

## TEIL3

# ARTHROPODENGESSELLSCHAFT IN DER LUNZER SEEAU

T.Franz; M.Haydn; A. Priester

### EINLEITUNG

Im Rahmen der Projektstudie „Landökologischer Kurs Lunz am See“ vom 18. Juni bis 01. Juli 1995 wurde ein Transekt durch die Lunzer Seeau (siehe Teil 1, Abb.1), welcher von einer Schotterfläche am Ufer des Lunzer Seebachs bis in den Auwald reichte, in Hinblick auf Pflanzen- und Tierbestand untersucht. Im Vordergrund stand die Rolle der räuberischen Arthropoden, vor allem der Wolfsspinnen (Lycosidae) und Laufkäfer (Carabidae), in diesem Ökosystem zu erfassen. Da sich im Laufe der Untersuchung herausstellte, daß auch den räuberischen Kurzflüglern (Staphylinidae) eine dominierende Rolle zukommt, wurden sie ebenfalls mitberücksichtigt. Auffallend war auch die hohe Präsenz der Rüsselkäfer (Curculionidae) auf den bestandsbildenden Petasitesblättern, die deshalb als Vertreter der Phytophagen mit einer zweiten, vor allem durch ihren Familienreichtum auffallenden Gruppe, nämlich den Fliegen (Diptera), erfasst wurden.

### MATERIAL UND METHODEN

#### 1.) Barberfallen (b)

Entlang des Transektes wurden im Abstand von jeweils 15 Metern 4 Probeflächen mit den Maßen 2 x 2m abgesteckt, die sich an folgenden Stellen befanden (s. Lageskizze Teil 1, Abb1):

- 1.: Auf einer mit Petasites bewachsenen Schotterbank, ca. 2 Meter vom Ufer entfernt.
- 2.: 2 Meter landeinwärts des Uferweges, in dichtem Petasitesbestand (Deckungsgrad 5)
- 3.: In halber Distanz zwischen Weg und Auwaldrand, in ebenfalls dichtem Petasitesbestand.
- 4.: Im Auwald mit Jungbäumen (*Acer platanoides*; *Acer pseudoplatanus*; *Alnus incarna*; *Fraxinus excelsior*.) und spärlichem Petasitesbestand (Deckungsgrad 1).

Innerhalb dieser Probeflächen wurden je 5 Barberfallen verteilt, jeweils eine an jeder Ecke eines Quadrates mit 2 Metern Seitenlänge und eine in dessen Zentrum. Die Barberfallen waren einfache Joghurtbecher (1/4 l), die zu einem Drittel mit 4%igem Formol gefüllt wurden. Die erste Entleerung erfolgte zwei Tage nach der Aufstellung am 21. Juni, die zweite, durch starke Regenfälle bedingt, schon einen Tag darauf am 22. Juni, wobei die Schotterflächenprobe wegen

Überschwemmung ausfiel, die dritte und letzte Entleerung am 25. Juni.

#### 2.) Quantitatives Absammeln im Quadrat (m):

Für die quantitative Absammlung wurde ein quadratischer Holzrahmen mit der Seitenlänge von 1m verwendet. Je ein Quadrat wurde in ausreichender Entfernung zu den Barberfallen auf jeden der 4 oben genannten Transektabschnitte aufgesetzt, und möglichst vollständig unter Zuhilfenahme von Exhaustoren und Federpinzetten besammelt. Um die in den Boden geflüchteten Tiere mitzufassen, erstreckte sich die Untersuchung auch auf die obersten 2 cm des Bodens.

#### 3.) Käscherfang (k):

Im Bereich der 4 Probeflächen wurden jeweils zwei vergleichbare Stellen gesucht, die mit je 20 Schlägen an mehreren Tagen zu unterschiedlichen Tageszeiten abgekäschert wurden.

#### 4.) Qualitatives Absammeln von Blatt- und Bodenoberfläche (a):

Die qualitative Absammlung mit Exhaustoren, Federpinzetten, etc. an mehreren Tagen ergänzte das Artenspektrum durch Tiere, die durch die anderen Methoden nicht oder nur kaum erfasst werden konnten.

#### 5.) Larvenbefall der Petasitesstengel:

Petasitesstengel wurden aufgeschnitten und quantitativ auf

parasitierende Larven von Schwebfliegen (Syrphidae) untersucht.

### 6.) Verwendete Indizes für $\alpha$ - und $\beta$ -Diversität (Magurran 1988):

Um Veränderungen der Faunenzusammensetzung entlang des Transektes feststellen zu können, wurden sowohl  $\alpha$ - als, auch  $\beta$ -Diversitätsindizes berechnet.

$\alpha$ -Diversität: Dominanz, Konstanz und Abundanz, Simpson Index (Dominanzmaß), Shannon-Weaver Index (Punktdiversität), t-Test (Unterschied zwischen  $\alpha$ -Diversität zweier Stellen,  $p < 0,05$  wurde als signifikant angenommen), Margalef-Index (Punktdiversität) und Evenness (Ausbildungsgrad der Diversität).

$\beta$ -Diversität: Jaccard-Index (Artidentität), Turnover-Rate (Wechsel der Artenzusammensetzung) und Whittaker's  $\beta$  (Diversität).

### 7.) Kalorimetrie:

Um die energetischen Anteile der räuberischen Arthropoden an diesem Ökosystem grob abschätzen zu können, wurden getrocknete Laufkäfer und Spinnen zermahlen, das Pulver zu Pillen gepreßt und im Kalorimeter (automatische Kalorimeter MK 200) verbrannt.

### 8.) Bestimmung:

Die taxonomische Bestimmung des Materials erfolgte bei jenen Gruppen, für die Diversitätsindizes berechnet wurden, bis zur Art (Coleoptera). Allerdings wurde die Diversitätsberechnung bei den Diptera nur auf Familienniveau durchgeführt. Bei den Arachnida erfolgte die Bestimmung zumindestens bis zur Gattung, in vielen Fällen bis zur Art.

## ERGEBNISSE

### 1.) Allgemein:

Entlang des Transektes wurden in der

sechstägigen Fangperiode Vertreter von 11 Insektenordnungen gefangen, wobei typischer Weise Plecopteren, Ephemeropteren, Megalopteren und Trichopteren durch die Wassergebundenheit ihrer Larven nur im Bereich der Schotterbank auftraten (Artenliste Tab.1).

Auffallend ist die Individuendominanz der Großgruppen Coleoptera und Arachnida (Abb.1). Die letzteren zeigen eine auffallende Dominanz auf der Schotterbank.

Die Dipteren dominieren leicht im Waldabschnitt.

Die Dominanz-, Konstanz- und Abundanzwerte sind durch die geringen Fangzahlen eher zufällig, wurden auch durch die Überschwemmung am zweiten Probetag stark beeinflusst und sind somit nicht unbedingt generalisierbar.

### 2.) Carabidae:

Insgesamt wurden 26 Arten (alle Fangmethoden; siehe Artenliste Tab.1) entlang des Transektes erfaßt, deren ökologische Ansprüche in Tab.8 zusammengestellt sind. Allerdings wurden für die Berechnung der Konstanz, der Abundanz, sowie der Diversitätsindizes nur die Barberfallenfänge hinzugezogen (Tab.2). Die Tabelle zeigt deutlich, daß die Gesamtindividuenzahl insgesamt sehr gering ist, daß aber die Artendichte vom Schotter Richtung Auwald zunimmt. Dies zeigen auch die 4 verschiedenen  $\alpha$ -Diversitätsindizes, die jeweils für die 4 Transektabschnitte berechnet wurden (je höher die Indizes, umso diverser ist der jeweilige Transektabschnitt). So ist die  $\alpha$ -Diversität von Transektabschnitt „Mitte“ immer am höchsten, da bei höchster Artenzahl die Individuen (Tab.2) am gleichmäßigsten verteilt sind.

b: Barberfallen

m: Absammeln quantitativ (1 m2)

