©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Jber. Biol. Stn Lunz 15: 121 - 131 (1995)

TERRESTRISCH-ÖKOLOGISCHER VERGLEICH EINES FICHTEN - ESCHENFORSTES UND EINER WINDBRUCHFLÄCHE IN LUNZ/SEE (NÖ) 1993

W. Waitzbauer, R. Fraberger, S. Hube,R. Jehle, B. Kasper, D. Klewein, G. Lindinger, J. Moser, H. Nimmervoll, Ch. Pfügl, R. Raab

EINLEITUNG

Der terrestrisch - ökologische Kurs fand in Lunz am See unter der Leitung von Doz. Dr. W. Waitzbauer (Zool. Institut der Universität Wien) vom 18.6. bis 30.6.1993 statt.
Im Rahmen des Kurses wurde versucht, die faunistischen und floristischen Unterschiede zweier ausgewählter Standorte in der sogenannten "Länd" zu erfassen. Während es sich bei der einen Untersuchungsfläche um einen Fichtenforst handelte, der vor ca. 20 Jahren durch einen Windwurf gelichtet wurde, war die Vergleichsfläche ein relativ dichter Eschen-Fichtenbestand. Ein weiteres Ziel des Kurses lag im Erlernen von Fang- und Meßtechniken der terrestrischen Ökologie, ihre Anwendung in Freiland sowie in der Auswertung der erfaßten Daten.

MATERIAL UND METHODEN

2.1. STANDORTBESCHREIBUNG

Lunz am See liegt in einem Nord-Süd ausgerichteten Tal der nordöstlichen Kalkalpen Niederösterreichs auf 607 m Seehöhe. Die untersuchten Flächen befanden sich südlich des Lunzer Untersees im Forstgebiet der "Länd" Sie waren jeweils 20 m x 30 m groß und ebenfalls Nord-Süd ausgerichtet.
Es wurde darauf geachtet, daß die einzelnen Flächen relativ homogen in Bewuchs und Belichtung waren.
Die unbeeinflußte Fläche ("**Wald**") wurde von Eschen und Fichten unterschiedlichen Alters dominiert. Der Bodentyp entsprach etwa einem stark humosen flachgründigen Auboden über Kalkschutt.
Die andere Fläche ("**Wurf**") wurde vor ca. 20 Jahren durch ein Windwurfereignis beeinträchtigt. Die weitgehend gleichaltrigen Fichten standen gelichtet und ermöglichten das Aufkommen einer dichten Grasnarbe.

2.2 KLIMAMESSUNGEN

Sämtliche Klimamessungen erfolgten auf beiden Flächen auf gleiche Art und Weise durchgeführt und erstreckten sich über 4 Tage (19.6. 23.6.1993).
Temperaturmessungen (°C): Fühler (Testotherm, Technotherm 5400 und YSI, TUC 46) wurden in folgenden vier Höhenstufen vertikal an einem Baumstamm fixiert: -10 cm, 0 cm, 25 cm, 50 cm, 1 m.
Abgelesen wurden die Werte 4 Tage lang stündlich von 7 - 19 Uhr (MESZ).
Zusätzlich wurde einmal pro Tag (7 Uhr) ein Minimum-Maximum-Thermometer abgelesen. Die erhaltenen Daten wurden nicht im Ergebnisteil behandelt, da die zu erwartenden Unterschiede zwischen den beiden Flächen nicht deutlich zu erkennen waren (Differenz war zu klein).
Verdunstung (ml): Mittels Piche Evaporimeter wurde die stündliche Verdunstung erhoben (7-19 Uhr MESZ).
Wind (m/s): Ebenfalls stündlich wurde mittels Anemometer (TAD G 16) die Luftbewegung in 10 und 50 cm Höhe gemessen.
Licht (Lux): Die vertikalen Messungen erfolgten stündlich in 10 cm, 50 cm und 100 cm Höhe immer an derselben Stelle. Ein horizontaler Transsekt längs durch das Untersuchungsgebiet wurde 3 mal täglich (8.15 h, 13.15 h und 19.15 h) in 0.5 m Höhe gelegt.
Niederschlag (ml): Die Niederschlagsmenge wurde um 7 Uhr täglich mittels Ombrometer abgelesen. Aufgrund regelmäßig hoher Niederschläge wurde auf eine Darstellung verzichtet.
Relative Luftfeuchtigkeit (in %): Ebenfalls stündlich (Zeiten siehe oben) wurde auf 0 und 50 cm Höhe mit Testotherm, Technotherm 5400 und YSI, TUC 46 die rel. Luftfeuchte ermittelt.
Zusätzlich zu den Handmessungen liefen über einen längeren Zeitraum Thermohygrographen.

2.3. VEGETATION UND FLORA

Die Bestimmung der Pflanzen erfolgte nach Rothmaler (1987).
Auf den beiden Flächen wurden Vegetationserhebungen mit fünf Häufigkeitsklassen (1 = sporadisch, 2 = selten, 3 = häufig, 4 = sehr häufig, 5 = flächendeckend), modifiziert nach Braun-Blanquet (1964), durchgeführt.
Weiters wurde auf einem Quadratmeter die absolute Individuenzahl der einzelnen Arten, mit Ausnahme der *Bryophyta,* erhoben und deren Flächendeckungsgrad ermittelt.

©Biologische Station Illmitz; download unter www.biologiezentrum.at

Von beiden Flächen wurde die Position aller verholzten Pflanzen über 2 m Höhe, sowie deren Durchmesser (ausgenommen Sträucher) bestimmt und vermessen. Zusätzlich wurde ein Längsprofil von einer repräsentativen Stelle angefertigt.

2.4. FAUNA

Folgende halbquantitative Fangmethoden wurden angewandt, um eine Artenliste zu erstellen bzw. die Individuenhäufigkeit einzelner Arten zu eruieren (Bestimmung nach angeführter Literatur).

2.4.1. Barberfallen

Zur Erfassung der laufaktiven epigäischen Bodenfauna wurden pro Fläche je 15 Barberfallen in einer Längsreihe im Abstand von ca. 2 m eingegraben. Die Fangbecher wurden mit Fangflüssigkeit (5% Formalin und etwas Spülmittel zur Verringerung der Oberflächenspannung) gefüllt. Zur Verringerung der Verdünnung durch Regenwasser wurden die Joghurtbecher mit Metalldächern in etwa 2 cm Entfernung vom Becheroberrand bedeckt. Die Probenentnahme erfolgte täglich vom 19. 6. bis 25. 6. 1993 zwischen 7 und 8 Uhr.

2.4.2. Photoeklektoren

Zur Erfassung der Menge der aus dem Boden schlüpfenden Fauna wurden pro Fläche 2 Schlüpftrichter mit je ein ¼ m² Grundfläche aufgestellt. Die Sammelgefäße enthielten eine Fangflüssigkeit aus 5 % Formol und wenigen Tropfen Detergens (s. 2.4.1.: Barberfallen). Die Probenentnahme erfolgte jeweils nach Kontrolle der Barberfallen. Aufgrund des geringen Probenumfanges wurden die gesammelten Arten nur in die Faunenliste und nicht in die statistische Auswertung miteinbezogen.

