

## Zur Tagesrhythmik epigäischer Webspinnen (Arachnida, Aranei) einer mesophilen Wiese des Innsbrucker Mittelgebirges (Rinn, 900 m, Nordtirol, Österreich)

von

Ursula FLATZ \*)

(Institut für Zoologie der Universität Innsbruck)

### Diurnal activity of epigeic spiders (Arachnida, Aranei) of a montane mesophilic meadow near Innsbruck (Austria)

**Synopsis:** In a mesophilic meadow at Rinn 900 m SL near Innsbruck 3 time-sorting pitfall traps (2 hour-intervals) were used in 3 years (11 April - 18 Aug. 1979, 26 June - 29 Sept. 1980, 15 May - 4 Oct 1981). The material consists of 864 spider specimens, 638 of them adults, belonging to 40 species and 9 families.

Diurnal activity was asymmetrical, daylight being preferred. At family level, Lycosidae are active mainly during the day, Linyphiinae at midnight and in the early morning, Gnaphosidae during midday. Erigoninae, Tetragnathidae and Thomisidae do not show any special preference. 12 abundant species have been analysed closely: Erigoninae (4), Linyphiinae (1), *Pachygnatha degeeri* SUNDEVALL (Tetragnathidae), Lycosidae (5, *Alopecosa*, *Pardosa*, *Trochosa*), *Zelotes laireillei* (SIMON) (Gnaphosidae). For each of them values of day activity (TA, percentage of specimens caught within daylight hours) and of the breadth of its diel niche (NB =  $1/P_j^2$ , LEVINS) are given. There are 3 groups. 7 species (genera *Erigone*, *Alopecosa*, *Pardosa*, *Zelotes*, *Xysticus*) are active during the day only (TA 80-100 %, NB 0,19-0,53); 4 species (genera *Meioneta*, *Tapinocyboides*, *Alopecosa*, *Trochosa*) are active during the night (TA 0-43 %, NB 0,38-0,55). 2 species, *P. degeeri* and *Dicymbium brevisetosum* LOCKET (Erigonidae), show a much broader period of activity. — Thus most spiders of this meadow community apparently are active synchronously, though in certain pairs of species there is some ecological isolation in time: *Alopecosa cuneata* (CLERCK) being active during the day, *A. trabalis* (CLERCK) during the night, furthermore, *Pardosa pululata* (CLERCK) is starting earlier than *P. palustris* (LINNÉ).

### Einleitung:

Die tierische Besiedlung des inneralpinen Grünlandes war in den letzten Jahren Gegenstand zoologischer Untersuchungen im Bereich der Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn. Insbesondere waren Vergleiche mit den Verhältnissen im außeralpinen Mitteleuropa (TISCHLER, Agrarökologie) und in den hochalpinen Grasheiden (Raum Obergurgl, PUNTSCHER, 1980) angestrebt. Besondere Beachtung fanden u.a. Carabidae (GAUTSCH et al., 1980), Zikaden (GÜNTHART & THALER, 1981) und Spinnen (THALER et al., 1987). Die Biologie und Ökologie von epigäischen Spinnen war auch Gegenstand der eigenen Untersuchungen (LUHAN, 1979; FLATZ, 1985, 1986). Aus dieser Arbeit sollen nun Befunde über die Tagesrhythmik mitgeteilt werden. Erste orientierende Untersuchungen zur Tagesrhythmik von Makro-

\*) Anschrift der Verfasserin: Mag. Dr. Ursula Flatz, Riedteilweg 26, A-6800 Feldkirch, Österreich.

arthropoden in Rinn führte bereits PERTERER (1976) durch. Die Spinnenfauna des Grünlandes ist vielfältig, mir liegen aus den verschiedenen Wiesenparzellen der Landesanstalt 64 Arten vor. Um die ökologischen Ansprüche der Arten beurteilen zu können, ist es wichtig, ihre tageszeitlichen Aktivitätsrhythmen zu kennen (ASCHOFF, 1964). Wird die Einpassung der Arten durch die Festlegung der täglichen Aktivität erleichtert?

### **Untersuchungsgebiet, Methodik:**

Untersuchungsgebiet war eine mesophile Mähwiese im Bereich der Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn (900 m) in charakteristischer schattenseitiger Berglage, im Grenzgebiet des Winterweizenanbaues. Über Boden, Vegetation und Klima siehe MAYR (1956, 1964), WINKLER & MOSER (1967), KÖCK & MENNEWEGER (1976).

Zeitfalle: Während der Vegetationsperioden 1979 (11. April - 18. Aug.), 1980 (26. Juni - 29. Sept.), 1981 (15. Mai - 4. Okt.) fanden 1 bzw. 3 automatische Zeitfallen Verwendung. Details über die Zeitfalle siehe LUHAN (1979) und FLATZ (1985). Der Fallenkörper ( $d = 26 \text{ cm}$ ) wurde bodeneben eingegraben. Die Deckelfläche selbst blieb frei und wurde nicht mit Erdrich und Pflanzenmaterial der Umgebung angeglichen. Ein Dach schützte die Falle vor Niederschlägen. Unter einem asymmetrischen Fangtrichter (Öffnungsweite 12 cm) wechselten 12 Fangschälchen, die derart einen 2-Stundenrhythmus registrierten. Fangflüssigkeit war 4% Formalin mit Entspannungsmittel. Der Fang wurde wöchentlich entnommen.