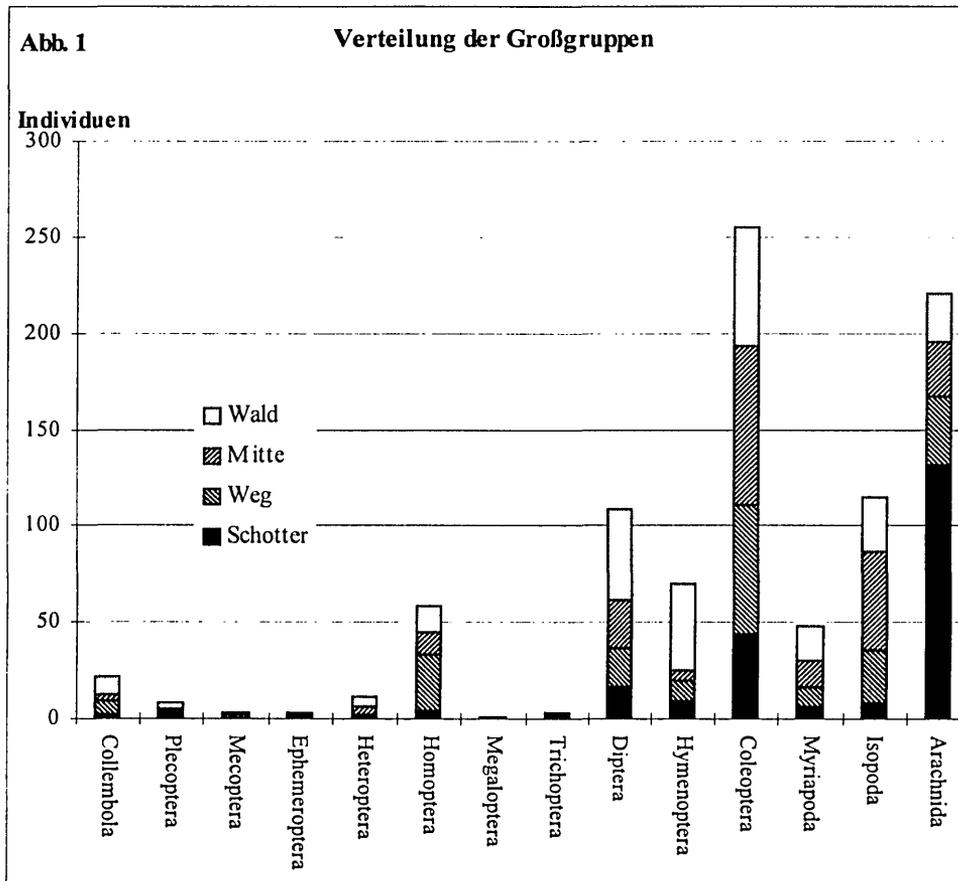
k: Käscherfang

a: Absammeln qualitativ

ORDNUNG:	FAMILIE:	GATTUNG:	ART:	Schotter				Weg				Mitte				Wald				Ges.
				b	m	k	a	b	m	k	a	b	m	k	a	b	m	k	a	
Collembola				1			1	5			5	2			2				0	8
	Sminthuridae			1			1	2		2		1	1	2					2	6
	Entomobryidae						0			0	1		1	6					6	7
		Orchesella	sp				0			0			0	1					1	1
Plecoptera	Nemouridae	Amphinemura	sulcicollis				0			0			0			1			1	1
		Nemoura	sp		1		1			0			0						0	1
	Perlidae	Dinocras	megacephala				0			0			0					1	1	1
		Perla	sp				0			0			0					1	1	1
	Perlodidae	Isoperla	sp		1	1	2			0			0						0	2
	Leuctridae	Leuctra	sp																	1
		Leuctra	cingulata		1		1			0			0						0	1
	Chloroperlidae	Chloroperla	susemickeli		1		1			0			0						0	1
Mecoptera	Panorpidae	Panorpa	montana				0	2		2			0				1	1	3	
Ephemeroptera	Ephemeridae	Ephemera	sp		1		1			0			0						0	1
		Paraleptophlebia	submarginata		1		1			0			0						0	1
	Heptageniidae	Ecdyonurus	sp		1		1			0			0						0	1
Heteroptera	Miridae	Larve					0		1	1		2	2	4				4	7	
	Nabidae						0			0		1	1					0	1	
		Nabis	sp			1	1			0		1	1					0	2	
		Larve					0			0			0			1		1	1	
Homoptera	Cercopidae						0			0	1	2	3	3	4	1		8	11	
		Philaenus	spumarius	2	2	4	7	9	#	6	1	7				2	2	29		
	Cixiidae	Cixius	nervosus				0			0			0		1		1	1		
	Delphacidae						0			0			0		1		1	1		
	Jassidae	Larven					0	1	9	#		1	1				2	2	13	
		Aphrodes	sp				0	2	1	3			0					0	3	
	Cicadellidae						0			0	1		1					0	1	
Megaloptera	Sialidae	Sialis	lutraria			1	1			0			0					0	1	
Trichoptera	Limnephilidae	Hydratophylax	infermat		1		1			0			0					0	1	
		Limnephilus	spurrus		1		1			0			0					0	1	
	Goeridae	Silo	nigricornis																1	
Diptera	Tipulidae						0			0			0		1		1	1		
	Limoniidae					1	1	2		2		1	1		1		1	5		
	Anisopodidae	Phryne	fenestralis	2		2	2			2	1		1	1			1	6		
	Culicidae						0			0			0		1		1	1		
	Psychodidae						0			0			0		1		1	1		
	Cecidomyiidae					0	1			1			0	1			1	2		
	Sciaridae						0		1	1			0				0	1		
		Sciara	sp				0			0			0	1		1	2	2		
	Fungivoridae						0		1	1			0				0	1		
	Ceratopogonidae			1			1			0			0				0	1		
	Stratiomyidae						0			0		1	1				0	1		
		Chloromyia	sp				0			0	1		1				0	1		
	Rhagionidae					1	1			0			0				0	1		
	Empididae				1	1	2	1	2	3	2	1	3			1	1	9		
		Stilpon	graminum				0			0			0		1		1	1		
	Dolichopodidae						0			0		1	1		1		1	2		
		Sciopus	sp				0			0		1	1				0	1		
		Dolichopus	sp			2	2			0			0					0	2	
	Phoridae						0			0	4		4	#			#	15		
		Phora	sp				0	1		1	2		2				0	3		
	Syrphidae	Chilosia	sp.		1	1				0			0				0	1		
	Micropezidae								1	1				8			8	9		
	Psilidae	Psila	fimentaria				0			0			0			1	1	1		
	Helomyzidae						0			0			0	2	2	3	7	7		
		Suillia	similis				0	1		1			0	1			1	2		

ORDNUNG:	FAMILIE:	GATTUNG:	ART:	Schotter				Weg				Mitte				Wald				Ges.
				b	m	k	a	b	m	k	a	b	m	k	a	b	m	k	a	
	Lauxaniidae						0				0	3	2	5				0	5	
		Lauxania	sp				0				0		1	1				0	1	
		Tricholauxania	praeustans			2	2				0			0			1	1	4	
	Drosophilidae						0				0		1	1				0	1	
	Sphaerophoridae	Limosina	sp				0		1	1	1			1				0	2	
	Ephydriidae			1	1		2	1	1		2		1	1				0	5	
	Anthomyiidae						0	1		1	2			0				0	2	
	Muscidae			1			1	1			1			0	1			1	3	
	Tachinidae						0				0			0			1	1	1	
	Sepsidae	Themira	leachi				0				0			0	3			3	3	
	Ceratopogonidae			1			1				0			0				0	1	
	Agromyzidae	Phytomyza	sp				0		1		1			0				0	1	
	Lonchopteridae					1	1				0			0	1			1	2	
	Sphaeroceridae	Sphaerocera	sp				0				0	1		1				0	1	
Hymenoptera	Tenthredinidae					1	1				0	1		1				0	2	
		Rhogogaster	viridis			1	1				0			0				0	1	
		Tenthredo	sp			1	1				0			0				0	1	
		Larve				0		4			4			0				0	4	
	Diprionidae				1	1					0			0				0	1	
	Ichneumonidae				2	2					0			0				0	2	
	Braconidae				1	1		1	1		2	2		2				0	5	
	Proctotrupoidea					0	1				1			0				0	1	
	Calcidae					0	1				1			0			1	1	2	
	Myrmicidae					1	1				0	2		2				0	3	
		Myrmica	rubra			1	1	3			3			0	#	#	1	#	48	
Coleoptera	Carabidae	Carabus	granulatus	3			3				0			0	2		1	3	6	
		Bembidion	punctulatum		1	2	3				0			0				0	3	
		Bembidion	virens		1		1				0			0				0	1	
		Bembidion	lampros		6		6				0	1		1				0	7	
		Bembidion	schüppeli				0	2			2	1		1				0	3	
		Bembidion	distinguendum				0				0	1		1				0	1	
		Platynus	assimilis			1	1				0	2		2				0	3	
		Platynus	obscurus		1		1				0			0				0	1	
		Pterostichus	selmannii				0				0	2		2				0	2	
		Pterostichus	fasciatopunctatus				0	5			5			0				0	5	
		Pterostichus	melanarius				0	2			2			0				0	2	
		Pterostichus	cristatus				0				0			0		1		1	1	
		Abax	parallelepipedus				0	#			#	4	1	5	5			5	21	
		Abax	ovalis				0				0	1		1	1			1	2	
		Abax	parallelus				0				0	1		1	1	1		2	3	
		Asaphidion	flavipes				0		1		1	4	4	8				0	9	
		Harpalus	progrediens				0	1			1			0				0	1	
		Harpalus	atratus				0		2		2			0				0	2	
		Larve					0				0	1		1				0	1	
		Agonuum	viduum	2			2				0	1		1				0	3	
		Trechus	sp		1		1				0	1	1	2	2	2	2	4	7	
		Trechus	alpicola				0				0			0		1		1	1	
		Patrobus	exaratus				0				0			0	1			1	1	
		Leistus	sp				0				0			0	1			1	1	
		Leistus	nitidus				0		2		2			0				0	2	
		Leistus	rufomarginatus				0				0	1		1				0	1	
		Cychrus	caraboides				0			1	1			0				0	1	
	Silphidae	Phosphuga	atrata				0			1	1			0			1	1	2	
		Necrophilus	subterraneus				0	6			6	2	1	3	2			2	11	
	Staphylinidae	Anthobium	sp.			1	1				0			0				0	1	
		Anthobium	florale			2	2				0			0				0	2	
		Paederus	littoralis				0		1		1	2	1	3	2			2	6	
		Omalium	sp			1	1						2	2					3	
		Omalium	rivularia		1		1				0			0				0	1	
		Philonthus	decorus				0	5			5	#		#	#			#	50	
		Philonthus	sp	1			1		1		1			0				0	2	
		Philonthus	fulvipes		1		1				0			0				0	1	
		Quedius	fuliginosus				0				0	1		1	2			2	3	