2.4.3. Kätscher und Exhaustoren

Zur qualitativen Erfassung der Fauna wurden insgesamt 2 Längs- und 2 Quertransekte (21. bzw. 22. 6. 1993) mit einer Breite von ca. 30 cm mit Kätschern (20 Schläge pro 10 Schritte) und Exhaustoren abgesammelt. Aufgrund der unterschiedlichen Fängigkeit einzelner Evertebratengruppen wurden diese Daten nur in der Artenliste berücksichtigt.

2.5. AUSWERTUNGSMETHODEN

Ausgewählte Gruppen beider Standorte wurden durch folgende Berechnungen charakterisiert:
- Konstanz, Dominanz
- Renkonen 'sche Zahl (Dominanzidentität)
- Jaccard 'sche Zahl (Artenidentität)
- Chiquadrat Mehrfeldertest (Kontingenztabelle) wurde angewandt, um die Nullhypothese zu überprüfen, welche lautet, daß kein Unterschied zwischen Windwurf- und Waldfläche existiert (H0 = H1 = H2).

ERGEBNISSE

3.1. KLIMA

3.1.1. Temperatur

Der Temperaturverlauf an den beiden Standorten wurde über die vier Untersuchungstage gemittelt. Die verschiedenen Meßhöhen werden durch vier unterschiedliche Linien dargestellt.

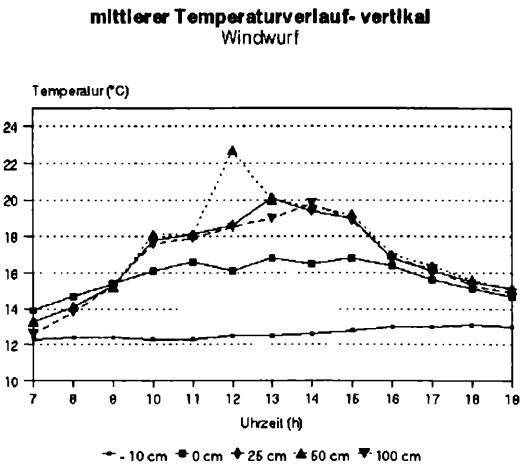

Abb. 1

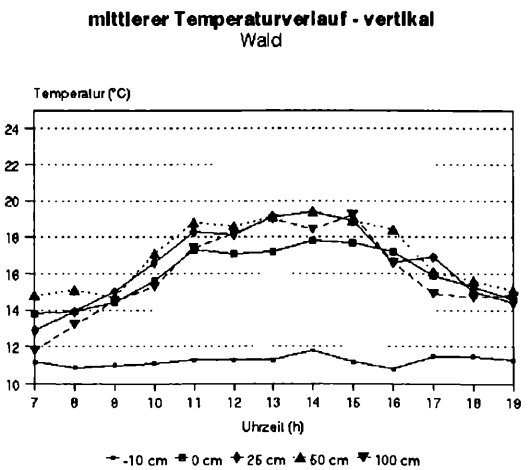

Abb. 2

Ein Vergleich der beiden Grafiken (Abb. 1 und 2) zeigt keine allzugroßen Unterschiede im durchschnittlichen Tagestemperaturverlauf.
Die Ursache dafür entspricht der Tatsache, daß die sogenannte Windwurffläche "Länd" eher einem lichten Wald entspricht und dadurch auch in diesem Untersuchungsgebiet eine hohe Pufferung der Temperatur stattfindet. Der hohe Temperaturwert um 12 Uhr (festgestellt nur in 50 cm Höhe) läßt auf eine Meßfehler schließen. Die Grafik für den mittleren Temperaturverlauf der Waldstelle zeigt die erwartete Homogenität der Werte in den verschiedenen Meßhöhen.

3.1.2. Evaporation

Die Abb. 3 zeigt deutlich die unterschiedlichen Evaporationswerte der beiden Standorte.

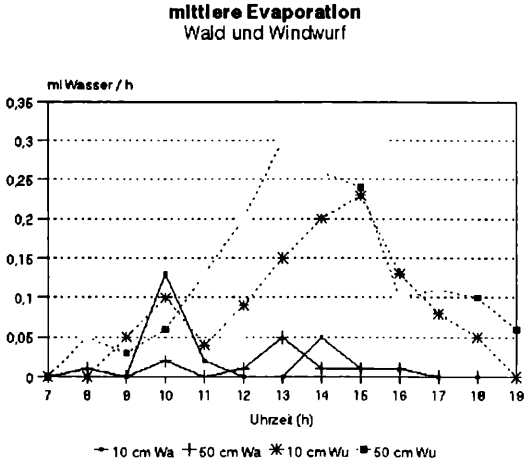

Abb. 3

Die eindeutig höheren Verdunstungswerte im Windwurf entsprechen der stärkeren Windbewegung in der Windwurfstelle. Wegen der geringen Vergleichsmöglichkeit der Windwerte in den beiden Biotopen (im Wald meist Windstille, im Windwurf meist stark böig) wurden diese nicht gesondert dargestellt.

3.1.3. Lichtmessung

Zur Charakterisierung der Lichtverhältnisse in den beiden Versuchsflächen, wurde nur die horizontale Messung herangezogen, da die vertikale Messung nur eine geringe Aussagekraft hat.

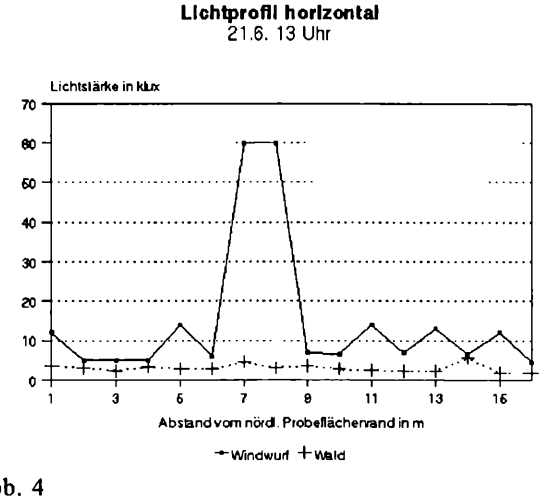

Abb. 4

Abb. 4 zeigt exemplarisch die Lichtverhältnisse an einem sonnigen Tag um 13 Uhr. Die Meßpunkte wurden in beiden Flächen in Nord-Süd-Richtung im Zweimeterabstand in 50 cm Höhe eingerichtet.

Die Grafik zeigt deutlich, daß sich die beiden Flächen hinsichtlich ihres Kronenschlusses unterscheiden. Während im Wald homogene Lichtverhältnisse über die ganze Fläche herrschen, zeigt sich im Windwurf das Gegenteil. Die Schwankungen reichen bis zu 50 kLux.

