



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Faunistische und vegetationsökologische Ersterhebungen
für ein Beweidungsmonitoring am Symposion Lindabrunn
(NÖ) mit besonderer Berücksichtigung der Heuschrecken
(Orthoptera).“

Marie-Persephone Lambropoulos

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2011

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 444

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Ökologie

Betreuerin / Betreuer:

Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Wolfgang Waitzbauer

Danksagung

Ich möchte mich bei Ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Wolfgang Waitzbauer für die Überlassung des Themas bedanken.

Bei Mag. Thorsten Englisch bedanke ich mich für die freundliche Unterstützung und Beratung in vegetationsökologischen und statistischen Fragen.

Großer Dank gebührt dem Verein Symposion Lindabrunn für die Organisation dieses Projektes, für die Hilfe im Freiland und für die stets positive Sicht auf schwierige Situationen. Ganz besonders möchte ich mich bei Johanna Haigl bedanken, die mir immer ein offenes Ohr geschenkt und mit Rat zur Seite gestanden hat.

Meiner Studienkollegin Sarah Pfabigan danke ich für den Verleih ihres Binokulars, wodurch mir die Arbeit von zu Hause aus ermöglicht wurde. Cornelia Hofstädter und Johanna Scheiblhofer danke ich für die Begleitung im Freiland. Ihnen allen und noch vielen Anderen danke ich für die aufmunternden und anregenden Gespräche und für den regen Austausch über wissenschaftliches Arbeiten mit allem, was dazugehört.

Besonderer Dank gebührt meiner Familie, die mich im Laufe des Studiums stets unterstützt hat. Meinen Großeltern, die mir das Interesse für die Natur bereits in die Wiege gelegt haben, meiner Mutter, die nie die Geduld mit mir verloren hat und meinen Geschwistern, die mir bei der Freilandarbeit oft Gesellschaft geleistet haben.

Zu guter Letzt möchte ich mich noch bei Lucien Untersteggaber für die Motivation, die Denkanstöße während meiner Arbeit und vor allem für die Versorgung mit Nahrungsmitteln bedanken, während der vielen Stunden, die ich vor dem Computer saß.



Blick über das Symposiongelände in Lindabrunn (NÖ)

(Foto: Marie Lambropoulos)

1. Einleitung	- 1 -
1.1. Zielsetzung und Fragestellung	- 1 -
1.2. Wiesen und Weiden im Allgemeinen	- 2 -
2. Gebietsbeschreibung	- 4 -
2.1. Untersuchungsgebiet	- 4 -
2.2. Geologie	- 5 -
2.3. Klima	- 6 -
2.4. Boden und Vegetation	- 8 -
2.5. Geschichte des Symposions	- 10 -
3. Naturschutz	- 11 -
3.1. Natura 2000	- 11 -
3.2. Rote Liste	- 12 -
4. Methodik	- 13 -
4.1. Freilandmethodik und Determination	- 13 -
4.1.1. Heuschrecken (Orthoptera)	- 14 -
4.1.2. Vegetation (höhere Pflanzen)	- 15 -
4.2. Auswertung der Daten	- 16 -
4.2.1. Heuschrecken (Orthoptera)	- 16 -
4.2.2. Vegetation (höhere Pflanzen)	- 18 -
4.2.3. Rote Listen	- 21 -
5. Ergebnisse	- 22 -
5.1. Heuschrecken (Orthoptera)	- 22 -
5.1.1. Dominanzverhältnisse	- 24 -
5.1.2. Diversitätsmaße	- 27 -
5.1.3. Lebensgemeinschaft und Lebensraum	- 29 -
5.2. Vegetation (höhere Pflanzen)	- 32 -
5.2.2. Beschreibung der Flächen und der darin vorkommenden Pflanzengesellschaften	- 32 -
5.2.3. Zeigerwertanalyse nach ELLENBERG (1991)	- 40 -
5.2.4. Rote Liste der gefährdeten Pflanzen	- 44 -
6. Diskussion	- 45 -
6.1. Diskussion der Methodik	- 45 -
6.2 Heuschrecken (Orthoptera)	- 47 -
6.3. Vegetation (höhere Pflanzen): Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991)	- 50 -

6.4. Rote Liste der gefährdeten Pflanzen.....	- 52 -
7. Untersuchungsflächen und Pflegevorschläge.....	- 52 -
8. Schlussbemerkung	- 60 -
9. Zusammenfassung / Abstract	- 61 -
10. Literaturverzeichnis.....	- 62 -
Anhang 1: Artenspektrum der Orthopteren in den Barberfallen.....	- 67 -
Anhang 2: Vegetationsaufnahmen der vier Untersuchungsflächen.....	- 69 -
Anhang 3: Artenliste des Untersuchungsgebiets.....	- 77 -
Anhang 4: Ellenberg-Zeigerwerte der Untersuchungsflächen im Detail	- 79 -
Lebenslauf.....	- 80 -