ORDNUNG:	FAMILIE:	GATTUNG:	ART:	Schotter				Weg				Mitte				Wald				Ges.
				b	m	k	a	b	m	k	a	b	m	k	a	b	m	k	a	
		Quectus	scmiaeneus				0		1			1				0			0	1
		Oxytelus	sculpturatus		1		1	3			3	4			4				0	8
		Staphylinus	fuscatus	1			1							0					0	1
		Atheta	sp		2		2							0					0	2
		Deleaster	dichrous		4	1	5			0	1			1					0	6
		Tachyporus	obtusus		2		2			0		3		3					0	5
		Tachyporus	hypnorum				0			0				0	2				2	2
		Stenus	bimaculatus				0	5		5	1			1					0	6
		Stenus	fossulatus				0			0	1			1					0	1
		Domene	scabricollis				0			0				0	2			2	2	
	Cantharidae	Cantharis	sp				0			0				0				1	1	1
		Cantharis	pellucida				0			0			1	1					0	1
		Larve					0	1		1				0					0	1
	Chrysomelidae	Phaedon	laevigatus				1	1						0					0	1
		Cassida	viridis				0			0				0			1		1	1
		Halticinae					0		2	2				0	1				1	3
		Phyllotreta	nemorum			4	4			0				0	1				1	5
	Curculionidae	Otiorhynchus	morio				0	1	3	4	6		6				2	2	12	
		Otiorhynchus	tristis				0			0				0	1		1		2	2
		Otiorhynchus	niger				0	1		1				0					0	1
		Otiorhynchus	sp				0			0		1	1						0	1
		Phyllobius	oblongus				0		3	3				0	1		1	2	5	
		Polydrosus	sp	1			1			0				0					0	1
		Glyptina	rubi				0			0				0	1				1	1
		Liparus	germanus				0		1	1				0					0	1
		Liparus	glabrirostris				0	3	1	4	1		1						0	5
		Grypidius	equiseti				0			0	1		1						0	1
	Helodidae	Cyphon	putoni				0	1		1				0			1	1	2	
	Cerambycidae	Rhagium	bifasciatum				0			0				0				1	1	1
	Elateridae	Hypnoidus	quadropunctatus	2			2			0				0					0	2
Diplopoda		Polydesmus	denticulatus	1	3		4	4	2		6	1	3	4					0	14
		Polydesmus	sp				0				0			0	1	1			2	2
Chilopoda	Lithobiidae	Lithobius	sp		2		2	1		1	1		1	1	5				6	10
		Unciger	foetidus				0	1	1		2	1		1	1	4			5	8
	Geophilidae						0			0				0	2				2	2
		Geophilus	sp				0	2		2	5		5	1					1	8
Diplopoda	Julidae						0			0	1	1		2	2				2	4
Isopoda	Ligididae	Ligidium	hypnorum	1	5		6	#	#		#	#	#	#	#	7		#	109	
	Porcellionidae	Porcellio	rhatkei			2	2	2			2	2		2					0	6
Acari	Thrombidiidae						0				0	3		3	1				1	4
		Thrombidion	sp				0	1		1				0					0	1
Opiliones	Phalangidae	Phallangium	opilio		2	2				0	1		1						0	3
		Platybunus	triangularis				0			0				0			1	1	1	
		Mitopus	morio				0	#		#	1	3		4					0	14
		Lacinius	ephippiatus				0			0				0	2				2	2
		Oligolophus	tridents				0			0	2		2		3				3	5
		Nemastoma	quatripunctatum				0			0				0	1				1	1
Araneae	Pisauridae	Dolomedes	fimbriatus			1	1			0				0					0	1
	Lycosidae	Pardosa	pratvaga	#	#	4	#	3		3	4	1	5			1	1		103	
		Lycosa	sp				0	1		1			0						0	1
		Trochosa	ruricola	5		7	#	2		2	2		2						0	16
	Clubionidae	Clubiona	sp				0	1		1	1		1			1			1	3
	Micryphantidae			7	#	1	#	1	#	#	7		7	#				#	55	
	Linyphiidae						0	4	1	5			0				1	1	6	
		Rhaphthyphantes	sp				0			0	2		2						0	2
		Stemonyphantes	lineatus				0		1	1			0						0	1
	Tetragnathidae	Tetragnatha	punicola				0			0			0				1	1	1	
	Gnaphosidae						0			0		1	1						0	1



Signifikante Unterschiede der  $\alpha$ -Diversität findet man zwischen „Schotter“-„Mitte“, „Schotter“ -„Wald“ und „Weg“-„Mitte“. Indizes, welche die  $\beta$ -Diversität berechnen, bestätigen die statistischen Vergleiche der Unterschiede in der  $\alpha$ -Diversität. So hat der Schotterabschnitt keine gemeinsamen Arten mit „Mitte“ und „Weg“ (Jaccard-Index = 0), aber auch die Artidentität der anderen paarweisen Vergleiche überschreitet nie den Wert 0,22, ist also auch hier gering. Entsprechend der geringen Werte für die Artidentität von „Schotter“ und „Weg“ bzw. „Mitte“ sind die Werte für die  $\beta$ -Diversität (Turnover, Whittaker's  $\beta$ ) hoch. Je unterschiedlicher die Artengemeinschaft ist (je größer die  $\beta$ -Diversität ist), desto näher bei 1 liegt der Wert für die Turnoverrate und für Whittaker's  $\beta$ .

### 3.) Staphylinidae:

Insgesamt wurden 19 Arten (wieder alle Fangmethoden) entlang des

Transektes gefangen (Tab.1; ökologische Ansprüche siehe Tab.8). Für die Berechnungen wurden wiederum nur die Barberfallenfänge berücksichtigt (Tab.3). Bei den Staphyliniden dominiert *Philonthus decorus*, die anderen Arten sind ebenfalls nur in geringer Individuenzahl vertreten, wobei die Artendichte, wie bei den Carabiden, vom „Schotter“ in Richtung „Wald“ zunimmt. Die  $\alpha$ -Diversität ist aber am „Schotter“ und am „Weg“ am höchsten, da an den anderen Transektabschnitten jeweils *Philonthus decorus* stark dominiert. Signifikante Unterschiede in der  $\alpha$ -Diversität konnten nicht festgestellt werden; die Vergleiche der Abschnitte mit „Schotter“ konnten nicht berechnet werden. Die  $\beta$ -Diversität zeigt zwar Ähnlichkeiten zwischen „Schotter“ und „Weg“ und zwischen „Weg“ und „Mitte“, die Werte für die anderen Abschnitte sind aber nur unwesentlich geringer, so daß keine deutlichen Unterschiede festzustellen sind.

**Tabelle 2 - 6:** Fangergebnisse (Tab.2-4: Barberfallen, Tab.5-6: zusätzlich Kescher- und m2-Fänge) der einzelnen Familien auf den vier Transektabschnitten "Schotter", "Weg", "Mitte" und "Wald" und die berechneten Indizes für a- und b- Diversität. Gleiche Exponenten geben an, daß keine signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ ) der a- Diversitäten (Shannon-Weaver, t-Test) vorhanden sind; bei Exponent x,y,z konnte kein t-Test berechnet werden.

Probe1: 21 06 95

Probe2: 22 06 95 (bei Schotter überschwemmt)

Probe3: 25 06 95

D%: Dominanz

C%: Konstanz

A :durchschn. Abundanz

$\Sigma$  :Individuensumme einer Art

**Tab. 2**

**CARABIDAE**

**SCHOTTER:**

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe3	$\Sigma$	D %	C %	A
Carabus	granulatus	3	1	4	80,00	100,00	1,33
Agonum	viduum	1		1	20,00	50,00	0,33

**WEG:**

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	$\Sigma$	D %	C %	A
Abax	parallelepipedus	3	7	1	11	64,71	100,00	3,67
Pterostichus	fasciatopunctatus	1	1	1	3	17,65	100,00	1,00
Pterostichus	melanarius	1	1		2	11,76	66,67	0,67
Harpalus	progrediens	1			1	5,88	33,33	0,33

**MITTE:**

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	$\Sigma$	D %	C %	A
Asaphidion	flavipes	4			4	28,57	33,33	1,33
Abax	parallelepipedus	1	2		3	21,43	66,67	1,00
Platynus	assimilis	1	1	1	3	21,43	100,00	1,00
Pterostichus	selmannii	2			2	14,29	33,33	0,67
Abax	ovalis	1			1	7,14	33,33	0,33
Bembidion	lampros	1			1	7,14	33,33	0,33

**WALD:**

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	$\Sigma$	D %	C %	A
Abax	parallelepipedus		3	2	5	45,45	66,67	1,67
Carabus	granulatus	2	1		3	27,27	66,67	1,00
Abax	exeratus	1			1	9,09	33,33	0,33
Abax	ovalis		1		1	9,09	33,33	0,33
Abax	parallelus	1			1	9,09	33,33	0,33

**Alpha-Diversität:**

	Schotter	Weg	Mitte	Wald
Simpson Index:	1,67	2,31	7	4,23
Shannon-Weaver:	0,5 <sup>a</sup>	1,01 <sup>ab</sup>	1,67 <sup>c</sup>	1,37 <sup>bc</sup>
Evenness:	0,72	0,73	0,93	0,85
Margalef Index:	1,43	2,44	4,36	3,84