3.2. VEGETATION

3.2.1. Floristische Bestandsaufnahme

Die Vegetation der Windwurffläche setzte sich vor allem aus *Adenostyles glabra, Carex flacca, Milium effusum, Fragaria vesca, Melampyrum sylvaticum* (flächendeckend) und *Asarum europaeum, Carduus defloratus, Senecio fuchsii, Carex alba, Galium mollugo, Fraxinus excelsior* und *Acer pseudoplatanus* (sehr häufig) zusammen.

Die Baumschicht der Windwurffläche besteht fast ausschließlich aus etwa gleichaltrigen Fichten, die noch aus der Zeit vor dem Windwurf stammen. Die Bäume stehen einzeln oder in Kleingruppen und bilden kein geschlossenes Dach, im Gegensatz zum Wald fehlt seit dem Windwurf und der anschließenden Säuberung der Fläche vom Fallholz eine Strauchschicht. Die Jungpflanzen verschiedener Baum- und Straucharten (*Corylus avellana*, sporadisch, *Fagus sylvatica*, selten, *Fraxinus excelsior*, sehr häufig) können als Zwergsträucher gewertet werden, da sie aufgrund der angrenzenden Futterstelle durch Wild stark verbissen werden. Die Krautschicht weist rasenartige Beschaffenheit auf.

Aus der vorgefundenen Artenzusammensetzung ist eine Tendenz zur Ausbildung einer ziemlich heliophilen Pflanzengesellschaft erkennbar, die von den höheren Lichtwerten profitiert.

Hierzu wurden aus Ellenberg (1974) die Lichtzahlen für die vorgefundenen Pflanzen entnommen und Mittelwerte für die beiden Standorte berechnet, wobei Pflanzen mit der Häufigkeit 1 einfach, Pflanzen mit der Häufigkeit 2 zweifach, usw. genommen wurden. Für die Windwurffläche ergibt sich dadurch eine mittlere Lichtzahl von 5.06, für den Wald 4.59 (es sind Werte von 1 bis 10 möglich, wobei 1 für schattenliebende und 10 für sonnenliebende Arten steht).

Die Vegetation der Waldfläche setzte sich zusammen vor allem aus *Senecio fuchsii, Lunaria rediviva, Mercurialis perennis, Impatiens nolitangere* (jeweils sehr häufig).

Diese Fläche weist eine deutliche Gliederung in folgende Vegetationsschichten auf:

* Hohe Baumschicht (*Picea abies* - ca. 30 Jahre und ca. 70 Jahre alt)
* Niedere Baumschicht (*Fraxinus excelsior*)
* Strauchschicht (*Corylus avellana, Fraxinus excelsior, Crataegus monogyna, Daphne mezereum*, etc.)
* Zwergstrauchschicht (verbissene Holzpflanzen: *Fraxinus excelsior, Corylus avellana*)
* Krautschicht (selbst vertikal gut differenziert)

©Biologische Station Neusiedlersee; download unter www.biologiezentrum.at

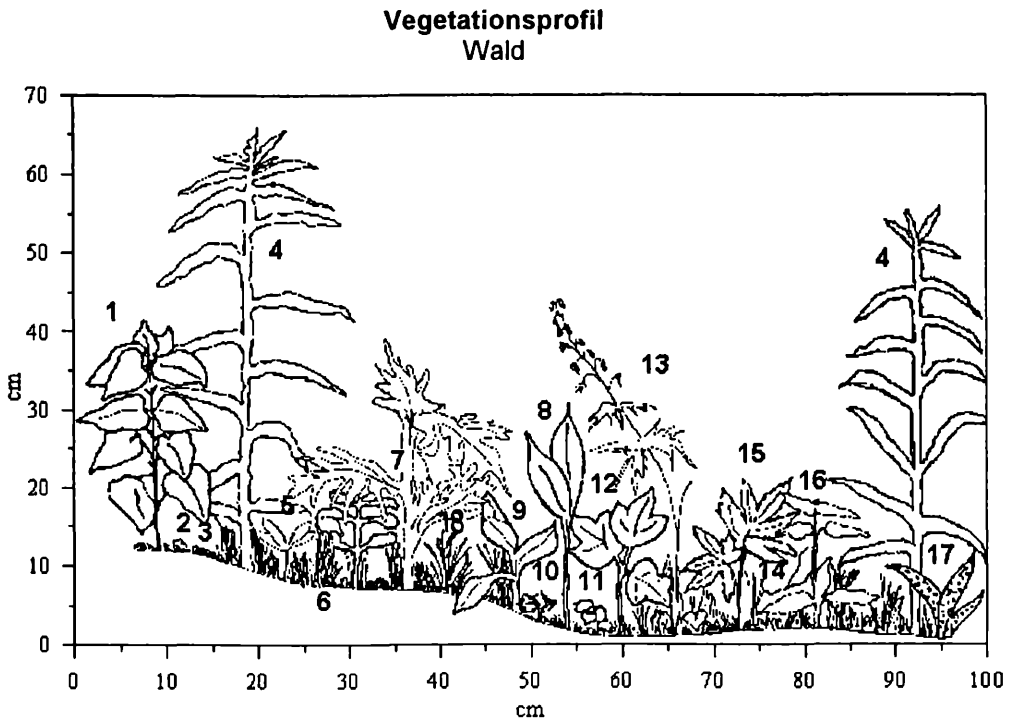

Abb. 5: **1** = *Lunaria rediviva*, **2** = *Oxalis acetosella*, **3** = 3 Moosarten (u.a. *Polytrichum formosum*, *Plagiomnium undulatum*), **4** = *Senecio fuchsii*, **5** = *Mercurialis perennis*, **6** = *Impatiens noli - tangere*, **7** = *Cirsium oleraceum*, **8** = *Convallaria majalis*, **9** = *Pulmonaria officinalis*, **10** = *Fragaria vesca*, **11** = *Hepatica nobilis*, **12** = *Acer pseudoplatanus*, **13** = *Aconitum vulparia*, **14** = *Asarum europaeum*, **15** = *Chaerophyllum hirsutum*, **16** = *Lamium sp.*, **17** = *Dactylorhiza maculatum*, **18** = *Carex alba*