Das Gruppenspektrum dieser Fallenfänge unterscheidet sich von den bündig in die Vegetation exponierten Barberfallen. Die breite Plastikmanschette um den Fangtrichter der Zeitfalle ist dafür verantwortlich. Wie weitere Untersuchungen mit modifizierten Fallenumgebungen zeigten (FLATZ, 1985, 1986), zögern kleinkörperige Arten, anders als die lauffaktiven Lycosidae, die schützende Vegetation zu verlassen. Sie vermeiden damit das Betreten des Plastikdeckels. Die besondere Fangwirkung der Zeitfallen sollte bei der Betrachtung dieser Ergebnisse beachtet werden.

Die Tagesaktivität TA wurde in % der Gesamtaktivität ausgedrückt. Als Dauer des Tages gilt der Zeitraum zwischen Sonnenauf- (SA) und Sonnenuntergang (SU). Dämmerungsaktive Tiere lassen sich demnach nicht aussondern. Bei der Behandlung der Familien wurde als Nacht der Bereich von 19-05 angenommen.

In den beiden Fangjahren 1980 und 1981 wurde die MEZ durch die Sommerzeit (vom 6. April - 27. Sept. 1980 und vom 29. März - 26. Sept. 1981) ersetzt. Meine Angaben sind in der Sonnenzeit ausgedrückt. Mit den Ergebnissen von 1979 (LUHAN, 1979) sind die 1980 und 1981 erzielten Ergebnisse nur bedingt vergleichbar, da die Fangzeiten der Fangschälchen um 1 Stunde differierten (vergl. Tab. 1 und 2).

Die Nischenbreite NB, berechnet nach MÜHLENBERG (1976), soll Vergleiche über die zeitliche Verteilung der lokomotorischen Aktivität ermöglichen. Ihr minimaler Wert bei 12 Nischen beträgt 0,08.  $NB = 1$  bedeutet die gleichmäßige Verteilung der Aktivität auf alle zeitlichen Nischen.

### **Ergebnisse:**

#### **1. Epigäische Arthropoda:**

Der Dominanzwechsel epigäischer Makroarthropoden im Tagesverlauf ist in Abb. 1a für die Fangperiode 1979 dargestellt. Es sind keine deutlichen Dominanzverschiebungen ersichtlich. Die Hauptgruppen sind ständig aktiv; mit einem stärkeren Spinnenanteil um Mitternacht und in den frühen Morgenstunden; lediglich die Opiliones zeigen sich als rein nachtaktiv. Allerdings muß die Betrachtung ganzer Tiergruppen Unterschiede auf Artniveau nivellieren.

#### **2. Aranei:**

Es liegen insgesamt 864 Ex., darunter 638 adulte vor, die sich auf 40 Arten bzw. 9 Familien verteilen.

##### **Diurnaler Dominanzwechsel:**

Die Spinnenfamilien zeigen im Tagesverlauf einen deutlichen Dominanzwechsel. Abb. 1b, c stellt die Verläufe für die Fangzeiträume 1979 und 1981 dar. Die Dominanzverschiebungen ent-