**Beta-Diversität:**

	Sc/We	Sc/Mi	Sc/Wa	We/Mi	We/Wa	Mi/Wa
Jaccard Index:	0	0	0,17	0,11	0,13	0,22
Turnoverrate:	1	1	0,71	0,8	0,78	0,64
Whittaker's $\beta$ :	1	1	0,71	0,8	0,77	0,63

Tab. 3

## STAPHYLINIDAE

## SCHOTTER:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe3	Σ	D %	C %	A
Philonthus	decorus	1		1	50,00	33,33	0,33
Staphylinus	fuscatus	1		1	50,00	33,33	0,33

## WEG:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	Σ	D %	C %	A
Philonthus	decorus	4	1		5	62,50	66,67	1,67
Oxytelus	sculpturatus		3		3	37,50	33,33	1,00

## MITTE:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	Σ	D %	C %	A
Philonthus	decorus	23	2	1	26	81,25	100,00	8,67
Oxytelus	sculpturatus	4			4	12,50	33,33	1,33
Deleaster	dichrous	1			1	3,13	33,33	0,33
Quedius	fuliginosus	1			1	3,13	33,33	0,33

## WALD:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	Σ	D %	C %	A
Philonthus	decorus	13	3	3	19	82,61	100	6,33
Paederus	littoralis			2	2	8,70	33,33	0,67
Tachyporus	hypnorum		2		2	8,70	33,33	0,67

<b>Alpha-Diversität:</b>	Schotter	Weg	Mitte	Wald				
Simpson Index:	0	2,15	1,5	1,46				
Shannon-Weaver:	0,69 <sup>xyz</sup>	0,66 <sup>ax</sup>	0,65 <sup>ay</sup>	0,58 <sup>az</sup>				
Evenness:	0,99	0,95	0,47	0,53				
Margalef Index:	3,3	1,11	1,99	1,47				
<b>Beta-Diversität:</b>	Sc/We	Sc/Mi	Sc/Wa	We/Mi	We/Wa	Mi/Wa		
Jaccard Index:	0,33	0,2	0,25	0,5	0,25	0,17		
Turnoverrate:	0,5	0,66	0,6	0,33	0,6	0,71		
Whittaker's B:	0,5	0,67	0,6	0,33	0,6	0,71		

Tab. 4

## ARANEAE/OPILIONES

## SCHOTTER:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe3	Σ	D %	C %	A
Pardosa	pratavaga	21	10	31	86,11	66,67	10,33
Trochosa	ruricola	2	3	5	13,89	66,67	1,67

## WEG:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	Σ	D %	C %	A
Pardosa	pratavaga	3			3	50,00	33,33	1,00
Trochosa	ruricola	2			2	33,33	33,33	0,67
Lycosa	sp.			1	1	16,67	33,33	0,33

## MITTE:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	Σ	D %	C %	A
Pardosa	pratavaga		4		4	57,14	33,33	1,33
Trochosa	ruricola	2			2	28,57	33,33	0,67
Mitopus	morio			1	1	14,29		0,33

## WALD:

GATTUNG:	ART:	Probe1	Probe2	Probe3	Σ	D %	C %	A
Lacinius	ephippiatus				2	100,00		0,67

## Alpha-

Schotter Weg Mitte Wald

**Diversität:**

<b>Simpson Index:</b>	1,76	5,25	2,79	1
<b>Shannon-Weaver:</b>	0,4	1,01 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	0
<b>Evenness:</b>	0,58	0,92	0,87	0
<b>Margalef Index:</b>	1,23	3,55	1,8	0

**Beta-Diversität:**

	Sc/We	Sc/Mi	Sc/Wa	We/Mi	We/Wa	Mi/Wa
<b>Jaccard Index:</b>	0,75	1	0,33	0,75	0,25	0,33
<b>Turnoverrate:</b>	0,2	0,2	1	0,33	1	1
<b>Whittaker's <math>\beta</math>:</b>	0,2	0,2	1	0,33	1	1

Tab. 5

**DIPTERA****SCHOTTER:**

Familie:	$\Sigma$	D %
Anisopodidae	2	18,18
Dolichopodidae	2	18,18
Ephydriidae	2	18,18
Lauxaniidae	2	18,18
Ceratopogonidae	1	9,09
Empididae	1	9,09
Muscidae	1	9,09

**WEG:**

Familie:	$\Sigma$	D %
Empididae	3	13,63
Anisopodidae	2	9,09
Anthomyiidae	2	9,09
Ephydriidae	2	9,09
Limoniidae	2	9,09
Agromyzidae	1	4,54
Cecidomyiidae	1	4,54
Dolichopodidae	1	4,54
Fungivoridae	1	4,54
Helomyzidae	1	4,54
Micropezidae	1	4,54
Muscidae	1	4,54
Phoridae	1	4,54
Sciaridae	1	4,54
Sphaeroceridae	1	4,54
Sphaerophoridae	1	4,54

**MITTE:**

Familie:	$\Sigma$	D %
Lauxaniidae	6	23,07
Phoridae	6	23,07
Empididae	3	11,54
Dolichopodidae	2	7,69
Stratiomyidae	2	7,69
Anisopodidae	1	3,84
Drosophilidae	1	3,84
Ephydriidae	1	3,84
Limoniidae	1	3,84
Micropezidae	1	3,84
Sphaeroceridae	1	3,84
Sphaerophoridae	1	3,84

**WALD:**

Familie:	$\Sigma$	D %
Phoridae	11	28,94
Micropezidae	8	21,05
Helomyzidae	5	13,16
Sepsidae	3	7,89
Sciaridae	2	5,26
Cecidomyiidae	1	2,63
Culicidae	1	2,63
Dolichopodidae	1	2,63
Empididae	1	2,63
Lauxaniidae	1	2,63
Limoniidae	1	2,63
Lonchopteridae	1	2,63
Muscidae	1	2,63
Tipulidae	1	2,63

**Alpha-Diversität:**

	Schotter	Weg	Mitte	Wald
<b>Simpson Index:</b>	13,75	33	9,29	7,25
<b>Shannon-Weaver:</b>	1,89	2,69	2,2 <sup>a</sup>	2,17 <sup>a</sup>
<b>Evenness:</b>	0,97	0,97	0,88	0,82
<b>Margalef Index:</b>	5,76	11,17	7,77	8,23

**Beta-Diversität:**

	Sc/We	Sc/Mi	Sc/Wa	We/Mi	We/Wa	Mi/Wa
<b>Jaccard Index:</b>	0,28	0,36	0,24	0,47	0,43	0,3
<b>Turnoverrate:</b>	0,57	0,47	0,62	0,36	0,4	0,58
<b>Whittaker's <math>\beta</math>:</b>	0,57	0,47	0,62	0,36	0,4	0,54

Tab. 6 CURCULIONIDAE

## SCHOTTER:

Gattung	Art	$\Sigma$	D %
Polydrosus	sp.	1	100,00

## WEG:

Gattung	Art	$\Sigma$	D %
Otiorhynchus	morio	4	40,00
Liparus	glabrirostris	3	30,00
Phyllobius	oblongus	3	30,00
Liparus	germanus	1	10,00
Otiorhynchus	niger	1	10,00

## MITTE:

Gattung	Art	$\Sigma$	D %
Otiorhynchus	morio	6	66,67
Grypidius	equiseti	1	11,11
Liparus	glabrirostris	1	11,11
Otiorhynchus	sp.	1	11,11

## WALD:

Gattung	Art	$\Sigma$	D %
Otiorhynchus	tristis	2	50,00
Glyptina	rubi	1	25,00
Phyllobius	oblongus	1	25,00

<b>Alpha-Diversität:</b>	Schotter	Weg	Mitte	Wald
<b>Simpson Index:</b>	0	5,5	2,40	6
<b>Shannon-Weaver:</b>	0 <sup>x</sup>	1,47 <sup>a</sup>	1,0 <sup>ab</sup>	1,04 <sup>bx</sup>
<b>Eveness:</b>	0	0,94	0,72	0,95
<b>Margalef Index:</b>	0	3,71	3,14	3,32

<b>Beta-Diversität:</b>	Sc/We	Sc/Mi	Sc/Wa	We/Mi	We/Wa	Mi/Wa
<b>Jaccard Index:</b>	0	0	0	0,29	0,14	0
<b>Turnoverrate:</b>	1	1	1	0,56	0,75	1
<b>Whittaker's <math>\beta</math>:</b>	1	1	1	0,56	0,75	1

## 4.) Araneae/Opiliones:

Insgesamt wurden 17 Arten (wieder alle Fangmethoden) erfaßt. Für die Berechnungen wurden wiederum nur die Barberfallenfänge berücksichtigt (Tab.4).

Auf dem Schotter dominierte vor allem die Wolfspinne *Pardosa prativaga*, während in den anderen Transektabschnitten vor allem diverse netzbauende Spinnen festgestellt wurden (Tab.1). Die Gesamtindividuenzahl ist überall sehr niedrig, nur am Abschnitt „Schotter“ ist sie auffallend hoch, vor allem wegen *Pardosa prativaga*. Die Artendichte ist allgemein niedrig, nur am „Weg“ und „Mitte“ etwas höher.