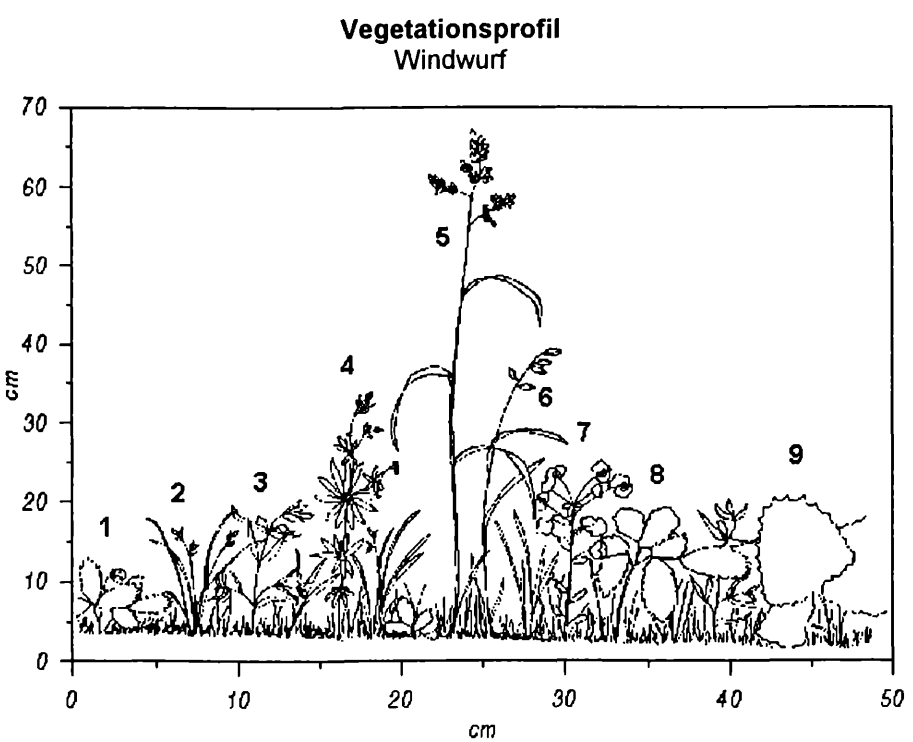

Abb. 6: **1** = *Fragaria vesca*, **2** = *Carex alba*, **3** = *Melampyrum sylvaticum*, **4** = *Galium sylvaticum*, **5** = *Dactylis glomerata*, **6** = *Melica nutans*, **7** = *Euphorbia amygdaloides*, **8** = *Aegopodium podagraria*, **9** = *Adenostyles glabra*

3.3. FAUNA

Die Faunenzusammensetzung der beiden Untersuchungsflächen wurde mittels der gängigen Bioindices (s. 2.5.) charakterisiert.
Der auffälligste Unterschied zwischen den Tiergesellschaften der beiden Untersuchungsflächen besteht bei den Spinnen. Während sich im Wald nur zwei Spinnenfamilien, nämlich *Agelinidae* und *Linyphyidae* fanden, wurden auf der Windwurffläche zusätzlich zu den genannten, fünf weitere Spinnenfamilien festgestellt. Diese sind *Clubionidae*, *Dysderidae*, *Liocranidae*, *Lycosidae* und *Thomisidae*. Die Konstanzen der Spinnenfamilien liegen im Wald bei 42 % (*Agelenidae)* und bei 100 % (*Linyphyidae)*, die Dominanzen betragen 20 % und 80 %. In der Windwurffläche weisen die *Linyphyidae* nur eine Konstanz von 57 % auf. Das ist ein Indiz für die Präferenz feuchter Standorte oder zumindest solcher mit geringer Windbewegung oder dichter Vegetation, wodurch möglicherweise der Netzbau wesentlich vereinfacht wird. Die *Lycosidae* sind im Windwurf mit ca. 70 % die dominanteste Spinnenfamilie, und die einzige mit einer Konstanz von 100 %. (Abb. 7 und 8). Im Wald konnten sie nicht nachgewiesen werden - Gründe dafür sind in der Bevorzugung diese Familie für lichte und trockene Standorte zu suchen. Jones (1985) erklärt dies durch ihr Jagdverhalten (sie jagen aktiv nach ihren Beuteobjekten und bevorzugen daher lichte Vegetation).
Weiters zeichnet sich der Standort Windwurf durch die Anwesenheit von *Thomisidae* aus, da diese Familie ihren Beutetieren bevorzugt in Blüten höherer Pflanzen auflauert (Jones 1985) und zudem thermo-heliophil ist.