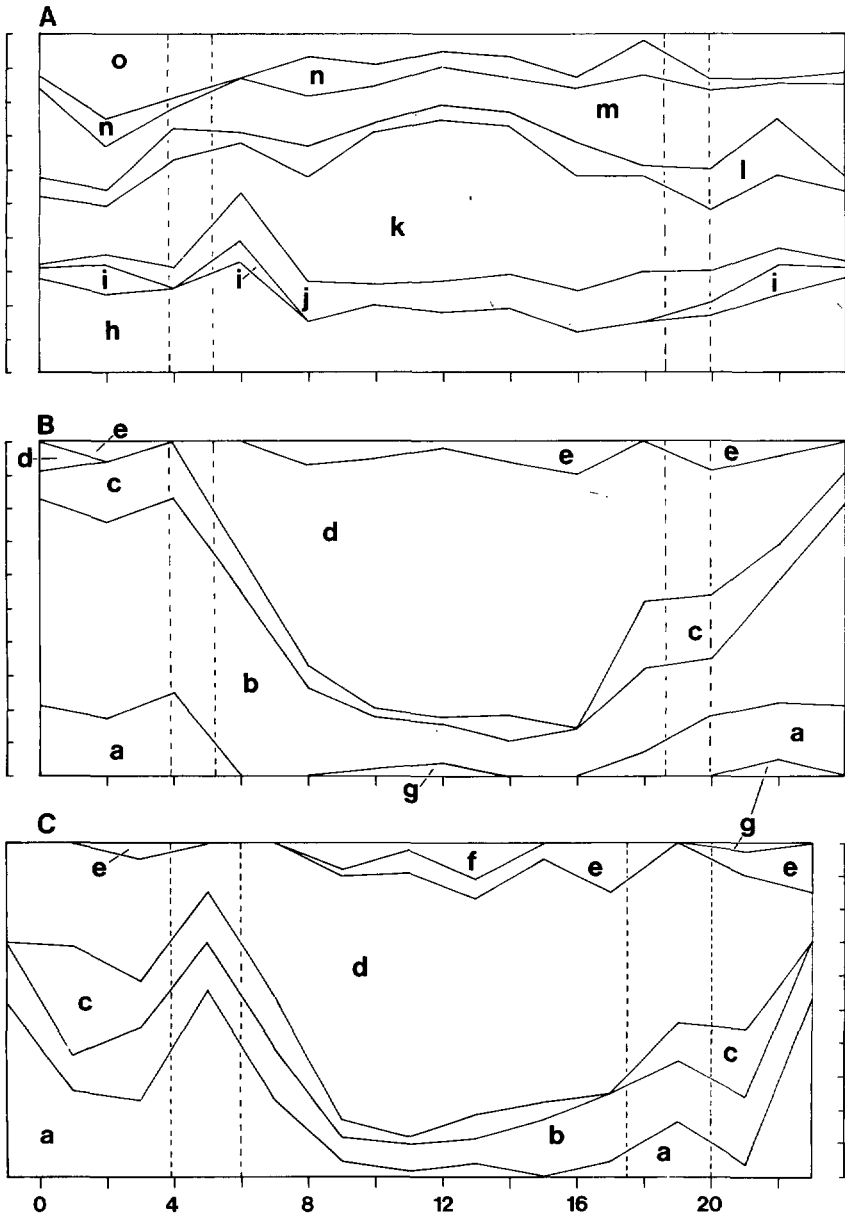


Abb. 1: Diurnaler Dominanzwechsel der epigäischen Makroarthropoden (A) und Webspinnen-Familien (B, C) einer Tiroler Mittelgebirgswiese (Rinn, 900 m); Untersuchungsperioden 11. April - 18 Aug. 1979 (A, B) und 15. Mai - 4. Okt. 1981 (C).

Abszisse: Tageszeit, die strichlierten Linien begrenzen den Schwankungsbereich des Sonnenauf- bzw. Unterganges. Ordinate: Abundanzprozente, Skalierung 10 %. Erläuterungen: A: N = 1446; h Aranei, i Opiliones, j Homoptera, k Carabidae, l restliche Coleoptera, m Hymenoptera, n Diptera, o restliche Makroarthropoda. - B: N = 288; a Linyphiinae, b Erigoninae, c *Pachygnatha degeeri*, d Lycosidae, e Thomisidae, f Gnaphosidae, g restliche Aranei.

sprechen sich in den wesentlichen Zügen: Lycosidae beherrschen eindeutig die hellen Stunden und treten in den Nachtstunden zurück. Linyphiidae zeigen eine Dominanz um Mitternacht und am frühen Morgen. Gnaphosidae treten um Mittag auf. Erigonidae, Tetragnathidae und Thomisidae sind mehr oder weniger gleichmäßig verteilt. Auch hier wirkt die Betrachtung der Gruppen nivellierend für Unterschiede auf Artniveau.

#### Tagesrhythmik der lokomotorischen Aktivität:

Tab. 1: Diurnale Aktivität der epigäischen Webspinnen-Familien einer Tiroler Mittelgebirgswiese (Rinn, 900 m). Untersuchungsperioden 26. Juni - 27. Sept. 1980 und 15. Mai - 4. Okt. 1981; berücksichtigt sind nur adulte Exemplare.

Erläuterungen: Angegeben sind Periodensummen der Untersuchungsjahre 1980/81. - Fangperioden 1-12 (1: 24-02, 2: 02-04, 3: 04-06, 4: 06-08, 5: 08-10, 6: 10-12, 7: 12-14, 8: 14-16, 9: 16-18, 10: 18-20, 11: 20-22, 12: 22-24 h); T Familiensumme (♂/♀); TA Tagaktivität (%; 1980/81); NB Breite der tageszeitlichen Nische (1980/81). - Die Schlußzeilen informieren über Periodensummen, über die tageszeitliche Verteilung des Gesamtanges in % und über den ♀-Anteil (SI).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T	TA	NB
Erigoninae	3	5	2	4	8	8	6	12	8	5	8	3	37/35	80/58	0,75/0,79
Linyphiinae	1	3	1	1	-	2	1	-	1	2	-	2	6/8	-/42	-/0,62
Tetragnathidae	3	2	2	4	8	4	7	4	4	4	11	2	37/18	72/38	0,75/0,44
Lycosidae	5	5	2	5	29	44	55	40	18	11	16	5	139/96	84/84	0,48/0,55
Gnaphosidae	-	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	1/4	-	-
Thomisidae	-	-	-	-	1	3	6	3	3	-	2	2	13/7	-/79	-/0,51
Amaurobiidae	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3/0	-	-
Summe	13	15	7	14	47	62	77	60	34	22	39	14	236/168		
%	3,2	3,7	1,7	3,5	11,7	15,3	19,0	14,9	8,4	5,4	9,7	3,5	100		
SI	0,69	0,73	0,14	0,71	0,32	0,34	0,35	0,37	0,29	0,41	0,59	0,71			

Tab. 2: Diurnale Aktivität der epigäischen Webspinnen-Familien einer Tiroler Mittelgebirgswiese (Rinn, 900 m). Untersuchungsperiode 1979 (14. April-18. Aug.); berücksichtigt sind nur adulte Exemplare.