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit erfolgte im Zuge einer Zusammenarbeit der Universität Wien und dem Kunst- und Kulturverein Symposion Lindabrunn. Für den Verein Symposium Lindabrunn war es ein Anliegen, die ehemalige Gemeindehutweide hinsichtlich ihrer Biodiversität zu erkunden und in weiterer Folge Pflegemaßnahmen für den Erhalt des Landschaftsschutzgebietes vorzuschlagen. Im Rahmen des Projekts, unterstützt durch das Land NÖ, (Abteilung für Kultur und Wissenschaft) Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur, Pro Helvetia und der Marktgemeinde Enzesfeld-Lindabrunn, findet ein 10-jähriges Monitoring zur Erfassung der floristischen und faunistischen Entwicklung sowie der qualitativen und quantitativen Auswirkungen der Beweidung durch Schafe auf Flora und Fauna der Trockenrasen statt (ENGLISCH & JAKUBOWSKY 2009, WAITZBAUER & ENGLISCH 2010).

1.1. Zielsetzung und Fragestellung

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist, einen Überblick über die vorhandenen Vegetationstypen und einzelne dominante Insektengemeinschaften zu erhalten.

Eine Bestandsaufnahme der Flora und Fauna, sowie eine erste Erhebung der Pflanzengesellschaften auf 4 Dauerbeobachtungsflächen, wurden durchgeführt, um den Ist-Zustand der lokalen Biodiversität zu dokumentieren. Dieser soll als Basis für weitere Schutz- und Pflegemaßnahmen dienen.

Die Insekten wurden mittels Barberfallen gefangen, die Vegetation wurde mit Hilfe der BRAUN-BLANQUET-Methode (1964) erhoben. Zur faunistischen und landschaftsökologischen Bewertung wurden Orthoptera (Heuschrecken) als Indikatorgruppen gewählt. Die Carabidae (Laufkäfer) wurden von Prof. Dr. Waitzbauer analysiert (WAITZBAUER & ENGLISCH 2011). Weitere faunistische Gruppen wurden zwar erhoben, jedoch im Rahmen dieses Projekts noch nicht genauer untersucht.

Die Untersuchungsflächen wurden im Untersuchungszeitraum 2008 von der Beweidung ausgeschlossen, um die Störung der Barberfallen durch Weidetiere gering zu halten. Die Veränderungen der Vegetationsstruktur durch die Nicht-Beweidung wurden in Kauf genommen, die Flächen im Spätherbst nachbeweidet bzw. einer Pflegemaßnahme unterzogen.

Es besteht die Vermutung, dass das vorherrschende Konzept der so genannten „Portionsweide“ zu Biodiversitätsverlusten führt. Dabei werden die Tiere täglich oder bei jedem Austreiben auf eine frische Weidefläche gebracht. Koppeln, die während

eines Umtriebes nicht beweidet werden, werden zur Heugewinnung abgemäht (DIETL 2006).

Parallel zu dieser Arbeit erfolgten Ersterhebungen zur Vegetation am gesamten Symposiumgelände von Thorsten Englisch & Gerhard Jakubowsky, sowie die Erstellung eines aktualisierten Beweidungskonzepts (ENGLISCH & JAKUBOWSKY 2009, ENGLISCH & WAITZBAUER 2010).

1.2. Wiesen und Weiden im Allgemeinen

Eine wichtige Voraussetzung für den Erhalt und die Entwicklung von artenreichen Wiesen- und Weidelandschaften ist extensive Nutzung (GANDER ET AL. 2003). Beweidungs- und Mahdkonzepte sind hierfür wichtige Pflegemaßnahmen. Durch Betritt und Verbiss der Weidetiere wird beispielsweise das Aufkommen von Sträuchern und der Jungwuchs von Bäumen verhindert. Extensiv beweidete Bereiche haben gegenüber unbeweideten eine geringere Gesamtdeckung, geringere Vegetationshöhe und eine höhere Anzahl von Lücken für die Keimung von Trockenrasenarten. Biomasseentzug und Entstehung zahlreicher Bestandeslücken führen zu besseren Lichtbedingungen für niedrigwüchsige Arten und fördern annuelle Arten. Dadurch sind beweidete Wiesen artenreicher als nicht beweidete. (KORNER ET AL. 2008). Diese Form von Pflege lässt die Etablierung von naturschutzfachlich wertgebenden Tier- und Pflanzenarten zu. Sie stellt eine Möglichkeit zur Sicherung der Arten- und Lebensraumvielfalt in unserer Kulturlandschaft dar. Wiesen und Weiden haben einen hohen Erholungswert und dieser Raum für Erlebnis und Freizeit existiert nur infolge der jahrhundertelangen Pflege und Bewirtschaftung.