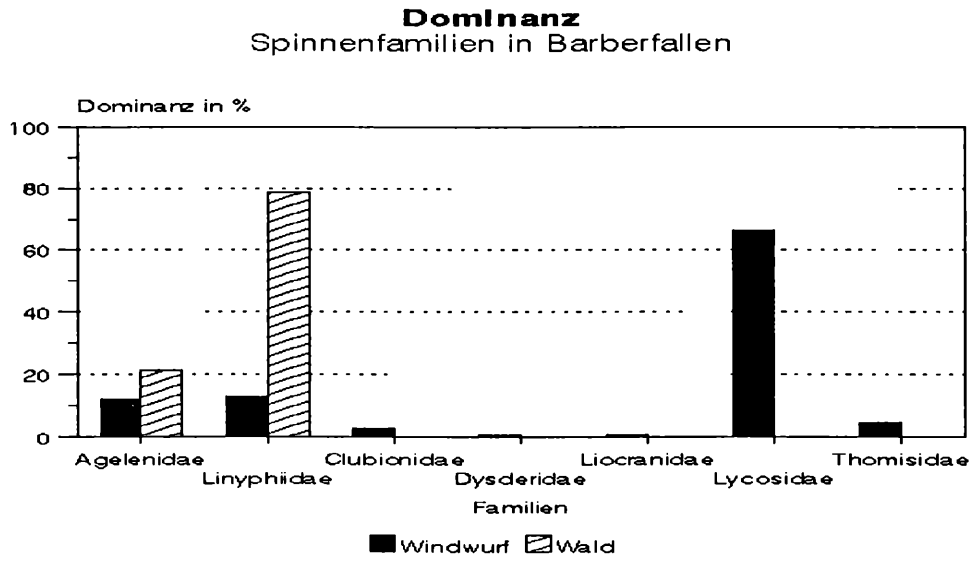

Abb. 7

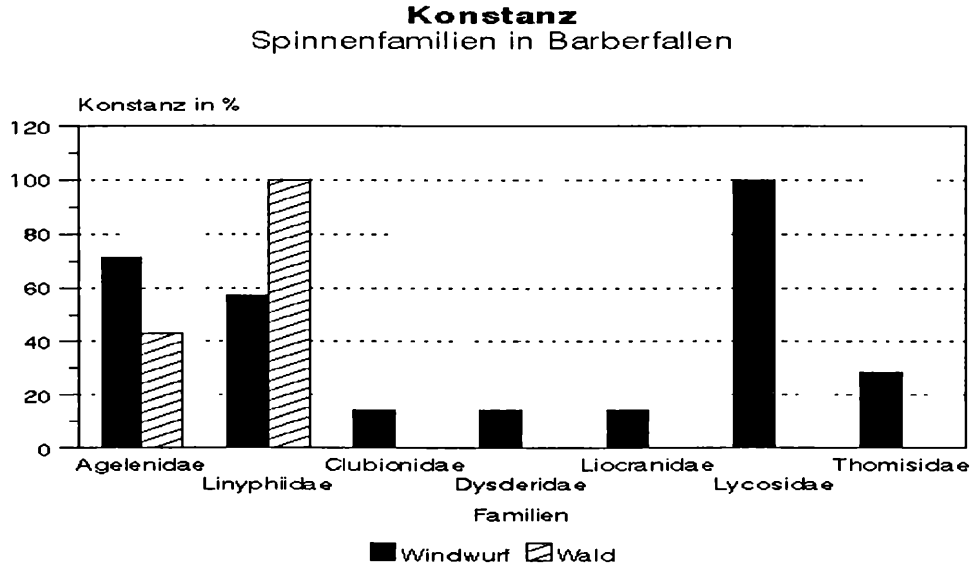

Abb. 8

©Biologische Station Lunz; download unter www.biologiezentrum.at

Für die Ordnung der Fliegen fällt die höhere Familienanzahl im Wald auf. So stehen den 22 im Wald nachgewiesenen Dipterenfamilien gerade 13 Familien im Windwurf gegenüber. Von diesen 13 Familien konnten die *Chamaemyidae*, *Drosophilidae* und *Dryomyzidae* nur im Windwurf festgestellt werden (Konstanzen in Reihenfolge: 14 %, 28 %, 14 %). Nur bei 23 % der Familien im Wald wurden Konstanzen von unter 10 % errechnet. Im Windwurf liegt der Anteil diesen eher schwach vertretenen Gruppen weit höher, nämlich bei ca. 52 %. (Abb. 10). Die hohen Konstanz- und Dominanzwerte der *Phoridae* auf beiden Flächen sind jahreszeitlich bedingt. Der Zeitraum der Aufsammlungen fiel mit den Schlüpfterminen zahlreicher Phoridenarten zusammen, wie auch die Ergebnisse der Fänge und Photoeklektoren beweisen. Auch Daten früherer Untersuchungen in diesem Gebiet bestätigen diese Beobachtung (Jahresbericht 1980-Biologische Station Lunz).

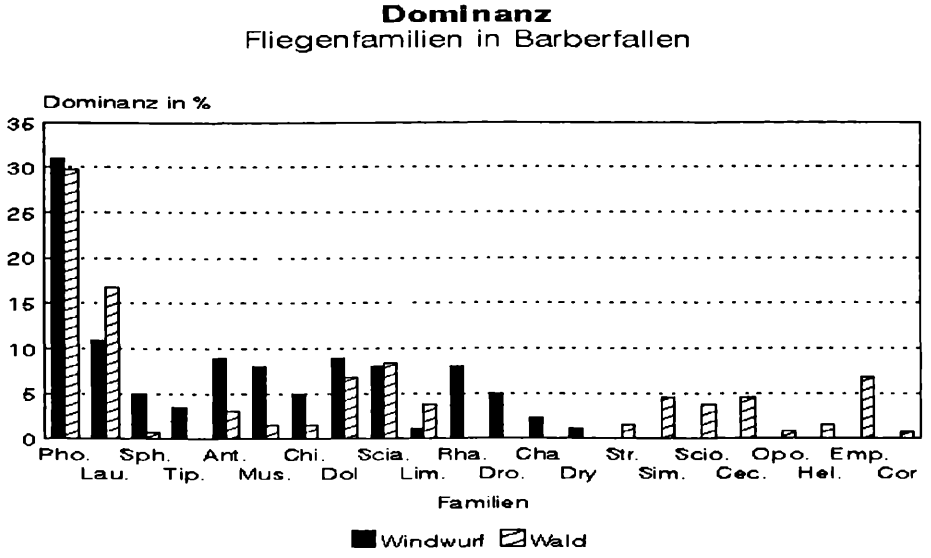

Abb. 9

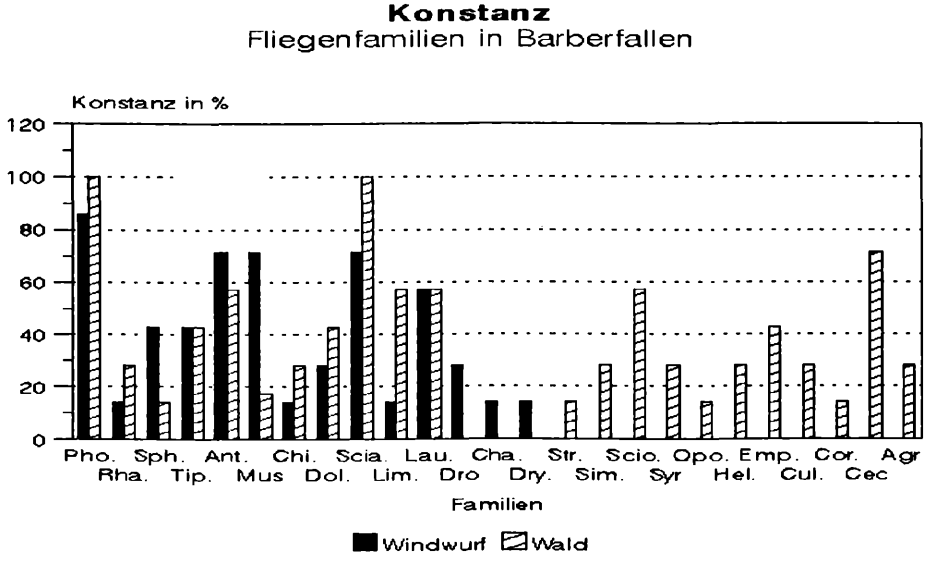

Abb. 10

Legende zur Abb. 9 und 10: **Agr.** = *Agromyzidae*, **Ant.** = *Anthomyidae*, **Cec.** = *Cecidomyidae*, **Cha.** = *Chamaemyidae*, **Chi.** = *Chironomidae*, **Cor.** = *Cordyluridae*, **Cul.** = *Culicidae*, **Dol.** = *Dolichopodidae*, **Dro.** = *Drosophilidae*, **Dry.** = *Dryomyzidae*, **Emp.** = *Empididae*, **Hel.** = *Helomyzidae*, **Lau.** = *Lauxaniidae*, **Lim.** = *Limoniidae*, **Mus.** = *Muscidae*, **Opo.** = *Opomyzidae*, **Pho.** = *Phoridae*, **Rha.** = *Rhagionidae*, **Scia.** = *Sciaridae*, **Scio.** = *Sciomyzidae*, **Sim.** = *Simuliidae*, **Sph.** = *Sphaeroceridae*, **Str.** = *Stratiomyidae*, **Syr.** = *Syrphidae*, **Tip.** = *Tipulidae*

Allgemein zeigt sich, daß im Wald insgesamt mehr Dipterenfamilien, aber auch Individuen vorkommen. Dies hängt damit zusammen, daß für fliegende Insekten ein unter relativ hohem Windeinfluß stehender Lebensraum, wie eben der Windwurf, weniger optimal ist als der Wald, in dem Witterungseinflüsse deutlich gepuffert werden (Chinery 1984).

Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgebieten zeigen sich auch bei den Laufkäfern - siehe Abb. 11 (Dominanz) und 12 (Konstanz). Die Tatsache, daß im Windwurf mehr Laufkäferarten (10) anzutreffen waren als im Wald (8), deckt sich mit der Literaturangabe von Leitinger-Micoletzky (1940).