Erläuterungen siehe Tab. 1; Fangperioden 1a-12a (1a: 23-01, 2a: 01-03, 3a: 03-05, 4a: 05-07, 5a: 07-09, 6a: 09-11, 7a: 11-13, 8a: 13-15, 9a: 15-17, 10a: 17-19, 11a: 19-21, 12a: 21-23 h).

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	T	TA	NB
Erigoninae	14	10	7	5	4	7	5	6	3	4	2	7	52/22	55	0,80
Linyphiinae	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1/3	-	-
Tetragnathidae	2	3	2	1	1	-	1	2	-	3	2	2	7/12	59	0,73
Lycosidae	3	-	-	3	7	27	31	32	12	5	3	4	86/41	93	0,45
Thomisidae	-	1	-	-	-	1	1	2	2	-	1	-	7/1	-	-
Summe	19	15	9	9	12	35	38	42	17	13	9	14	153/79		
%	8,2	6,5	3,9	3,9	5,2	15,1	16,4	18,1	7,3	5,6	3,9	6,0	100		
SI	0,37	0,40	0,33	0,33	0,25	0,29	0,24	0,21	0,23	0,54	0,33	0,79			

Tab. 3: Diurnale Aktivität der epigäischen Webspinnen-Familien einer Tiroler Mittelgebirgswiese (Rinn, 900 m). Untersuchungsperioden 26. Juni - 27. Sept. 1980 und 15. Mai - 4. Okt. 1981; Aktivitätsmuster der inadulten Exemplare.  
Erläuterungen: siehe Tab. 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T	TA	NB
Theridiidae	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—
Erigoninae	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—
Linyphiinae	4	5	4	8	4	—	2	2	—	1	3	6	39	50/35	0,75/0,58
Tetragnathidae	4	3	1	1	2	—	3	1	—	1	—	2	18	36/50	0,45/0,48
Lycosidae	1	7	3	8	17	11	7	6	6	4	8	1	79	72/71	0,58/0,71
Gnaphosidae	—	—	—	—	2	4	10	—	—	—	1	—	17	100/—	0,16/—
Thomisidae	1	1	—	—	—	2	4	1	—	—	1	1	11	75/—	0,33/—
Amaurobiidae	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
Summe	11	17	9	17	25	17	27	10	7	6	13	11	170		

Tab. 4: Diurnale Aktivität epigäischer Webspinnen-Arten einer Tiroler Mittelgebirgswiese (Rinn, 900 m). Einzel-fänge der Untersuchungsperioden 1979 - 1981. Termine der Fangperioden und Dauer der Untersuchungs-perioden siehe in Tab. 1 (1-12, 1980/81) und Tab. 2 (1a-12a, 1979).

Linyphiidae, Erigoninae	
<i>Ceratinella brevipes</i> (WESTRING)	1 ♀ (8)
<i>Ceratinella brevis</i> (WIDER)	1 ♀ (1), 1 ♀ (7), 1 ♀ (8), 1 ♀ (9), 2 ♂ (10) 1 ♂ (1a), 1 ♀ (2a), 2 ♂ 1 ♀ (6a), 1 ♂ (7a), 1 ♂ (10a)
<i>Ceratinopsis stativa</i> (SIMON)	1 ♂ (8)
<i>Diplocephalus cristatus</i> (BLACKWALL)	1 ♀ (8), 1 ♂ (1a), 1 ♀ (3a)
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P. CAMBRIDGE)	1 ♀ (6)
<i>Erigone atra</i> (BLACKWALL)	2 ♂ (6a), 1 ♂ (7a), 1 ♀ (8a), 1 ♂ (9a)
<i>Erigone dentipalpis</i> (WIDER)	1 ♂ (7a), 1 ♂ (9a)
<i>Gongyliellum latebricola</i> (O.P. CAMBRIDGE)	1 ♂ (1)
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL)	1 ♂ (4a)
<i>Micrargus subaequalis</i> (WESTRING)	1 ♂ (9), 1 ♀ (3a), 1 ♂ (7a)
<i>Oedothorax fuscus</i> (BLACKWALL)	1 ♂ (8a)
<i>Tapinocyboides pygmaea</i> (MENGE)	1 ♀ (2), 2 ♂ (6)
<i>Tiso vagans</i> (BLACKWALL)	1 ♀ (7), 1 ♀ (8), 1 ♀ (9), 1 ♀ (11), 1 ♀ (8a)
<i>Walckenaera alticeps</i> (DENIS)	1 ♂ (9a)
Linyphiidae, Linyphiinae	
<i>Centromerus expertus</i> (O.P. CAMBRIDGE)	1 ♂ (11a)
<i>Centromerus incilium</i> (L. KOCH)	1 ♂ (2a)
<i>Centromerus silvaticus</i> (BLACKWALL)	1 ♀ (12a)
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER)	1 ♀ (10a)
<i>Lepthyphantes montanus</i> (KULCZYNSKI)	1 ♂ (3)
<i>Meioneta rurestis</i> (C.L. KOCH)	1 ♂ (9)
Agelenidae	
<i>Cicurina cicur</i> (FABRICIUS)	1 ♀ (12)