Lindabrunn liegt pflanzengeographisch am Rande des Pannonikums, ein Florengebiet, das sich in Ostösterreich ausbildet. Die klimatischen und edaphischen Bedingungen an der Thermenlinie lassen die Ausbildung von pannonischen Trocken- und Halbtrockenrasen zu. Edaphische Trockenrasen sind eher kleinflächig zu finden, sie werden als „primäre Trockenrasen“ bezeichnet. Andere, vom Menschen geschaffene und beeinflusste Trockenrasen werden „sekundäre Trocken- bzw. Halbtrockenrasen“ genannt. Letztere haben tiefgründigere Böden als primäre Trockenrasen. Die vorkommenden Arten sind nicht so gut an extreme Trockenheit angepasst, sie sind meist kalkliebend und von extensiver Bewirtschaftung abhängig. (FISCHER 2004)

Durch eine Nutzungsänderung oder -aufgabe könnte es zu einer Wiederbewaldung kommen. Dadurch würden Pflanzen mit hohem naturschutzfachlichem Wert - wie zum Beispiel Orchideen - verschwinden. Viele Orchideenarten sind an Magerrasen gebunden, diese können nur durch Pflege offen gehalten werden. (BÄTZING 1991)

Negative Effekte, die oft durch Vernachlässigung der Grünlandflächen entstehen, sind die Tendenz zur Versaumung, Strauchaufkommen oder einer Dominanz von Arten, die langfristig gesehen die aktuell vorkommenden Vegetationstypen verdrängen und den Artenreichtum der Weiden reduzieren.

Es ist unerlässlich ein Beweidungskonzept zu entwickeln, dass sowohl Über- als auch Unterbeweidung vermeidet. Beides würde auf Dauer die Biodiversität der Halbtrockenrasen minimieren. Der Beweidungsplan muss hinsichtlich Weidezeiten und Herdengröße, in Abhängigkeit von der jahreszeitlichen Entwicklung, flexibel gestaltet werden und sollte auf Basis regelmäßiger Untersuchungen (wissenschaftliches Monitoring, Begehungen) überprüft werden. (PEIRITSCH & WAITZBAUER 2000).

Bezüglich der Halbtrockenrasen im Gebiet Symposion Lindabrunn muss entschieden werden, ob eine Koppelhaltung mit zusätzlicher Mahd (Portionsweide) auf allen Teilen des Symposions sinnvoll ist.

2. Gebietsbeschreibung

2.1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet „Symposion Lindabrunn“ liegt im Bezirk Baden, rund 40 km südlich von Wien, an den östlichen Ausläufern der Nördlichen Kalkalpen. Es befindet sich im Bereich der Thermenlinie am Rand des Wiener Beckens zwischen Triesting und Piesting.