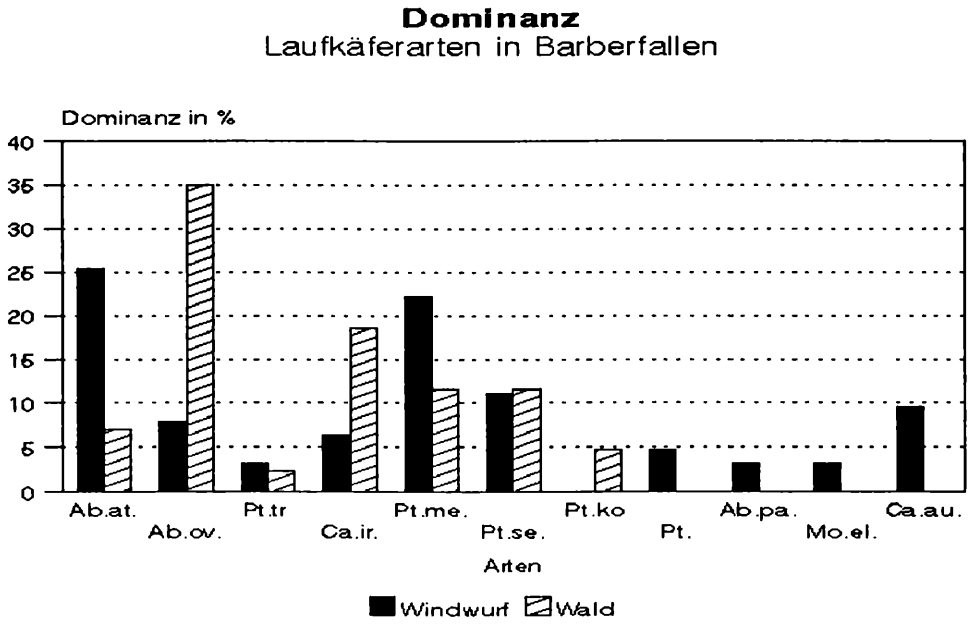

Abb. 11

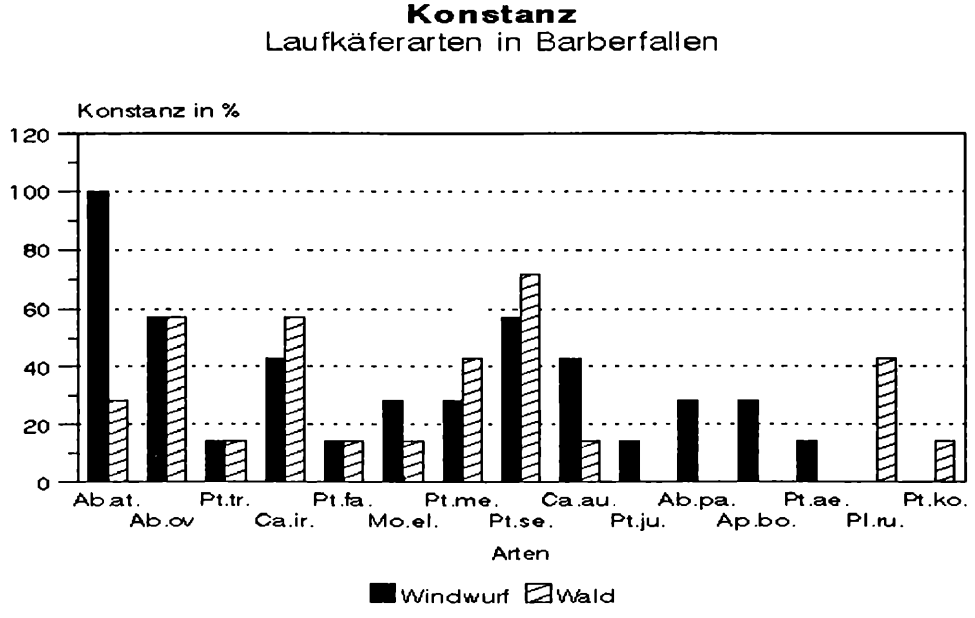

Abb. 12:

Legende zur Abb. 11 und 12: **Ab. at.** = *Abax ater*, **Ab. ov.** = *Abax ovalis*, **Ab. pa.** = *Abax parallelus*, **Ap. bo.** = *Aptinus bombardus*, **Ca. au.** = *Carabus auronitens*, **Ca. ir.** = *Carabus irregularis*, **Mo. el.** = *Molops elatus*, **Pl. ru.** = *Platyderus rufus*, **Pt. ae.** = *Pterostichus aethiops*, **Pt. fa.** = *Pterostichus fascipunctatus*, **Pt. ju.** = *Pterostichus jurinaei*, **Pt. ko.** = *Pterostichus kokeili*, **Pt. mc.** = *Pterostichus metallicus*, **Pt. se.** = *Pterostichus selmanni*, **Pt. tr.** = *Pterostichus transversalis*

©Biologische Station Lunz; download unter www.biologiezentrum.at

Darüberhinaus konnte für *Abax ater* im Windwurf eine höhere Dominanz (26 % im Vergleich zu 7 % im Wald) festgestellt werden. Dasselbe trifft für die Konstanz dieser Art zu (100 % im Windwurf, ca 30 % im Wald). Ähnliches gilt für *Carabus auronitens*, der im Windwurf mit einer Konstanz von 43 % anzutreffen war - im Wald hingegen zeigte er eine Konstanz von 15 %. Auffallend ist, daß die beiden Arten *Abax ovalis* und *Carabus irregularis* im Wald eine deutlich höhere Dominanz aufweisen als im Windwurf (35 % zu 5 % und 19 % zu 4 %). Bei den meisten anderen *Carabiden* sind die Konstanzen und Dominanzen durchaus vergleichbar. Dies deckt sich gut mit den für diese Arten angegebenen ökologischen Präferenzen (Harde & Severa 1981).

DISKUSSION

Innerhalb einiger Tiergruppen konnten signifikante Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsflächen festgestellt werden. So bei den Spinnen, Zweiflüglern und Laufkäfern.
Die aus Vergleichsliteratur zu erwarteten Unterschiede in der Dominanz- und Artenidentität (Renkonen'sche Zahl: 36.61 ; Jaccard'sche Zahl: 35) konnten bestätigt werden.
Die Renkonen`sche Zahl 36.61 bedeutet eine 36.61%ige Übereinstimmung der Dominanzen, die Jaccard`sche Zahl 35 eine 35%ige Übereinstimmung der an beiden Flächen vorkommenden Arten. Dies deckt sich mit Ergebnissen früherer Untersuchungen an den selben Standorten (Waitzbauer 1981).
Die Untersuchung der Vegetation ergab die zu erwartenden klaren Unterschiede, vor allem in Hinsicht auf die Zusammensetzung und den Deckungsgrad der einzelnen Arten.
Probleme traten bei den Klimamessungen auf. Es konnten keine Vergleiche der Luftfeuchte angestellt werden, weil das dafür eingesetzte Meßgerät nicht funktionierte. Überdies hinaus wurde die Freilandarbeit durch oftmalige Regenfälle behindert und unterbrochen.
Die Nullhypothese (H_0: die beiden Standorte sind gleich) konnte nach Anwendung des Chi-Quadrat-Tests mit $\chi^2 = 37.2$ abgelehnt werden (Signifikanzniveau: 0.01).