Lycosidae	
Pardosa agrestis (WESTRING)	1 ♂ (7), 1 ♂ (6a), 1 ♀ (9a), 1 ♂ (10a)
Pardosa prativaga L. KOCH	1 ♂ (9)
Pardosa riparia (C.L. KOCH)	1 ♂ (8)
Trochosa terricola THORELL	1 ♂ (7a), 1 ♂ (9a)
Trochosa ruricola (DEGEER)	1 ♂ (10), 1 ♂ 1 ♀ (11), 2 ♀ (12)
Tricca lutetiana (SIMON)	1 ♂ (11)
Gnaphosidae	
Zelotes latreillei (SIMON)	1 ♀ (5), 1 ♀ (6), 1 ♂ 1 ♀ (7), 1 ♀ (8)
Thomisidae	
Oxyptila simplex (O.P. CAMBRIDGE)	1 ♀ (6), 1 ♀ (7), 1 ♀ (12), 1 ♀ (2a), 1 ♂ (6a), 1 ♂ (8a), 1 ♂ (9a)
Xysticus bifasciatus C.L. KOCH	1 ♀ (6), 1 ♂ (8), 1 ♂ (12), 1 ♂ (8a)
Xysticus cristatus (CLERCK)	1 ♂ (5), 1 ♂ (6), 3 ♂ 1 ♀ (7), 2 ♂ (8), 2 ♂ 1 ♀ (9), 1 ♂ (11), 1 ♂ (12) 1 ♂ (11a)
Xysticus erraticus (BLACKWALL)	1 ♂ (7), 1 ♂ (7a), 1 ♂ (9a)
Amaurobiidae	
Callobius claustrarius (HAHN)	1 ♂ (1), 2 ♂ (11)

---

Tab. 1 - 3 zeigen die diurnale Aktivitätsrhythmik der Spinnenfamilien, Tab. 1 und 2 auf Grund der Adulten, Tab. 3 auf Grund der inadulten Vertreter. Die Tagesrhythmik wird für Arten mit mehr als 10 Ex. in Abb. 2 dargestellt; Fangtermine für Einzeltiere siehe Tab. 4. Zum Vergleich wurden Literaturbefunde von DONDALE et al. (1972), GRANSTRØM (1977), HEYDEMANN (1967), KOPONEN (1972), LÖSER (1980), PERTERER (1976) und WILLIAMS (1962) herangezogen.

*Linyphiinae*: vorwiegend inadult nachgewiesen; Nachtaktivität hoch. Einige inadulte auch von 10 - 16 Uhr aktiv.

*Meioneta beata* (O.P. CAMBRIDGE): Abb. 2/19; ebenfalls Nachtaktivität hoch; TA = 36, NB = 0,48. 3 ♂ von 10 - 16 Uhr.

*Erigoninae*: über den ganzen Tag aktiv. 146 adulte Ex., verteilt auf 14 Arten, davon treten nur 4 Arten in größeren Fangzahlen auf. Hier wird besonders deutlich, daß die Typisierung von Gruppen schwierig ist. LÖSER beschreibt die Unterfamilie als vorwiegend tagaktiv; DONDALE et al. bezeichnen sie als eine vielfältige Gruppe mit verschiedenen Aktivitätstypen, wobei auch Unterschiede zwischen den Geschlechtern auftreten. Somit muß sich das Aktivitätsbild notwendigerweise mit der taxonomischen Zusammensetzung verändern.

*Dicymbium brevisetosum* LOCKET: Abb. 2/16, 17, 18; die einzelnen Fangjahre unterscheiden sich auffällig in der Aktivitätsverteilung, TA (NB): 29 (0,48), 75 (0,46), 25 (0,36) (1979 - 1981). Die Aktivitätsspitze wird 1979 um Mitternacht, 1980 um 15 Uhr, 1981 um 21 Uhr erreicht. Ein unterschiedliches Verhalten der Geschlechter scheint für diese Verschiebungen nicht maßgeblich zu sein. Der ♀-Anteil beträgt in den 3 Fangjahren 0,63, 0,90, 0,93, ist also in den Jahren 1980 und 1981 gleich.

*Erigone atra* (BLACKWALL): Abb. 2/12, 13; TA (NB): 86 (0,31), 88 (0,44) (1980, 1981); fast ausschließlich ♂, deutlich tagaktiv, 1980 mit, 1981 ohne Maximum.

*Erigone dentipalpis* (WIDER): Abb. 2/14; TA (NB): 100 (0,44) (1980/1981); Musterbeispiel einer tagaktiven Spinne, keine Aktivität während der Dunkelperiode.

*Tapinocybooides pygmaea* (MENGE): Abb. 2/15; TA (NB): 43 (0,63) (1979); 1979 dominante Zwergspinne, 1980 und 1981 kaum vertreten; Aktivitätsmaximum um Mitternacht.