Die  $\alpha$ -Diversität ist bei allen Indizes am „Weg“ am höchsten. Nur der Vergleich „Weg“-„Mitte“ ergab keine signifikanten Unterschiede in der  $\alpha$ -Diversität der Transektabschnitte (Tab.4). Die  $\beta$ -Diversität zeigt, daß zwischen den Abschnitten „Schotter“ und „Weg“, „Schotter“ und „Mitte“ und „Weg“ und „Mitte“ die Ähnlichkeit am höchsten ist.

## 5.) Diptera:

Es wurden insgesamt 30 Familien entlang des Transektes erfaßt (Tab.1). Für die Berechnungen der Dipteren (Tab.5) wurden alle Fangarten (außer qualitatives Absammeln) miteinbezogen, da viele Diptera sich sowohl in Bodennähe, als auch in der Krautschicht aufhalten. Außerdem wurden die Berechnungen auf Familienniveau durchgeführt, da die Artbestimmung zu aufwendig ist. Aus diesen Gründen konnten auch die Konstanz und Abundanz nicht berechnet werden.

Die Individuenzahl dieser Gruppe ist sehr gering, allerdings ist die Arten- und Familiendichte äußerst hoch. Am „Schotter“ ist sie am niedrigsten. Die  $\alpha$ -Diversitätsindizes zeigen die höchsten Werte am „Weg“, weil hier eine hohe Artendichte mit gleichmäßiger Individuenverteilung auftritt, allerdings liegt die Eveness für alle Abschnitte relativ hoch (0,97-0,82). Signifikante Unterschiede der  $\alpha$ -Diversität traten bis auf „Mitte“-„Wald“ zwischen allen Abschnitten auf.

Die  $\beta$ -Diversität ist über alle Abschnitte auf relativ gleichem Niveau, wobei auch hier die Unterschiede zwischen „Schotter“ und den anderen Abschnitten etwas höher sind.

Die Artidentität liegt zwischen 24-47% (Jaccard). Dies wird auch durch die Turnoverrate mit Werten im mittleren Bereich bestätigt.

### 6.) Curculionidae:

Insgesamt wurden 10 Arten (alle Fangmethoden; siehe Artenliste Tab.1) erfaßt. Auch bei der Auswertung dieser Gruppe wurden alle Fangmethoden (außer qualitatives Absammeln) für die Berechnungen miteinbezogen, da allein mit den Barberfallen für die Auswertung zuwenig Individuen gefangen wurden (die Curculionidae halten sich hauptsächlich in der krautigen Vegetation auf). Daher wurden hier Konstanz und Abundanz nicht berechnet.

Die Individuenzahl ist hier sehr niedrig, am häufigsten war *Otiorhynchus morio* vertreten. Die Artendichte ist am „Schotter“ am niedrigsten und im Transektteil mit dichtem Petasitesbewuchs am höchsten, wo sie maximal 5 Arten umfaßt. Entsprechend ist die  $\alpha$ -Diversität am Weg am höchsten (Tab.6).

Die  $\beta$ -Diversität zeigt keine Gemeinsamkeiten zwischen „Schotter“ und den übrigen Abschnitten; auch beim Vergleich „Mitte“ und „Wald“ gibt es keine gemeinsamen Arten.

### 7.) Parasitierung der Petasitesstengel

Als Endoparasiten des Petasites wurden ausschließlich Larven aus den Familien der Stratiomyidae und der Syrphidae festgestellt (Tab. 7): Auf den Abschnitten „Schotter“, „Weg“ und „Mitte“ war der Parasitierungsgrad in etwa gleich hoch, nur im Wald wesentlich geringer. Stratiomyiden-Larven traten nur in den Transektabschnitten „Schotter“ und „Weg“ auf, während die Syrphiden-Larven in allen Abschnitten, wenn

Tab.7 Larvenbefall der Petasitesstengel

	Stengel- zahl/m <sup>2</sup>	Syrphidae /St.	Stratiomyidae/ St.	Larven/St.
Schotter	52	0,15	0,21	0,36
Weg	39	0,1	0,15	0,25
Mitte	54	0,35	0	0,35
Wald	21	0,04	0	0,04

auch zum Teil mit sehr geringen Abundanzen (Wald) gefunden wurden. Man darf davon ausgehen, daß dieser Unterschied durch die höhere Grundwassernähe und daher Bodenfeuchte bedingt ist, da sich saphrophage Stratiomyiden-Larven oft in semiaquatischen Böden entwickeln. Die Syrphiden-Larven hingegen (*cf. Cheilosia sp.*) leben phytosaphrophag in den Petasitesrhizomen und kommen daher überall im Auwald vor. Die gefundenen Stratiomyiden-Larven ernähren sich als Folgearten von den bereits fauligen Rhizomteilen.

### 8.) Kalorimetrie

Die Bestimmung des Energiegehaltes mittels Kalorimeter ergab folgende Werte:

- Carabidae/Staphylinidae: 22432 JgTG<sup>-1</sup> (5357,4 calgTG<sup>-1</sup>)
- Araneae: 16630 JgTG<sup>-1</sup> (3971,8 calgTG<sup>-1</sup>).

### DISKUSSION

#### Methodik:

Durch die kurze Fangperiode und daraus folgender geringer Gesamtindividuenzahl sind die erhaltenen Werte für Dominanz und Konstanz nur bedingt aussagekräftig. Dasselbe gilt für die berechneten Indizes, die bei sehr niedrigen Individuenzahlen (die bei einigen Gruppen deutlich auftraten) ebenfalls wenig Aussagekraft für das Ökosystem haben, aber den Frühsommeraspekt durchaus charakterisieren können. Weiters wurden die Ergebnisse sicherlich durch den Schlechtwettereinbruch stark beeinflusst. Für genauere Aussagen über die untersuchten Tiergruppen in diesem Ökosystem müßte man wesentlich

längere und umfangreichere Untersuchungen durchführen.

In den Jahren davor wurde dieser Standort bereits im Rahmen der landökologischen Kurse untersucht.

Einige Themenstellungen waren z.B. "Die Sukzession der Evertebratenzönosen" (1990) oder „Faunistisch-Floristische-Klimatische Unterschiede zw. Seeau und Schotterinsel" (1986).

### **Carabidae:**

Auf den einzelnen Standorten wurden großteils diejenigen Arten gefangen, deren ökologische Ansprüche (laut Literaturangaben, Tab. 8) den jeweiligen Umweltbedingungen entsprechen.

In den meisten Fällen handelt es sich um eurytope, hygrophile und silvicole Arten wie z.B. *Pterostichus cristatus* (Transektabschnitt Wald) oder *Abax parallelepipedus*, der in allen Transektabschnitten im feuchten Auwald, aber nie auf der trockenfallenden Schotterbank auftrat.

*Bembidion virens* als typischer Uferbewohner (ripicol) wurde nur auf der Schotterbank gefunden, allerdings waren *B. schüppeli* und *B. distinguendum*, für die die gleichen ökologischen Ansprüche gelten, im Wald vertreten.

Xerophile Arten, wie *B. punctulatum*, wurden entweder auf der trockenfallenden Schotterbank oder wie *Asaphidion flavipes* und *Harpalus atratus* im Abschnitt Weg festgestellt. Zusammenfassend kann man sagen, daß die meisten Arten ganz typisch für den feuchten Auwald und die Uferregionen sind.

Von allen Carabiden sind 70,8% als eurytop und 20,8% als stenotop zu bezeichnen (für die restlichen Arten wurden keine Angaben über ihre Habitatsansprüche gefunden).

### **Staphylinidae:**

Der Auwaldboden zeichnet sich neben der hohen Feuchtigkeit durch eine beträchtliche Auflage von abge-

storbenem Pflanzenmaterial aus, ähnliche Bedingungen findet man auf der Schotterbank.

Dementsprechend sind ein auffallender Teil der Arten Pflanzendetritus- und Humusbewohner (phytodetricol und humicol), außerdem fanden sich typische Kot- bzw. Holzbewohner auf der Schotterbank bzw. im Wald (*Oxytelus sculpturatus* und *Domene scabricollis*). Thermophile Arten, wie *Paederus littoralis* und *Quedius semiaeneus*, wären eher am Schotter zu erwarten gewesen, wurden aber im Wald angetroffen, allerdings sind diese Arten eurytop.

Der ufer- und sandbewohnende *Deleaster dichrous* wurde vor allem auf der Schotterbank gefangen. Somit entsprechen die gefangenen Arten mit ihren ökologischen Ansprüchen den jeweiligen Fundorten.

Von den Staphylinidae sind 38,8% als eurytop und 11,1% als stenotop zu bezeichnen (von den restlichen Arten wurden keine Literaturangaben gefunden).

### **Araneae/Opiliones:**

Die dominante Wolfsspinnenart *Pardosa prativaga* tritt auf der Schotterbank in weitaus höherer Individuendichten auf, als auf den übrigen Transekten, obwohl sie laut Literatur in feuchten Wiesen, Feldern, im Uferbereich und in Auwäldern verbreitet ist. Die Oberflächenstruktur der Schotterbank schafft diesen Tieren scheinbar ein optimales Jagdrevier. Möglicherweise spielt auch der fehlende Konkurrenzdruck durch Carabidae eine Rolle für die auffällige Dominanz der Lycosiden.

Auf den anderen Transektenabschnitten scheint den Lycosidae keine große Bedeutung als Räuber zuzufallen.