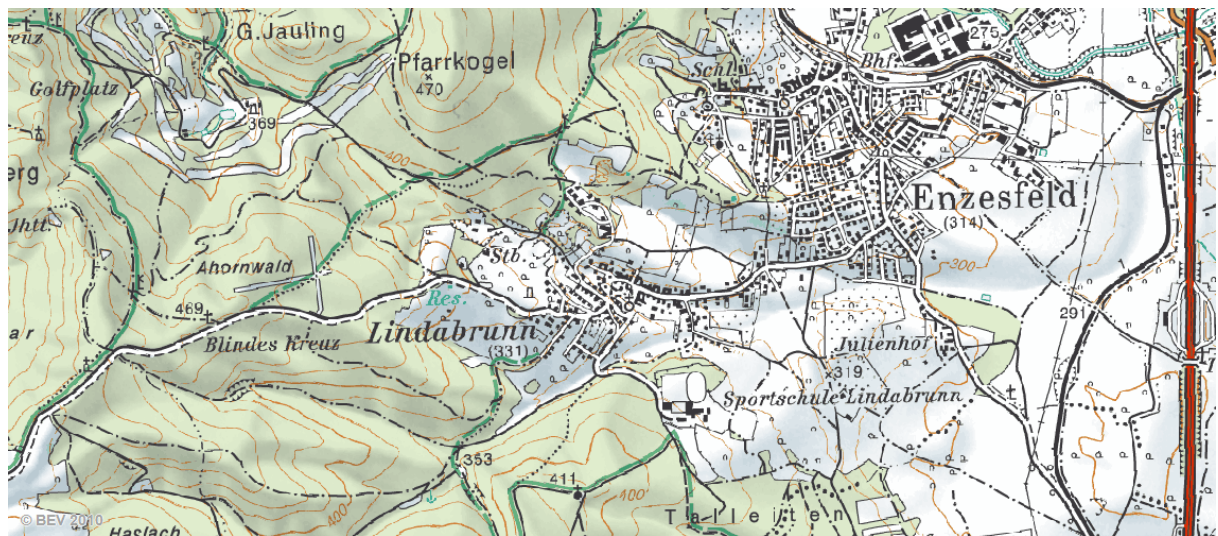


Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebiets (Quelle: ÖK 50 ©BEV)



Abb. 2: Luftbild Symposion Lindabrunn (Quelle: Luftbild ©BEV)

Auf dem Gelände sorgen Kirschbäume, Schwarz-Föhren und Gebüschgruppen für einen parkartig aufgelichteten Eindruck. Die Steinskulpturen, die auf dem Symposion verteilt sind, geben der Landschaft einen einzigartigen Charakter von hohem Kultur-, Freizeit- und Erholungswert.

Das Lindabrunner Symposion bringt Vielfalt in die Landschaft und stellt hinsichtlich der Biodiversität und der künstlerischen Aktivitäten eine Bereicherung in kultureller, soziologischer und ökologischer Hinsicht dar.



Abb. 3: Symposion Lindabrunn (Fotos: Marie Lambropoulos)

2.2. Geologie

Das Wiener Becken ist die zentrale Landschaft des Pannonikums. Man teilt es in ein inneralpines und ein karpatisches Wiener Becken. Nach der Auffaltung der Alpen und der Karpaten im Alttertiär bildeten sie einen einheitlichen Gebirgsbogen. Der westliche Abbruchrand, der sich von Gloggnitz in nordöstlicher Richtung über Baden nach Nussdorf erstreckt, wird wegen seiner warmen Quellen, die an der Bruchlinie hervortreten, Thermenlinie genannt.

Geologische Geschichte:

Das Wiener Becken senkte sich an der schwächsten Stelle in die Tiefe. Das Thetys-meer und die Flüsse prägten die Landschaft durch Erosion. Große Massen an Schot-ter wurden abgelagert. Im Quartär folgten die Eiszeiten und im Zuge der Gletscher-tätigkeiten häufte sich Gesteinsschutt an, der von Flüssen abtransportiert wurde. Ge-röll, Geschiebe und Sande lagerten sich auf dem Boden des verlandeten Wiener Be-ckens an. Donau, Schwarza, Triesting und Piesting hinterließen Spuren, die noch heute im Gestein und im Boden zu finden sind. Durch diese Prozesse aus der Vor-zeit haben sich im Wiener Becken verschiedene charakteristische Zonen gebildet (z.B. Thermenlinie).

Der Gesteinsgrund des Untersuchungsgebietes besteht aus einem besonderen Komplex aus Konglomeratbänken und tonmergeligen Zwischenlagen. Die Konglome-rat-Komponenten sind aus kalkalpinen Geröllen und charakteristischen, hohlen Do-lomitgeröllen.

Das so genannte *Lindabrunner Konglomerat* nimmt einen breiten Streifen zwischen dem Triesting- und dem Piestingtal ein. Das Gestein gehört zu den Randkonglomera-ten des Wiener Beckens und repräsentiert die Verarmungszone des oberen Bade-niens. Die *Enzesfelder-Sande* der Sandschalerzonen unterlagern das Konglomerat im Nordosten der Gesteinszone. (TOLLMANN 1985, RABEDER 2001, FISCHER 2004)

Die Kenntnis über die Geologie eines Gebietes ist essentiell, um das Vorkommen verschiedener Pflanzenarten nachzuvollziehen. Auch umgekehrt gibt es Zeigerpflan-zen, die als Indikatoren für geologische Beschaffenheit und Boden dienen. (FISCHER 2005)

2.3. Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt bereits im trockenen, kontinental geprägten Klimabe-reich des Pannonikums. Es zeigt sich ein deutlicher Übergang zwischen dem humi-den Randalpenklima und dem pannonisch beeinflussten Alpenostrandklima mit ei-nem deutlichen Niederschlagsgradienten in West-Ost-Richtung.

Das Jahresmittel des Niederschlags beträgt 623 mm und die Temperaturen befinden sich im Mittel bei 9,9°C. Diese Werte beziehen sich auf die Klimadaten der Zentral-anstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) des Bezirks Baden für die Jahre 1971-2000.