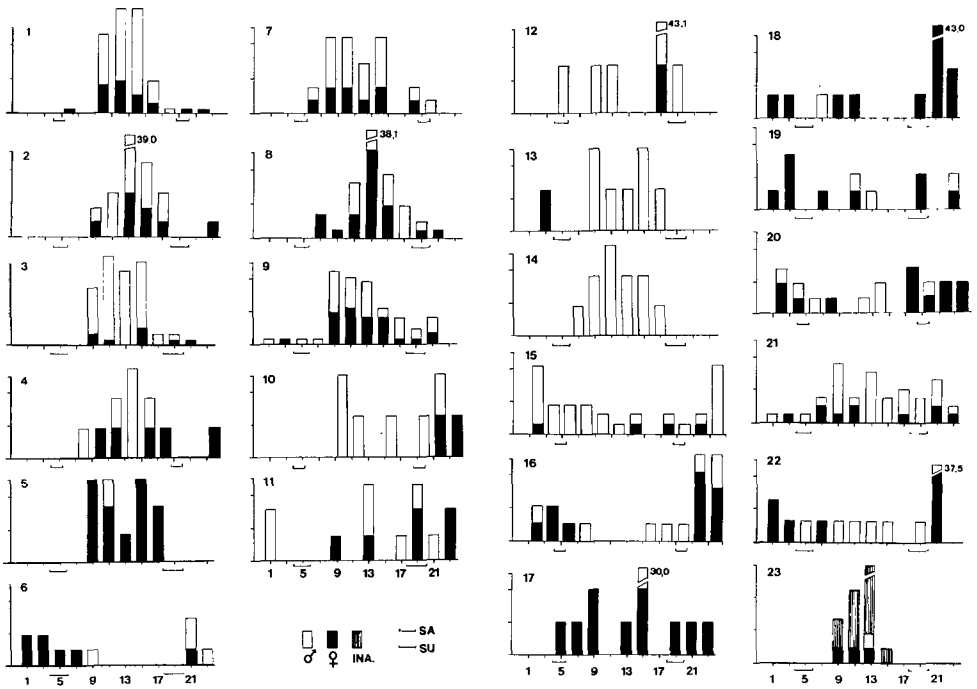


Abb. 2: Diurnale Aktivität epigäischer Aranei einer Tiroler Mittelgebirgswiese (Rinn, 900 m). – Abszisse: Tageszeit, die Unterstrichungen bezeichnen den Schwankungsbereich von Sonnenauf- (SA) bzw. -untergang (SU); Ordinate: Fangprozentage, Skalierung 10, 20, 25 %.

Erläuterungen (Abb. 2a): 1-3 *Pardosa palustris*: 1 1979 (n=74), 2 1980 (n=23), 3 1981 (n=61); 4-5 *Alopecosa cuneata*: 4 1979 (n=11), 5 1980/81 (n=12); 6 *Trochosa terricola*: 1980/81 (n=11); 7-9 *Pardosa pullata*: 7 1979 (n=27), 8 1980 (n=42), 9 1981 (n=63); 10-11 *Alopecosa trabalis*: 10 1979 (n=8), 11 1980/81 (n=13).  
 Erläuterungen (Abb. 2b): 12-13 *Erigone atra*: 12 1980 (n=7), 13 1981 (n=8); 14 *Erigone dentipalpis*: 1980/81 (n=11); 15 *Tapinocyboides pygmaea*: 1979 (n=33); 16-18 *Dicymbium brevisetosum*: 16 1979 (n=19), 17 1980 (n=11), 18 1981 (n=14); 19 *Meioneta beata* (n=12), 20-22 *Pachygnatha degeeri*: 20 1979 (n=19), 21 1980 (n=39), 22 1981 (n=16); 23 *Zelotes latreillei*: 1980/81 (n=21).

#### Tetragnathidae: nur eine Art.

*Pachygnatha degeeri* SUNDEVALL: Abb. 2/20, 21, 22; TA (NB): 59 (0,73), 72 (0,75), 38 (0,44) (1979-1981). Große Unterschiede zwischen den einzelnen Fangjahren lassen keine eindeutige Kennzeichnung zu (TA 59 – 72 – 38). Doch scheint eine Priorität bestimmter Stunden nicht vorzuliegen.

**Lycosidae:** Tagaktivität vorherrschend mit Aktivitätsspitzen in den Mittags- und frühen Nachmittagsstunden. Die Tagaktivität der Lycosidae wird von vielen Autoren (u. a. WILLIAMS, DONDALE, GRANSTRÖM) bestätigt und gilt selbst in subarktischen Regionen: "The family Lycosidae (*Alopecosa* spp., *Pardosa* spp.) seems to be most active during the daylight even in areas where continuous daylight prevails" (KOPONEN, 1979: 33). Jungspinnen zeigen einen breiteren Spielraum der Laufaktivität, wie auch WILLIAMS und DONDALE feststellen. 5 Arten vorherrschend; von 6 weiteren wurden nur vereinzelt Exemplare gefangen.

*Pardosa palustris* LINNÉ: Abb. 2/1, 2, 3; TA (NB): 97 (0,33), 96 (0,34), 97 (0,38) (1979-1981); hohe TA, sehr niedrige NB; deutliches Aktivitätsmaximum um 13 Uhr, besonders durch ♂ hervor-

gerufen. Bemerkenswert auch der recht späte Aktivitätseinsatz ca. 09 Uhr in allen Untersuchungs-jahren, Stunden nach der Morgendämmerung. Die unterschiedliche Breite des Aktivitätsmaxi-mums läßt sich durch die verschiedenen Termine der Untersuchungen erklären. *Pardosa* ♂ sind Frühjahrs-stenochron mit hoher Aktivität im Mai und Juni. Meine Messungen erfaßten 1979 und 1981 diese frühe Aktivitätsphase, sie setzten 1980 erst Ende Juni ein. Der Aktivitätszeitraum der ♂ engt sich also zunehmend ein.