### **Kalorimetrie:**

Bei den Carabiden stimmt der Wert  $22432 \text{ JgTG}^{-1}$  mit dem Literaturwert von  $22431,4 \text{ JgTG}^{-1}$  (G. Weidemann,

**ÖKOLOGIE:**

**Tabelle 8:** Überblick über die ökologischen Ansprüche der gefundenen Carabiden und Staphyliniden.

\*..laut verwendeter Literatur nicht zuzuordnen; silvicol.. Bewohner von Wäldern; ripicol...Bewohner von Ufern; arenicol..Bewohner von Sand; succicol.. Bewohner von Pflanzensäften; xylo-detriticol..Bewohner von Holzdetritus; coprophil...Bewohner von Kot

CARABIDAE	eury top	steno top	hygro phil	silvi col	ripi col	phytode triticol
Carabus granulatus	x		x	x		
Bembidion punctulatum						
Bembidion virens		x	x		x	
Bembidion lampros	x					x
Bembidion schüppeli		x	x	x	x	
Bembidion distinguendum		x	x		x	
Platynus assimilis	x		x	x		
Platynus obscurus	x		x	x		
Pterostichus selmannii	x		x	x		
Pterostichus fasciatopunctatus	x		x	x		
Pterostichus melanarius	x		x			
Pterostichus cristatus	x		x	x		
Abax parallelepipedus	x		x	x		
Abax ovalis		x	x	x		
Abax parallelus		x	x	x		
Asaphidion flavipes	x					x
Harpalus progrediens	x					
Harpalus atratus	x					
Agonuum viduum	x		x			
Trechus alpicola	x		x	x		
Patrobus exeratus*						
Leistus nitidus	x		x	x		
Leistus rufomarginatus	x		x	x		
Cychrus caraboides	x		x	x		

STAPHYLINIDAE	eury top	steno top	hygro phil	xero phil	silvi col	phytode triticol	xylo-detriticol	sapro phil	succi col	fungi col	humi col	copro phil	areni col
Anthobium sp*													
Anthobium florale *													
Paederus littoralis	x			x		x							
Omalium rivularia						x		x	x	x			
Philonthus decorus	x		x		x						x		
Philonthus sp													
Philonthus fulvipes*													
Quedius fuliginosus	x		x			x					x		
Quedius semiaeneus	x			x		x					x		
Oxytelus sculpturatus						x						x	
Staphylinus fuscatus*													
Atheta sp*													
Deleaster dichrous		x	x										x
Tachyporus obtusus	x					x					x		
Tachyporus hypnorum*													
Stenus bimaculatus	x		x			x							
Stenus fossulatus	x		x										
Domene scabricollis		x			x		x				x		

1972) genau überein. Für den Energiegehalt eines durchschnittlichen Individuums aus dieser Gruppe ergibt sich ein Wert von 1615 J bei einem Trockengewicht von 72 mg.

Bei den Arachniden erreichte der Wert  $16630 \text{ J} \cdot \text{gTG}^{-1}$ , das sind allerdings nur 74% des Literaturwertes von  $22484,2 \text{ J} \cdot \text{gTG}^{-1}$  (A. L. Steigen, 1975). Dies ist wahrscheinlich durch die zu kleine Stichprobenmenge (nur 2) und sehr kleine Materialmengen zu begründen. Für den Energiegehalt eines durchschnittlichen Individuums aus dieser Gruppe ergibt sich ein Wert von 89,3 J bei einem durchschnittlichen Trockengewicht von 5,37 mg.

### Weitere Auffälligkeiten (siehe Artenliste):

Auffallend ist die hohe Zahl der Dipterenfamilien von 30 mit 109 Individuen im Vergleich zu nur 9 Coleopterenfamilien mit 255 Individuen oder den 8 Arachnidenfamilien mit 216 Individuen. Das andere Extrem sind die Isopoda mit nur 2 Familien aber 115 Individuen, wovon eine Art (*Ligidium hypnorum*) durch die hohe Individuendichte, mit Ausnahme vom Transektabschnitt Schotter besonders hervorsticht

Diese eurytope Art tritt in allen feuchten und schattigen Waldbiotopen auf, ist also als typische Auwaldform zu bezeichnen. Ihre starke Präsenz ist auf die Anwesenheit einer reichlichen Detritusaufgabe und große Fallaubmengen zurückführbar. Ihr Fehlen auf der Schotterbank entspricht den geringen Nährstoffmengen, welche wiederum durch häufige Überflutungen vorgegeben sind.

Den Chilopoda dürfte mit einer relativ gleichmäßigen Verteilung und einer mittleren Individuendichte eine hohe Bedeutung als Räuber im Ökosystem zukommen.

Ebenso fallen Silphidae als hochspezialisierte Schneckenräuber auf, haben aber geringe Individuen- und Artendichte und auf der

Schotterbank fehlen sie völlig. *Necrophilus subterraneus* ist ein typischer Vertreter dieser Schneckenräuber in montanen-subalpinen Raum.

Das gehäufte Auftreten von *Myrmica rubra* im Waldabschnitt ist sicherlich auf ein in Barberfallennähe gelegenes Nest zurückzuführen.

Als Pflanzensaftsauger waren Jugendstadien der Schaumzirkaden (Cercopidae) zahlreich vertreten, was mit dem durch die Untersuchungen stark beschädigten Pflanzenmaterial und dadurch leichtem Zugang zu Pflanzensaft erklärt werden kann.

Als sehr wichtige Phytophagengruppe dürfen die Gastropoden nicht unerwähnt bleiben, zumal sie im feuchten Auwald individuen- und artenreich vertreten sind (siehe Teil 2).

Im Zusammenhang mit der Ökologie und dem Auftreten der einzelnen Arten muß auch auf die besondere Habitatsstruktur der Vegetation (Raumwiderstand, Stockwerkbildung) verwiesen werden (siehe Teil 1).

### LITERATUR:

- Steigen, A. L., 1975, „Energetics in a Population of *Pardosa palustris* (L.) (Araneae, Lycosidae) on Hardangervidda“; Ecological Studies. Analysis and Synthesis, Vol. 17; Fennoscandian Tundra Ecosystems, Part 2; Edited by F. E. Wielgolaski; Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
- Stresemann, E., 1981, „Exkursionsfauna-Wirbellose“; 5. Aufl.; Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin
- Weidemann, G., 1971, „Die Stellung epigäischer Raubarthropoden im Ökosystem Buchenwald“; Verh. D.Z.G., 65. Jahresvers. Helgoland; 106-116
- Magurran, A.E., „Ecological Diversity and its Measurement“; Croom-Helm, London
- Freude, H.- Harde, K.W.- Lohse, G.A., „Die Käfer Mitteleuropas“; Goecke & Evers & Krefeld; Band 2-5
- Boer, P.J.den ; Luff, M.L.; Mossakowski, D.; Weber, F.: „Carabid Beetles“; Gustav Fischer
- Inst.f.Limnologie der österreichischen Akademie der Wissenschaften : „Jahresberichte der biologischen Station Lunz“ 1986, 1990
- Heimer, S., Nentwig, W., 1991, „Spinnen Mitteleuropas“; Parey Berlin
- Jones, D., 1983, „Der Kosmos Spinnenführer“, Kosmos Naturführer, Stuttgart

## ANHANG

KLIMA**Methoden:**

Neben der Erfassung der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit mittels Thermohygrographen (über 6 Tage) wurde zusätzlich das Mikroklima in den Höhen von 0cm, 80cm und 150cm gemessen (der genaue Ort im Petasitesbestand ist am beigefügten Lageplan ersichtlich). Zusätzlich wurden die Daten durch Klimawerte der Biologischen Station Lunz am See ergänzt.

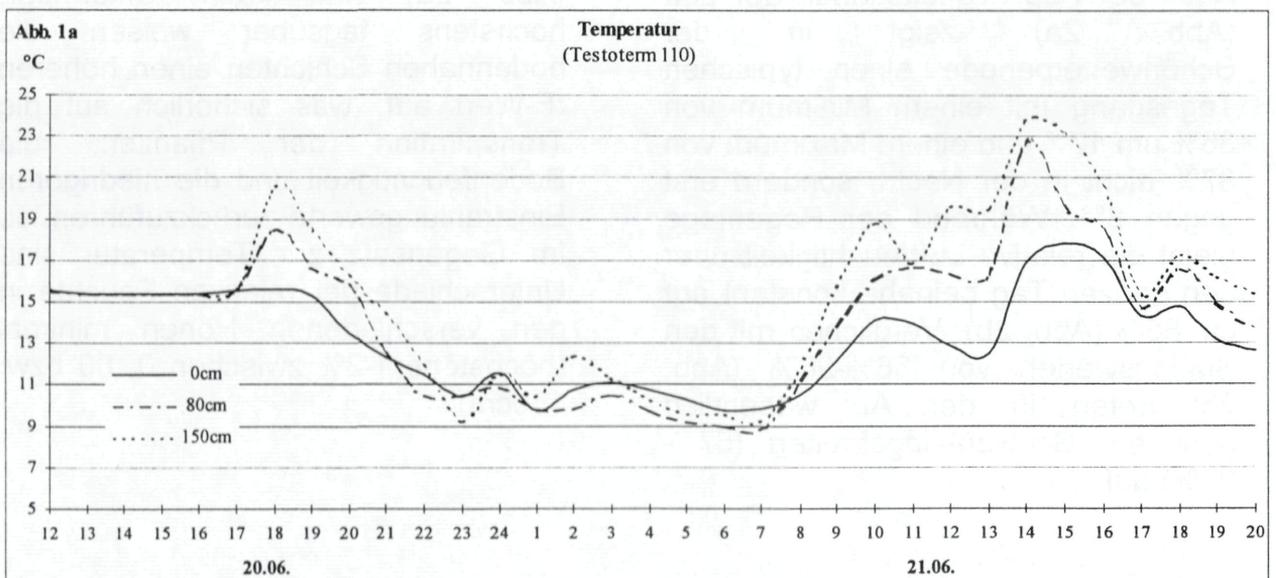
Die Mikroklimamessungen erfolgten am 20.06 und 21.06.95 über 32 Stunden in stündlichen Abständen. Folgende Parameter wurden erfaßt: Temperatur und relative Luftfeuchte (Thermohygrograph: Thies), Temperatur (Testoterm 110), relative Luftfeuchte (Testoterm: Hygrotest 6250), Evaporation (Piché-Evaporimeter), Einstrahlung (Luxmeter: Gossen Panlux), Windgeschwindigkeit (Höntzsch Anemometer TAD) und Niederschlag (Ombrometer).