Kursteilnehmer:
FRABERGER Raphaelo, HUBE Susanne, JEHLE Robert, KASPER Birgit, KLEWEIN Doris, LINDINGER Gertrude, MOSER Johannes, NIMMERVOLL Helmut, PFLÜGL Christian, RAAB Rainer.

LITERATUR

Braun-Blanquet, J. (1964) *Pflanzensoziologie.* Springer Verlag, Wien.

Chinery, Michael (1984) *Insekten Mitteleuropas* - Paul Parey , 3. Auflage.

Ellenberg, Heinz (1974) Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobotanica IX*, Göttingen.

Freude H., K.W. Harde & G.A. Lohse (1965) *Die Käfer Mitteleuropas 1.* Goecke & Evers Verlag, Krefeld.

Harde, Karl Wilhelm & Severa Frantisek (1981) *Der Kosmos Käferführer,* Kosmos Franckh.

Jones, D. (1985) *Der Kosmos Spinnenführer.* Franckh'sche Verlagshandlug, W. Keller & Co., Stuttgart.

Kerney, M. P., R.A.D. Cameron & J.H. Jungbluth, (1983) *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas.* Parey, Hamburg, Berlin.

Lamprecht, J. (1992) Biologische Forschung von der Planung bis zur Publikation. *Studientexte 73,* Parey.

Leitinger-Micoletzky, E. (1940) Die Tiersukzession auf Fichtenschlägen. Institut der Zoologie, Universität Graz.

Mühlenberg, M. (1993) *Freilandökologie* 3. Auflage, UTB, Quelle & Meyer.

Oldroyd, (1970) *Handbooks for the identifikation of british insects.* Vol. 9, Part 1 Diptera, Royal Entomolgical society of London.

Pfleger, V. ( ) *Schnecken und Muscheln Europas.* Land- und Süßwasserarten. Kosmos Verlag, Stuttgart.

Rothmaler, W. (1987) *Exkursionsflora. Atlas der Gefäßpflanzen.* Bd. 3. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.

Stresemann, E. (1976) *Exkursionsfauna. Wirbellose 1.* Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.

Stresemann, E. (1981) *Exkursionsfauna Bd. 2/1 u. 2/2.* Wirbellose Insekten. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin

Tauscher, H. (1986) *Unsere Heuschrecken.* Kosmos Naturführer, Stuttgart.

Trautner, J. & K. Geigenmüller (1987) *Tiger Beetles Ground Beetles.* Josef Margraf Verlag, Aichtal.

Waitzbauer, W (1981) Vergleich zweier Biotope Windbruch und Fichtenwald. *Jahresbericht der Biologischen Station Lunz 4.*

Waitzbauer, W. (1982) Vergleich zweier Biozönosen in Lunz am See. *Jahresbericht der Biologischen Station Lunz 5.*

Waitzbauer, W. (1987) Landökologischer Kurs in Lunz am See 1986. *Jahresbericht der Biologischen Station Lunz 10*

Zahradnik, J. (1985) *Käfer Mittel- und Südeuropas.* Verlag Parey, Hamburg und Berlin.

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

FLORENLISTE (in alphabetischer Reihenfolge)

			Wald	Wurf
Apiales	Apiaceae	*Aegopodium podagraria*		3
		Astrantia major	3	2
		Chaerophyllum hirsutum	3	
Aristolochiales	Aristolochiaceae	*Asarum europaeum*	3	4
Asterales	Asteraceae	*Adenostyles glabra*	2	5
		Carduus defloratus		4
		Cirsium oleraceum	2	2
		Crepis paludosa		2
		Eupatorium cannabinum	2	
		Hieracium sylvaticum	3	2
		Petasites hybridus	2	
		Prenanthes purpurea	2	3
		Sencio fuchsii	4	4
		Senecio nemorensis	1	
Boraginales	Boraginacae	*Myosotis palustris*	2	
		Pulmonaria officinalis	1	
Campanulales	Campanulaceae	*Campanula trachelium*		1
		Phyteuma spicatum		2
Capparales	Brassicaceae	*Lunaria rediviva*	4	2
Caryophyllales	Caryophyllaceae	*Silene dioica*	1	
Cyperales	Cyperaceae	*Carex alba*	3	4
		Carex flacca		5
		Carex sylvatica	3	
Dipsacales	Caprifoliaceae	*Lonicera xylosteum*	1	
	Valerianaceae	*Valeriana officinalis*	1	
Euphorbiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia amygdaloides*	2	3
		Euphorbia cyparissias		3
		Euphorbia sp.		1
		Mercurialis perennis	4	3
Fagales	Betulaceae	*Alnus incana*	1	
	Corylaceae	*Corylus avellana*	3	1
	Fagaceae	*Fagus sylvatica*	2	2
Gentianales	Gentianaceae	*Gentiana asclepiadea*	2	
		Vincetoxicum hirudinaria		2
	Rubiaceae	*Galium mollugo*	1	4
Geraniales	Geraniaceae	*Geranium sylvaticum*	1	
	Oxalaceae	*Oxalis acetosella*	3	1
Juncales	Juncaceae	*Luzula pilosa*	2	

			Wald	Wurf
Lamiales	Lamiaceae	*Salvia glutinosa*	2	
		Lamium maculatum		2
		Stachys sylvatica	2	
Liliales	Liliaceae	*Lilium martagon*	1	1
		Maianthemum bifolium	3	
		Polygonatum verticillatum	2	3
		Veratrum album		2
	Triliaceae	*Paris quadrifolia*	2	3
Myrtales	Onagraceae	*Epilobium montanum*	1	
Oleales	Oleaceae	*Fraxinus excelsior*	2	4
Orchidales	Orchidaceae	*Dactylorrhiza maculata*	2	2
Pinales	Pinaceae	*Abies alba*	1	
		Picea abies	3	
Poales	Poaceae	*Bromus benikenii*	2	
		Agropyron canina	2	
		Dactylis glomerata	1	3
		Melica nutans		3
		Milium effusum		5
		Poa nemoralis		3
Polypodiales	Athyriaceae	*Athyrium filix - femina*	2	
	Aspidiaceae	*Dryopteris filix - mas*	1	3
	Hypolepidaceae	*Pteridium aquilinum*	2	
Primulales	Primulaceae	*Lysimachia nemorum*	2	
		Primula elatior	2	
		Primula veris		2
Ranunculales	Berberidaceae	*Berberis vulgaris*	1	
	Ranunculaceae	*Aconitum lycoctonum*	2	1
		Aconitum vulparia	2	
		Actaea spicata	1	
		Caltha palustris	1	
		Helleborus niger	2	2
		Hepatica nobilis	2	2
		Ranunculus acris		2
		Ranunculus ficaria		3
		Ranunculus lanuginosus	3	
		Thalictrum aquilegifolium		1
Rosales	Rosaceae	*Alchemilla vulgaris*	1	
		Crataegus monogyna	2	1
		Filipendula ulmaria	3	
		Fragaria vesca	1	5
		Prunus avium		1

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

FLORENLISTE (Fortsetzung)