*Pardosa pullata* (CLERCK): Abb. 2/7, 8, 9; TA (NB): 97 (0,46), 95 (0,37), 86 (0,53) (1979-1981); verhält sich ähnlich wie *P. palustris*, doch setzt die Aktivität früher ein. Das Aktivitätsmaxi-mum 1980 wird durch ♀ hervorgerufen.

*Alopecosa cuneata* (CLERCK): Abb. 2/4, 5; TA (NB): 92 (0,48), 91 (0,38) (1979 und 1980/81); Tagesaktivität hoch, bei niedriger NB; doch liegt die Art nur in geringen Fangzahlen vor. Die ♂ zeig-en 1979 ein Aktivitätsmaximum um Mittag, die ♀ weisen eine breitere Aktivitätsspanne auf.

*Alopecosa trabalis* (CLERCK): Abb. 2/10, 11; TA (NB): 56 (0,44), 35 (0,49) (1979 und 1980/81); anders als bei *A. cuneata* ein gleichmäßigeres Aktivitätsmuster mit verstärkter Nachtaktivität und ohne Aktivität am frühen Morgen. Die beiden *Alopecosa*-Arten scheinen tageszeitlich isoliert zu sein.

*Trochosa terricola* THORELL: Abb. 2/6; TA (NB): 19 (0,38) (1980); Adulte weitgehend nacht-aktiv; subadulte Tiere auch während der Tagesstunden laufaktiv (TA-50).

Gnaphosidae: *Zelotes latreillei* (SIMON) ist tagaktiv, wie vor allem die inadulten Exem-plare zeigen; Abb. 2/23; TA (NB): 100 (0,22). Da *latreillei* die einzige Art der Gattung in diesen Untersuchungsflächen ist, konnten die inadulten Ex. zugeordnet werden.

Thomisidae: 3 *Xysticus*-Arten (hauptsächlich *Xysticus cristatus* (CLERCK)) sind über-wiegend tagaktiv mit Bevorzugung der Mittags- und Nachmittagsstunden (Tab. 4); 4 weitere Ex. stammen aus den frühen Nachtstunden. DONDALE gibt für weitere Arten ebenfalls Tagaktivität an. Wie bei den Lycosiden ist auch bei dieser Gattung der Aktivitätszeitraum der Inadulten breiter als bei den Adulten.

## Diskussion:

Die Wiesenspinnen des Innsbrucker Mittelgebirges zeigen eine überwiegende Aktivität wäh-rend der hellen Stunden (TA = 75-70 %). Zum selben Ergebnis gelangten DONDALE et al. (1972) bei Untersuchungen in Ontario: "This preponderance of diurnal forms indicate the relative immaturity of grassland as compared with woodland communities, though latitude is probably in-volved". Nach dem Ausmaß der Tagaktivität und der Nischenbreite lassen sich die Arten in 3 Grup-pen ordnen:

Tagaktive Arten: TA 80-100, NB 0,19-0,53; *Erigone dentipalpis*, *E. atra*, *Pardosa palustris*, *P. pullata*, *Alopecosa cuneata*, *Zelotes latreillei*, *Xysticus cristatus*.

Nachtaktive Arten: TA 0-43, NB 0,38-0,55; *Trochosa terricola*, *Alopecosa trabalis*, *Meioneta beata*, *Tapi-nocyboides pygmaea*.

Arten mit breiter tageszeitlicher Nische: NB 0,33-0,75; *Pachygnatha degeeri*, *Dicymbium brevisetosum*. Da während der Meßperioden die hellen Stunden überwogen, beträgt die TA dieses Typs ca. 58 %.

Das Muster der Tagesrhythmik zeigt oft eine erhebliche Variationsbreite. Es bestehen vielfach Unterschiede zwischen Adulten und Inadulten, auch dürfte sich das Muster während des adulten Lebens noch verschieben. Auffallend und mir unerklärlich sind die großen Aktivitätsunterschiede bei *Dicymbium brevisetosum* (Abb. 2/16, 17, 18).

Besteht eine tageszeitliche ökologische Nische? Nach REMMERT (1976) "ist eine ökologi-sche Nische über das grobe Tag-Nacht-Raster hinaus nicht bewiesen und kaum zu erwarten". Mei-ne Befunde enthalten nur wenige eindeutige Hinweise auf tageszeitlich verschieden eingenischte Formen. *Alopecosa cuneata* ist tagaktiv, *A. trabalis* eher nacht- bzw. in der Abenddämmerung ak-



tiv. Beide Arten unterscheiden sich also diesbezüglich auch von *Trochosa terricola*. Die beiden *Pardosa*-Arten *P. palustris* und *P. pullata* unterscheiden sich im Beginn der Aktivität. Im übrigen scheinen sich bei Arten von *Pardosa*, *Erigone* und *Xysticus* die Aktivitäten weitgehend zu überlappen.