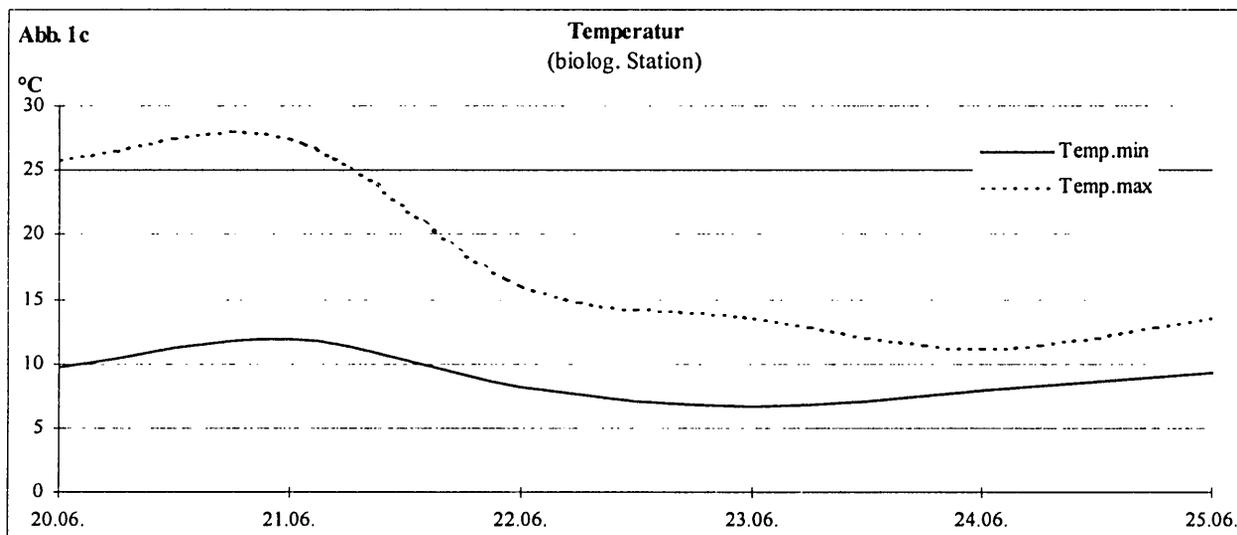
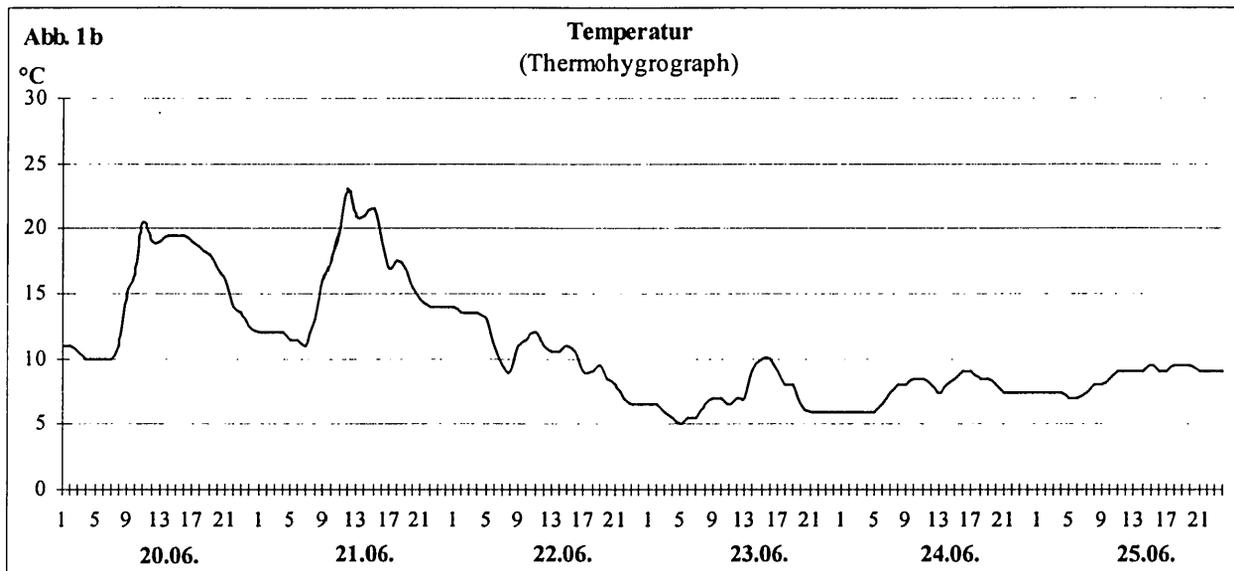
**Ergebnisse:****1) Temperatur (Abb. 1a-c):**

Der Thermohygrograph registrierte am

Di 20. und Mi 21. Juni recht hohe Temperaturen mit Spitzen bis 24°C im Auwald (Abb. 1b), korrespondierend zu den noch höheren Werten der Biologischen Station (Abb. 1c), die sich auf frei exponiertem Gelände befindet. Am Donnerstag kam es zu einem Schlechtwettereinbruch mit Abnahme der Temperaturen um mehr als 10°C, der bis zum Sonntag anhielt. Auch in diesem Zeitraum war der Unterschied zwischen Auwald und Meßstelle Biol. Station noch erkennbar.

Bei der Temperaturmessung in verschiedenen Höhen (Abb. 1a) fielen leider 3 der ursprünglich 6 Meßstellen technisch bedingt aus. Trotzdem zeigte sich tagsüber ein deutlicher Unterschied zwischen den höherliegenden, wärmeren und tiefliegenden, kühleren Meßstellen, der in der Nacht nahezu verschwindet. Die Lufttemperatur in 1,5 m Höhe zeigt die größten tageszeitlichen Schwankungen (12° - 15°C), während die Bodenoberfläche nur solche von 6°-8°C aufwies. Man kann dies auf den dämpfenden Effekt der Petasitespflanzen zurückführen.