			Wald	Wurf
Rosales	Rosaceae	*Rosa canina*		1
		Rubus idaeus	3	
		Rubus plicatus		1
		Sorbus aucuparia	2	2
Sapindales	Aceraceae	*Acer pseudoplatanus*	2	4
	Balsaminaceae	*Impatiens noli - tangere*	4	
Saxifragales	Saxifragaceae	*Chrysosplenium alternifolium*	1	
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Melampyrum sylvaticum*	2	5
		Digitalis grandiflora		1
		Veronica hederifolia	1	
Theales	Hypericaceae	*Hypericum maculatum*	2	3
Thymelaeales	Thymelaeaceae	*Daphne mezereum*	3	2
Urticales	Uricaceae	*Urtica dioica*	2	
Violales	Violaceae	*Viola reichenbachiana*	1	
			Anzahl	

FAUNENLISTE (in alphabetischer Reihenfolge)

			Wald	Wurf
Acari	Ixodidae			x
	Oribatidae		x	
	Trombidiidae	*Trombidium sp.*	x	
Araneae	Agelenidae	*Coelotes inermis*	x	x
	Dysteridae			x
	Clubionidae	*Clubiona sp.*	x	x
		Clubiona subtilis	x	
	Linyphyidae	*Centromerus sp.*	x	
		Linyphya triangularis	x	
		Neriene peltata	x	
		Walckeneria melanocephala	x	x
	Liocranidae			x
	Lycosidae		x	x
	Thomisidae			x
Blattodea	Ectobiidae	*Ectobius sylvestris*	x	x
Coleoptera	Byrrhidae	*Byrrhus fasciolatus*	x	
		Byrrhus gigas		x
	Cantharidae	*Cantharis nigricans*	x	x
		Rhgagonycha nigriceps		x
	Carabidae	*Abax ater*		x
		Abax ovalis	x	x
		Abax parallelepipedus	x	
		Abax parallelus		x
		Aptinus bombardus		x
		Carabus auronitens	x	x
		Carabus irregularis	x	x
		Molops elatus	x	x
Coleoptera	Carabidae	*Platyderus rufus*	x	
		Pterostichus aethiops		x
		Pterostichus fascipunctatus	x	x
		Pterostichus jurinei		x
		Pterostichus kokeili	x	
		Pterostichus metallicus	x	x
		Pterostichus selmanni	x	x
		Pterostichus transversalis		x
	Cerambycidae	*Pidonia lurida*	x	
	Chrysomelidae	*Chrysochloa speciosissima*	x	x
		Chrysomela varians	x	
		Halticinae sp.		x
	Curculionidae	*Hypera ovalis*	x	x
		Otiorhynchus scaber	x	
		Phyllobius arborator	x	x
	Dascillidae	*Dascillus cervinus*	x	x
	Elateridae	*Athous sp.*	x	x
	Lycidae	*Homalisus fontabelliquei*		x
	Melandryidae	*Melandrya barbata*	x	
	Nitidulidae	*Meligethes sp.*		x
	Silphidae	*Necrophilus subterranaeus*		x
		Necrophorus vespilloides	x	
		Oeceoptoma thoracica		x
	Staphylinidae	*Anthobium sp.*	x	
		Philonthus laevicollis	x	
		Quedius fuliginosus	x	
		Quedius sp.	x	

©Biologische Station Lunz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

FAUNENLISTE (Fortsetzung)

			Wald	Wurf
Collembola	Entomobryidae		x	
	Sminthuridae		x	
	Tomoceridae		x	
Diptera	Anthomyidae		x	x
	Agromyzidae	*Phytomyza sp.*	x	
	Cecidomyidae		x	
	Chamaemyidae			x
	Chironomidae		x	x
	Cordyluridae	*Norellia sp.*	x	x
	Culicidae		x	
	Dolichopodidae	*Sciapodinae*		x
		Hercostomus sp.	x	
		Dolichopodus sp.	x	
	Drosophilidae	*Drosophila sp*		x
	Dryomycidae			x
	Empididae		x	x
	Helomyzidae		x	
	Lauxaniidae		x	x
	Limoniidae	*Limonia sp*		x
	Milichiidae		x	
	Muscidae			x
	Opomyzidae		x	
	Phoridae		x	x
	Psilidae		x	
	Rhagionidae	*Parapheromyia crassicornis*	x	x
	Sarcophagidae	*Sarcophaga sp.*	x	
	Sciaridae	*Sciara militaris*	x	x
	Sciomyzidae		x	
	Simuliidae	*Simulium sp.*	x	
	Stratiomyidae		x	
	Sphaeroceridae	*Limogina sp*		x
	Syrphidae	*Melanostoma mellium*		x
		Rhingia campestris		x
		Rhingia rostrata	x	x
Diptera	Tipulidae	*Tipula sp.*	x	x
	Trypetidae		x	
Ensifera	Tettigoniidae	*Metriotera sp.*		x
		Tettigonia cantans		x

			Wind	Wurf
Heteroptera	Anthocoridae			x
	Miridae	*Capsodes sp.*	x	
		Capsus ater		x
		Miris sp.		x
		Stenodema sp.		x
	Nabidae	*Nabis limbatus*	x	x
	Pentatomidae			x
Homoptera	Cercopidae	*Cercopis sanguinolenta*	x	x
	Jassidae		x	
	Pentatomidae	*Pentatoma rufipes*	x	
Hymenoptera	Braconidae	*Opius sp.*	x	
	Diapriidae		x	
	Formicidae	*Formica pratensis*	x	
		Camponotus ligniperda	x	
	Ichneumonidae		x	
Isopoda			x	
Lepidoptera	Geometridae		x	x
	Noctuidae		x	
	Lemonidae			x
	Tortricidae			x
Mecoptera	Panorpidae	*Panorpa alpina*	x	
		Panorpa communis		x
		Panorpa montana		x
Opiliones	Nemastomatidae	*Nemastoma bimaculatum*		x
	Trogulidae	*Trogulus sp.*		x
	Phalangidae	*Lacinius horridus*		x
		Mitopus morio		x
		Rilena triangularis		x
Stylomatophora	Clausiliidae	*Macrogastra sp.*	x	
	Enidae	*Ena montana*	x	
	Helicidae	*Arianta arbustorum*	x	
		Monacha umbrosa	x	
		Trichia hispida	x	
		Trichia unidentata	x	x
		Urticicola umbrosa		x
	Vertiginidae	*Columella edentulata*	x	
Thysanoptera	Phlaeothripidae		x	

x ≈ vorhanden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Biologischen Station Lunz

Jahr/Year: 1993-94

Band/Volume: 1993-94_015

Autor(en)/Author(s): Waitzbauer Wolfgang, Fraberger Raphaelo, Hube S., Jehle Robert, Kasper B., Klewein D., Lindinger Gertrude, Nimmervoll H., Pfügl Ch., Raab R., Moser J.

Artikel/Article: TERRESTRISCH-ÖKOLOGISCHER VERGLEICH EINES FICHTEN - ESCHENFORSTES UND EINER WINDBRUCHFLÄCHE IN LUNZ/SEE (NÖ) 1993 121-131