Temperatur:

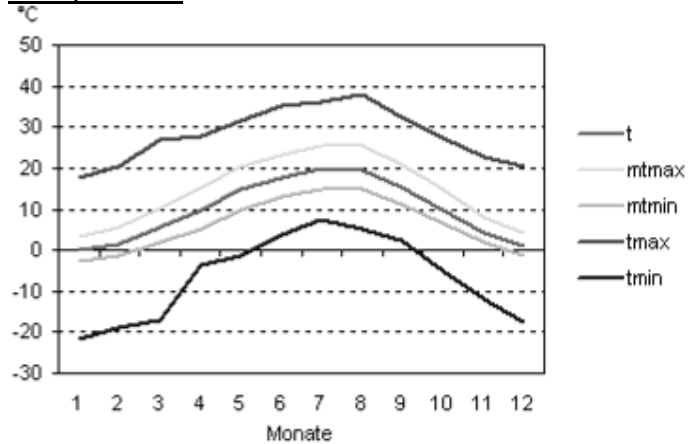


Abb. 4: Temperaturdaten Bezirk Baden 1971-2000 (Quelle: ZAMG)

t [°C]: Tagesmittel ((7 Uhr Mittel + 19 Uhr Mittel + mittleres Maximum + mittleres Minimum)/4)

mtmax [°C]: Mittel aller täglichen Maxima (Summe täglicher Maxima/ Anzahl der Tage)

mtmin [°C]: Mittel aller täglichen Minima (Summe täglicher Minima/ Anzahl der Tage)

tmax [°C]: absolutes Maximum (größtes Tagesmaximum)

tmin [°C]: absolutes Minimum

Niederschlag:

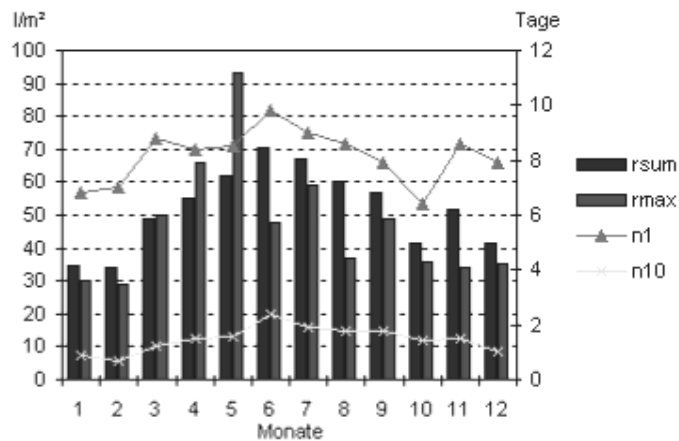


Abb. 5: Niederschlagsdaten Bezirk Baden 1971-2000 (Quelle: ZAMG)

rsum [l/m²]: Niederschlagssumme (Mittlere Monatssumme des Niederschlags)

rmax [l/m²]: Größter Tagesniederschlag (Größte Niederschlagssumme in 24 Stunden)

n1 [Tag]: Niederschlag ≥ 1 mm (Zahl der Tage mit Niederschlagssumme ≥ 1 mm)

n10 [Tag]: Niederschlag ≥ 10 mm (Zahl der Tage mit Niederschlagssumme ≥ 10 mm)

Genauere Daten liefert folgende Tabelle des Jahres 2008 abgeändert nach den Daten der ZAMG von der Stadt Berndorf, die nur 13 km von Lindabrunn entfernt ist.

Tab. 1: Auszug aus der Temperatur und Niederschlagswert-Tabelle, Berndorf 2008 (nach ZAMG)

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
Lufttemperatur in °C								
Monatsmittelwert	4,9	9,2	14,2	18,8	19	18,4	12,5	8,8
mittlere tägliche Maxima	11	16,5	21,1	24,9	24,9	25,6	18,5	15,5
mittlere tägliche Minima	0,6	3,2	7,3	12,7	13,8	12,6	8,5	4,5
Niederschlag in mm								
Monatssumme	49	39	61	142	124	102	62	17

2.4. Boden und Vegetation

Über dem Muttergestein aus *Lindabrunner Konglomerat* haben sich im Untersuchungsgebiet Pararendsina-Böden aus kalkhaltigem Konglomerat und kalkreiche Felsbraunerde ausgebildet. Das Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) bewertet die Bodengründigkeit als „mittel bis seichtgründig“ und die Wasserverhältnisse „trocken bis mäßig trocken“ mit „geringer bis mäßiger“ Speicherkraft und „mäßig bis hoher“ Durchlässigkeit.