D a n k : Für die langfristige Leihe von drei automatischen Zeitfallen möchte ich Herrn Dr. S. Löser (Düsseldorf), für Diskussionen und Unterstützungen Herrn UD Dr. K. Thaler und für den Zutritt zum Gelände der Landesanstalt in Rinn Herrn Hofrat Dipl.-Ing. L. Köck danken. Für Hilfe bei der Geländearbeit danke ich Herrn Mag. S. Flatz. Mit Unterstützung des Forschungsinstitutes für Hochgebirgsforschung Obergurgl.

## Literatur:

- ASCHOFF, J. (1964): Die Tagesperiodik licht- und dunkelaktiver Tiere. — Rev. Suisse Zool., **71**: 528 - 558.
- DONDALE, C.D., J.H. REDNER und R.B. SEMPLE (1972): Diel activity in meadow arthropods. — Can. J. Zool., **50**: 1155 - 1163.
- FLATZ, U. (1985): Biologie und Ökologie epigäischer Wiesenspinnen des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich). — Dissertation Innsbruck, 145 S.
- (1986): Zur Biologie und Ökologie epigäischer Wiesenspinnen des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich). — Actas X. Congr. Int. Aracnol. Jaca/España, **1**: 225 - 230.
- GAUTSCH, O., F. MUNGENAST und K. THALER (1980): Carabidae (Insecta, Coleoptera) im Kulturland des Innsbrucker Mittelgebirges (900 m NN, Nordtirol, Österreich). — Anz. Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, **53**: 149 - 155.
- GRANSTRØM, U. (1977): Tages- und Jahresperiodik von *Pardosa lugubris* und *P. amentata* unter natürlichen Lichtbedingungen in Nordschweden. — Aquila Ser. Zool., **17**: 42 - 48.
- GÜNTHART, H. und K. THALER (1981): Fallenfänge von Zikaden (Hom. Auchenorrhyncha) in zwei Grünlandparzellen des Innsbrucker Mittelgebirges (Nordtirol, Österreich). — Bull. soc. entom. Suisse, **54**: 15 - 31.
- HEYDEMANN, B. (1967): Über die epigäische Aktivität terrestrischer Arthropoden der Küstenregionen im Tagesrhythmus. — Progress in soil Biology: 245 - 263, Vieweg, Braunschweig.
- KOPONEN, S. (1972): On the spiders of the ground layer of a pine forest in Finnish Lapland, with notes on their diurnal activity. — Rep. Kevo Subarctic Res. Stat., **9**: 32 - 34.
- KÖCK, L. und D. MENNEWEGER (1976): Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung Rinn — Tirol: Witterungsverlauf . . . 1951-1970. — Innsbruck (Landhaus), 87 S.
- LÖSER, S. (1980): Zur tageszeitlichen Aktivitätsverteilung von Arthropodea der Bodenstreu (Coleoptera, Diplopoda, Isopoda, Opiliones, Araneae) eines Buchen-Eichen-Waldes (Fago-Quercetum). — Ent. Germ., **6**: 169 - 180.
- LUHAN, U. (1979): Tagesrhythmik und Jahresrhythmik epigäischer Arthropoden (ibs. Aranei, Carabidae) einer mesophilen Wiese des Innsbrucker Mittelgebirges (Rinn 900 m NN, Österreich). — Magisterarbeit Innsbruck, 87 S.
- MAYR, E. (Ed.) (1956): Die Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn. — Schlern-Schriften (Innsbruck), **145**: 1 - 40.
- (Ed.) (1964): 25 Jahre Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung in Rinn. — Schlern-Schriften (Innsbruck), **336**: 1 - 104.
- MÜHLENBERG, M. (1976): Freilandökologie. — Stuttgart, 214 S.
- PERTERER, J. (1976): Macroarthropoden im Grünland der Landesanstalt für Pflanzenzucht und Samenprüfung, Rinn (Nordtirol): Gruppenspektrum, Stratifizierung, Tagesrhythmik. — Magisterarbeit Innsbruck, 79 S.
- PUNTSCHER, S. (1980): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpiner Hochgebirges (Obergurgl, Tirol). V. Verteilung und Jahresrhythmik von Spinnen. — Veröff. Univ. Innsbruck 129, Alpin-Biol. Stud. **14**: 1 - 106.
- REMMERT, H. (1976): Gibt es eine tageszeitliche ökologische Nische? — Verh. Dt. Zool. Ges., **69**: 29 - 45.
- THALER, K., H. AMANN, J. AUSSERLECHNER, U. FLATZ und H. SCHÖFFTHALER (1987): Epigäische Spinnen (Arachnida: Aranei) im Kulturland des Innsbrucker Mittelgebirges (900 m, Nordtirol, Österreich). — Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, **74**: 169 - 184.

- WILLIAMS, G. (1962):** Seasonal and diurnal activity of harvestmen (Phalangidae) and spiders (Araneida) in contrasted habitats. – *J. Anim. Ecol.*, **31**: 23 - 42.
- WINKLER, E. und W. MOSER (1967):** Die Vegetationszeit in zentralalpinen Lagen Tirols in Abhängigkeit von den Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen. – *Veröff. Mus. Ferdinandeum (Innsbruck)*, **47**: 121 - 147.