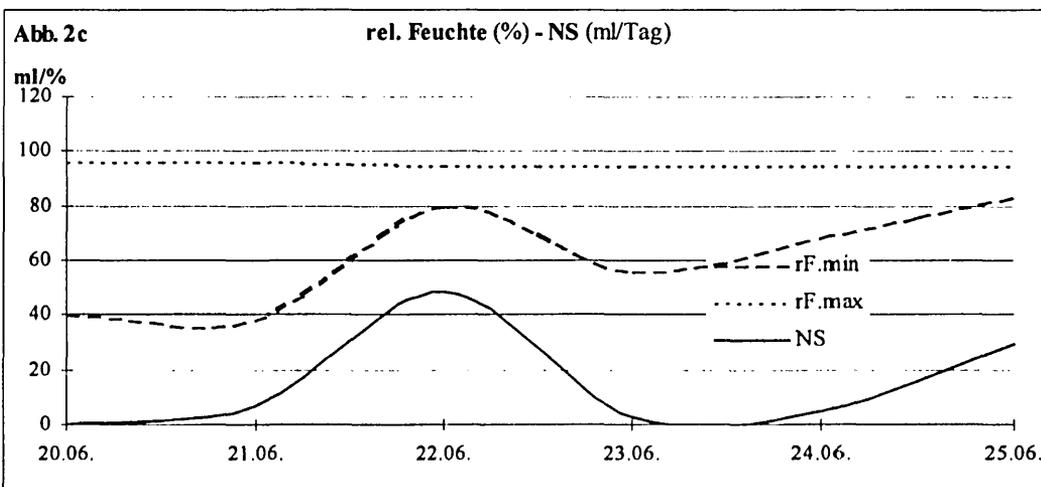
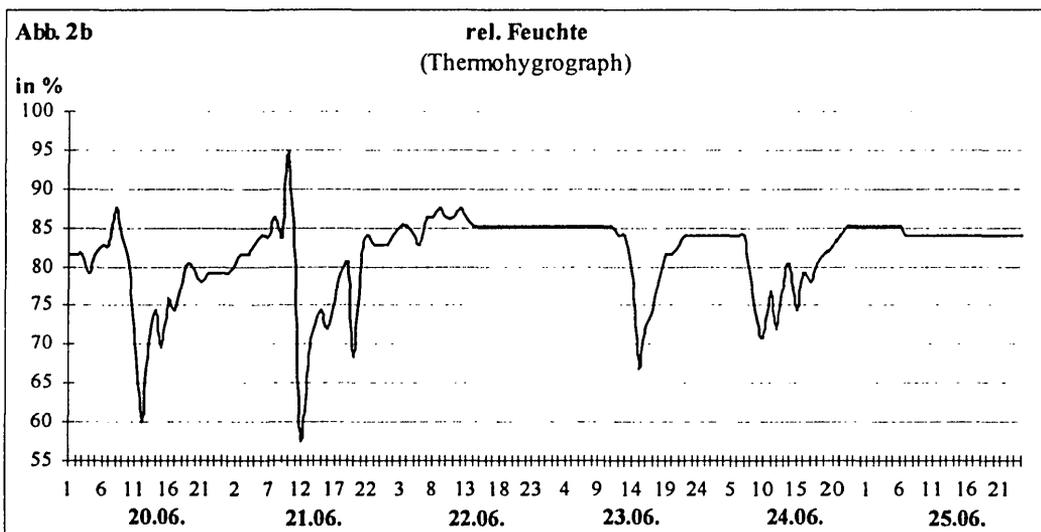
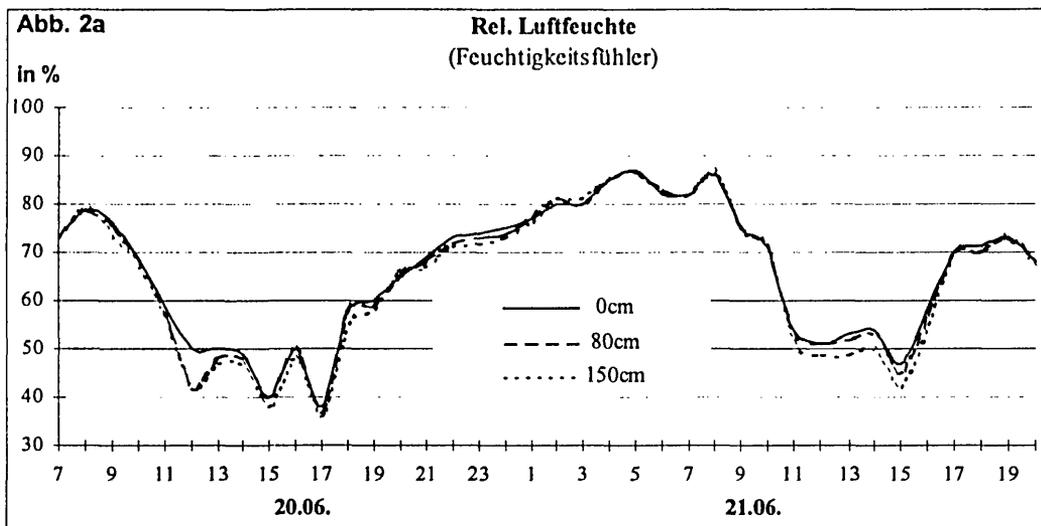




## 2) rF-Werte (Abb. 2a-c):

Auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft (Abb. 2a) zeigt in der Schönwetterperiode einen typischen Tagesgang mit einem Minimum von 36% um 17<sup>00</sup> und einem Maximum von 87% nicht in der Nacht, sondern erst gegen 8<sup>00</sup>. Während der Regentage bleibt die relative Luftfeuchtigkeit über den ganzen Tag beinahe konstant auf ca. 85% (Abb. 2b). Verglichen mit den Stationswerten von 36%-96% (Abb. 2c) treten in der Au wesentlich geringere Schwankungsbreiten (57 - 97%) auf.

Unterschiede in den einzelnen Höhen (Abb. 2a) sind kaum erkennbar, höchstens tagsüber weisen die bodennahen Schichten einen höheren rF-Wert auf, was sicherlich auf die Transpiration der Pflanzen, die Bodenfeuchtigkeit und die niedrigeren Einstrahlungswerte zurückzuführen ist. Im Gegensatz zur Temperatur sind Unterschiede der relativen Feuchte in den verschiedenen Höhen minimal (höchstens 1-2% zwischen 0, 80 bzw. 150cm).



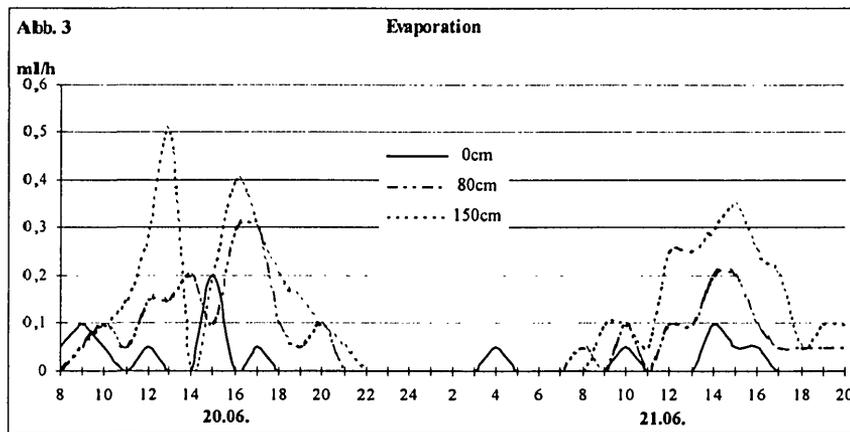
### 3) Evaporation (Abb. 3):

Die Evaporation zeigt eine auffällige tageszeitliche Schwankung, die der relativen Luftfeuchte genau entgegengesetzt ist, d. h. hohe Werte (bis 0,5ml/h) von 12-17 Uhr und niedrige Werte (bis 0,05ml/h) von 21-8 Uhr

aufweist. Trotz der stündlichen Schwankungen, die auf Beschattungseffekte zurückgeführt werden können, ist die tageszeitliche Rhythmik gut zu erkennen, bis auf die stark abweichende Messung am 20.06. um 14 Uhr, die auf einen

Ablesefehler schließen läßt. Die Werte zeigen in den verschiedenen Höhen unterschiedliche Ausprägung, wobei die Evaporation mit der Entfernung von der Bodenoberfläche zunimmt. Entsprechend der höheren rel.

Luftfeuchte in Bodennähe ist hier die Evaporation am geringsten. Die Einstrahlung verstärkt natürlich in den Höhen 80 und 150cm die Evaporationsrate, da der Schutz der Pflanzendecke (Petasites) wegfällt.



#### 4) Niederschlag (Abb.2c):

Laut den Stationswerten trat am 20 und 21 06 kein Niederschlag auf, in der Nacht auf den 22 06 begann es aber stark zu regnen (55,3ml am 21 und 22 06) und erst am 23 06 ließ der Regen etwas nach, setzte aber am 25 06 wieder verstärkt ein (36,8ml vom 23 06 bis 25 06). Der Ombrometer im Auwald (am Erdboden unter Petasitesblättern) zeigte am 20 und 21 06 ebenfalls keinen Niederschlag, am 22 06 aber 65ml und vom 23 06 bis 25 06 35ml. Die teilweise höheren Werte im Auwald könnten mit dem kaum vorhandenen Wind (kein verdriften des Regens im Gegensatz zur Station) und

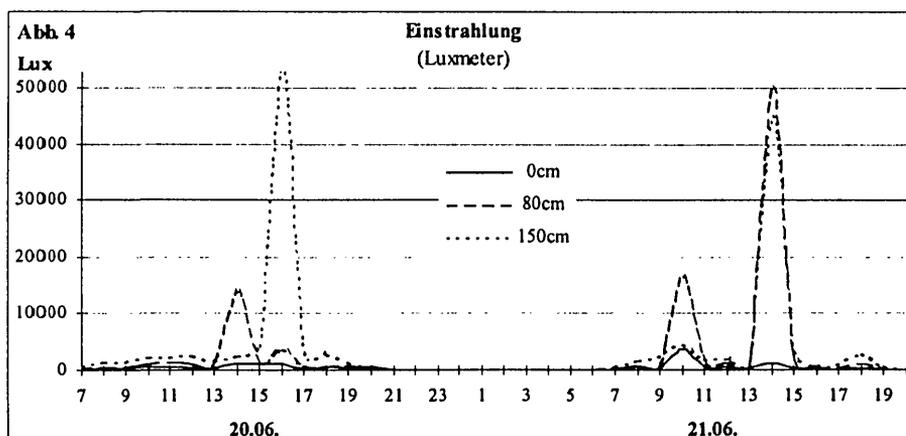
dem Wassersammeleffekt der Petasitesblätter erklärt werden.

#### 5) Windgeschwindigkeit:

An den zwei Meßtagen herrschte in allen Höhen absolute Windstille.

#### 6) Einstrahlung (Abb. 4):

Wie zu erwarten ergaben sich in 0cm die geringsten Einstrahlungswerte mit 1280 bzw. 3750 Lux Tagesmaximum. Im allgemeinen war auch in 80cm Höhe die Einstrahlung geringer als in 150cm Höhe, wobei die Lage der tageszeitlichen Maxima entweder durch Beschattungseffekte der Vegetation oder durch auftretende Bewölkungseffekte zu erklären wäre.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht der Biologischen Station Lunz](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1995-98\\_016](#)

Autor(en)/Author(s): Franz T., Haydn M., Priester Annabella

Artikel/Article: [Teil 3 Arthropodengesellschaft in der Lunzer Seeau. 145-162](#)