Die A- Horizonte der beiden Bodentypen bestehen aus sandigem Lehm oder Lehm mit geringem bis hohem Grobanteil (Kies, Schotter), ebenso der B- Horizont der Felsbraunerde. Der C- Horizont besteht aus aufgemürbtem oder anstehendem Konglomerat. Die Humusverhältnisse sind „stark bis mittelhumos“ (1,5-4% Humusgehalt im Profil) mit Mull als Humusform. Der Kalkgehalt beträgt zwischen 25% bis über 50% - die Böden sind stark kalkhaltig mit einer „neutral bis alkalischen“ Bodenreaktion.

Druckdatum: 13. 2. 2011

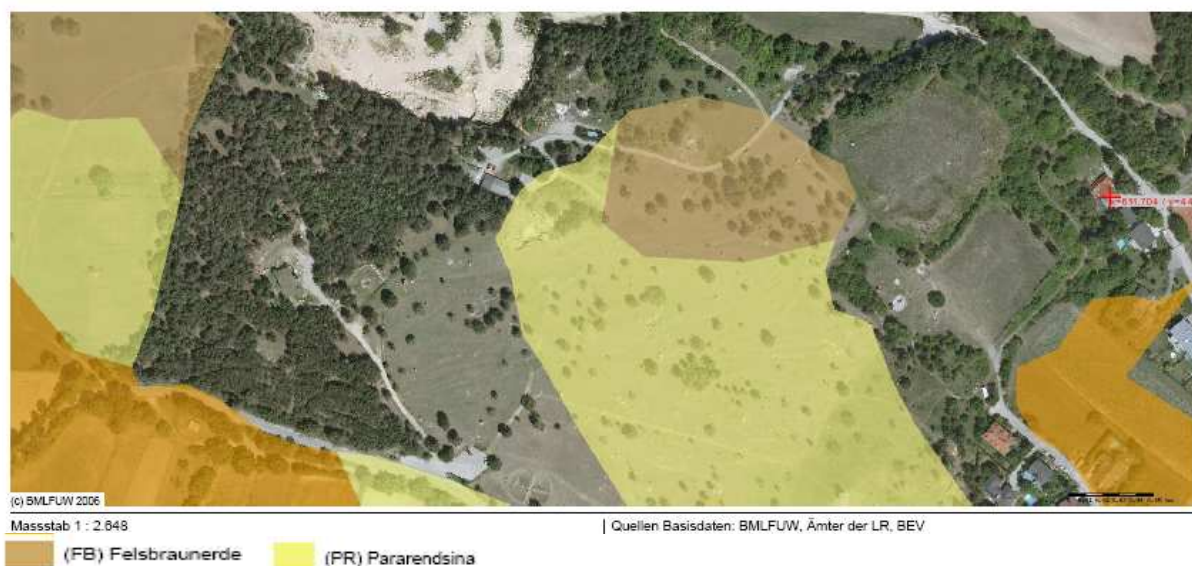


Abb. 6: Bodentypen des Untersuchungsgebiets (Quellen: BMLFUW, Ämter der LR, BEV)

Das pannonische Florengebiet dringt mehr oder weniger tief in das Triestingtal ein. Dieses liegt schon inmitten des mitteleuropäischen Florengebiets (FISCHER 2004). Eben dies ist das Besondere an der Thermenlinie und am Untersuchungsgebiet: Durch die verschiedenen klimatischen und geologischen Einflüsse der Umgebung treffen unterschiedliche Florenreiche aufeinander.

Dieses pflanzengeographisch sehr reichhaltige Gebiet zwischen der pannonischen Ebene und den Schwarzföhrenwäldern, am Ostabfall der Thermenlinie, beinhaltet eine Zone mit ausgesprochen xerothermer Vegetation. (NIKLFELD 1964)

Verschiedene Florenreiche treffen zusammen:

- Dealpine Elemente haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den höheren Lagen des mittel- und südeuropäischen Raumes. Beispiele: *Leontodon incanus*, *Amelanchier ovalis*, *Sesleria varia*.
- Mitteleuropäische Elemente wären zum Beispiel *Pimpinella saxifraga* und *Brachypodium pinnatum*. Es sind mitteleuropäische Arten ohne besondere kontinentale oder ozeanische Ausbreitungstendenz.
- Unter pontisch-pannonischen Florenelementen versteht man jene Pflanzen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt zwischen Karpaten, Ostalpen und dinarischem Gebirge haben, im weiteren Sinn also in Steppen und Trockenräumen. Ein Beispiel hierfür wäre *Pulsatilla grandis*.
- Submediterrane Elemente: Viele der Arten der submediterranen Flaumzone breiten sich auch in wärmere Gebiete Mitteleuropas aus. So zum Beispiel *Helianthemum canum* und *Quercus pubescens*.
- Als submediterran-illyrisch-montane Arten sei hier *Pinus nigra* erwähnt, welche charakteristisch für die Kalkvoralpen und offene Gesteinsfluren ist.
(NIKLFELD 1964)

