher ein als im Frühsommer.

Von 56 Carabidenarten und 32 Arten aus anderen Käferfamilien werden tabellarisch Angaben zur diurnalen Aktivität gemacht.

Die Carabidenfauna einer Hackfruchtfläche auf sandigem Lehm wurde ermittelt. Die Relation des Individuenanteils von larvalen und imaginalen Überwinterern beträgt 4,5 : 1. 84% der Feldcarabiden waren tagaktiv.

Danksagung

Der Leiter der Lehrwerkstatt der Pädagogischen Hochschule Berlin, Herr H. Zeuge, hat durch technische Beratung bei der Entwicklung der Elektro-Falle mitgewirkt und die Anlage gebaut.

Der Langzeitversuch im Schulgarten der PH wurde von Frau R. Reimann und Herrn J.C. Mieritz fast ein Jahr lang regelmäßig kontrolliert. Herr Prof. H. Korge hat umfangreiche Determinationsarbeit geleistet und an der Untersuchung im NSG Pfaueninsel mitgewirkt.

Ihnen allen sei an dieser Stelle mein ausdrücklicher Dank ausgesprochen.

Literatur

ASCHOFF, J. (1957) Aktivitätsmuster der Tagesperiodik. Naturwissenschaften 44, 361-367.

ASCHOFF, J. u. R. WEVER (1962) Über Phasenbeziehungen zwischen biologischer Tagesperiodik und Zeitgeberperiodik. Z. vergl. Physiol. 46, 115-128.

DONDALE, C.D./ J.H. REDNER/ R.B. SEMPLE (1972) Diel activity periodicities in meadow arthropods. Can. J. Zool. 50, 1155-1163.

GEILER, H. (1956/57) Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. Wiss. Zeitschr. Univ. Leipzig. Math.-naturwiss. Reihe 6, 35-61.

GREENSLADE, P.J.M. (1963) Daily rhythms of locomotory activity in some Carabidae (Coleoptera). Ent. exp. appl. 6, 171-180.

HEYDEMANN, B. (1953) Agrarökologische Problematik, dargetan an Untersuchungen über die Tierwelt der Bodenoberfläche der Kulturfelder. Diss. Kiel, 433 S.

HEYDEMANN, B. (1966) Die biologische Grenze Land - Meer im Bereich der Salzwiesen. Wiesbaden, 200 S.

HEYDEMANN, B. (1967) Über die epigäische Aktivität terrestrischer Arthropoden der Küstenregion im Tagesrhythmus. In: Progress in Soil Biology, 249-263, Braunschweig/Amsterdam

KIRCHNER, H. (1960) Untersuchungen zur Ökologie feldbewohnender Carabiden. Diss. Köln, 59 S.

LINDROTH, C.H. (1945) Die fennoskandischen Carabidae, eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. Göteborgs kungl. Vetenskaps - och Vitterhets - Samhälles, Sjätte Följden, Ser. B, 4 (1), 709 S.

LAUTERBACH, A.W. (1964) Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westf. 26, 1-103.

MIERITZ, J.C. (1973) Untersuchungen zur diurnalen und saisonalen Aktivität von Laufkäfern (Carabidae) im Schulgarten der PH Berlin. Staatsexamensarbeit, 102 S.

SCHILLER, W. u. F. WEBER (1975) Die Zeitstruktur der ökologischen Nische der Carabiden (Untersuchungen in Schatten- und Strahlungshabitaten des NSG "Heiliges Meer" bei Hopsten). Abh. Landesmus. Naturk. Münster Westf. 37 (3), 3-34.

THIELE, H.U. (1964) Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. Z. Morph. Ökol. Tiere 53, 387-452.

THIELE, H.U. (1967) Ein Beitrag zur experimentellen Analyse von Euryökie und Stenökie bei Carabiden. Z. Morph. Ökol. Tiere 58, 355-372.

THIELE, H.U. (1969a) Zusammenhänge zwischen Tagesrhythmik, Jahresrhythmik und Habitatbindung bei Carabiden. Oecologia (Berl.) 3, 227-229.

THIELE, H.U. (1969b) The Control of Larval Hibernation and of Adult Aestivation in the Carabid Beetles Nebria brevicollis F. and Patrobus atrorufus STROEM. Oecologia (Berl.) 2, 347-361.

WILLIAMS, G. (1958) Mechanical Time-Sorting of Pitfall Captures. J. Anim. Ecol. 27, 27-35.

WILLIAMS, G. (1959) The seasonal and diurnal Activity of the Fauna sampled by Pitfall Traps in differenz Habitats. J. Anim. Ecol. 28, 1-13.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 112

Autor(en)/Author(s): Barndt Dieter

Artikel/Article: Untersuchung der diurnalen und saisonalen Aktivität von Käfern mit einer neu entwickelten Elektro-Bodenfalle 103-122