Durch das Zusammentreffen der verschiedenen Florenelemente ergibt sich auch auf dem Gelände des Lindabrunner Symposion ein Mosaik aus Kleinhabitaten. Je nach Exposition, Mikroklima und Untergrund werden unterschiedliche Bedingungen für die Florenelemente aus den verschiedenen Klimazonen geschaffen.

2.5. Geschichte des Symposions

Im Spätmittelalter gründeten Rodungsbauern genossenschaftliche Bauerngüter und die Bewirtschafter schlossen sich zu Sippengemeinschaften von circa dreißig Personen zusammen. Daher stammen die so genannten „Gewannfluren“: Neue Besiedler bekamen drei gleich große Grundstücke, auf denen „Dreifelderwirtschaft“ betrieben wurde. Der Viehbestand der Bevölkerung wurde zu Herden der Sippen- und Dorfgemeinschaften zusammengefasst und unter Beaufsichtigung eines „Halters“ auf eine Hutweide gebracht (Daher auch der Ausdruck „Gemeindehalt“). Diese Institution gab es bis ins zwanzigste Jahrhundert. (SCHABES 1981)

Das Areal am Lindabrunner Symposion wurde teilweise als Steinbruch, größtenteils aber als Gemeindehalt genutzt. Die Hutweide-Nutzung erfolgte bis in die 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts, alte Kirschbäume deuten auf eine Obstbaumnutzung hin.

Die Gemeindehalt wurde im Jahr 1967 zu einem Bildhauer-Freilichtatelier, im Volksmund „Skulpturenalm“ genannt. In den folgenden 15 Jahren fanden dort einige internationale Bildhauersymposien statt. Mit dem Ableben des Initiators Prof. Mathias Hietz beauftragte der Vereinsobmann Baurat Dipl. Ing. Peter Metz 1999 das Wiener Künstlerkollektiv „umraum“, bestehend aus Kurt Weckel und Günther Miklenic, damit, den Verein an einen zeitgenössischen Kunstbetrieb heranzuführen. Heute beschäftigt sich der Verein Symposion Lindabrunn (VSL) als „Labor experimenteller Kunst und Architektur“ mit Projekten, die Kunst mit anderen Fachbereichen verbindet. Einige dieser Projekte basieren auf enger Zusammenarbeit zwischen Kunst und Wissenschaft.

Neben den Künstlern gibt es auf der Weide auch einen Schafhirten, Johann Maus, der im Zuge eines BOKU-Projekts vor ungefähr zehn Jahren damit beauftragt wurde, ein Weidekonzept umzusetzen. Es besteht die Annahme, dass die Beweidungsmaßnahmen in der Landschaft nicht sinnvoll umgesetzt werden - das herauszufinden ist unter anderem Thema dieser Arbeit.

Das Areal ist in Besitz der Gemeinde Enzesfeld-Lindabrunn, der Kunstverein hat das Symposion gepachtet und die Schafbeweidung unterliegt einem Nutzungsvertrag. (INTERVIEW MIT J. HAIGL, Vorstandsmitglied VSL, 26.8.09 und www.vsl.or.at)

3. Naturschutz

Das Untersuchungsgebiet ist bereits seit längerem naturschutzrechtlich geschützt. Es liegt sowohl im Landschaftsschutzgebiet „Enzesfeld-Lindabrunn-Hernstein, als auch im Natura 2000-Gebiet „Wienerwald-Thermenregion“(FFH-Gebiet).

Laut Trockenrasenkatalog (HOLZNER 1986) sind die Trockenrasen am Symposion gut erhalten und typisch ausgeprägt. Sie sind in der weiteren Umgebung recht selten. Aus diesen Gründen erfolgte eine Einstufung in die Schutzwürdigkeitskategorie III.

3.1. Natura 2000

Die Stellung der Arten und Assoziationen im NATURA 2000 Netzwerk wird in der vorliegenden Arbeit stets erörtert. Eine kurze Definition dieser Schutzgebietskategorie soll zum besseren Verständnis des Stellenwerts von NATURA 2000 dienen:

NATURA 2000 ist ein europäisches Netzwerk an Schutzgebieten, das den Fortbestand bzw. die Wiederherstellung eines „günstigen Erhaltungszustandes“ (Artikel 1 der FFH-Richtlinie) der natürlichen Lebensräume (gemäß Anhang I) und Habitate der Arten von gemeinschaftlichem Interesse (Anhang II) und der streng zu schützenden Arten (gemäß Anhang IV) in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gewährleisten soll (Richtlinie 92/43/EWG des Rates). Die Fauna -Flora.-Habitat -Richtlinie hat zum Ziel zur „Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten beizutragen“ (Art.2 Abs.1 FFH-RL).

Der Begriff „günstiger Erhaltungszustand“ spielt eine wichtige Rolle zur Festlegung von Erhaltungszielen, Schutzmaßnahmen, Beurteilung von Störungen, Verschlechterungen, Bauprojektverträglichkeit, Monitoring und Berichtsgebot an die EU. Durch eine Erörterung des Ist-Zustandes und eines zu erreichenden Soll-Zustandes wird jeweils für die NATURA 2000-Gebiete der günstige Erhaltungszustand definiert. Dabei gilt ein „Verschlechterungsverbot“, bei dem sich die Mitgliedsstaaten verpflichten, ausgehend vom Zeitpunkt der Auswahl des Gebiets das Schutzgebietssystem mitzuentwickeln und keine Verschlechterungen zuzulassen.

Der Erhaltungszustand einer Art wird als „günstig“ definiert, wenn sie als lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes angesehen wird, ihr natürliches Verbreitungsgebiet nicht Gefahr läuft abzunehmen und ein genügend großer Lebensraum für das Fortbestehen der Population vorhanden ist.

Der Erhaltungszustand eines Lebensraumes wird als „günstig“ definiert, wenn sein Verbreitungsgebiet beständig ist oder zunimmt, die für sein Fortbestehen wichtigen Strukturen und Funktionen langfristig erhalten bleiben und der Erhaltungszustand der für ihn typischen Arten günstig ist. (vgl. Richtlinie 92/43/EWG des Rates)

3.2. Rote Liste

In Österreich stehen 60% der Farn- und Blütenpflanzen in der Roten Liste. Veränderungen der Kulturlandschaft und der Landnutzung, Arealrückgänge und Biotopzerstörung oder –veränderung sind nur ein paar Beispiele für Faktoren, die Bestandesrückgänge bis hin zur Ausrottung von Pflanzen verursachen können. Viele Pflanzen sind sehr eng an ein bestimmtes Biotop oder an einen Vegetationstyp gebunden. Der damit einhergehende Verlust an Biodiversität ist teilweise nicht mehr rückgängig zu machen. Die Daten zu den einzelnen Arten der „Roten Listen“ stellen eine Grundlage für die Entwicklung von Pflegemaßnahmen dar. (NIKLFELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999)

Die Fauna von Österreich umfasst 126 Heuschreckenarten. Insgesamt sind 72 Arten, also 57,1% der in Österreich vorkommenden Arten in der Roten Liste vertreten. Davon sind 4% ausgestorben oder verschollen, 7,9% gelten als vom Aussterben bedroht, 18,3% sind stark gefährdet, 11,9% wurden als gefährdet eingestuft, für 15,1% droht eine Gefährdung und 25,3% wurden für nicht gefährdet befunden. (BERG 2005) Für den Habitatstyp „Trockenrasen und Gebüschsäume“ wurden in der Roten Liste ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs von 1997 (BERG & ZUNA-KRATKY 1997) eine Mindestartenzahl von 52 Orthopterenarten definiert, davon befanden sich 22 in der Roten Liste (ohne Kategorie „ausgestorben“ und „ungenügend erforscht“).

4. Methodik

Die Bestandsaufnahme der Fauna und Vegetation erfolgte auf vier Untersuchungsflächen, die räumlich voneinander getrennt waren. Die Flächen wurden subjektiv ausgewählt unter dem Gesichtspunkt durch möglichst unterschiedliche Flächen das Biodiversitätsspektrum des Symposions zu erfassen und zu dokumentieren.



Abb. 7 Verteilung der vier Daueruntersuchungsflächen am Gelände (Quelle: Luftbild ©BEV)
1=L1, 2=L2, 3=L3, 4=L4

4.1. Freilandmethodik und Determination

Im Zeitraum von März bis September 2008, sowie im März 2009, wurden am Symposium Lindabrunn auf vier Untersuchungsflächen der Größe 20x25m Daten zur Fauna und Vegetation erhoben. Die Fauna wurde mittels Barberfallen dokumentiert, die in regelmäßigen Abständen von 4m in den jeweiligen Flächen eingegraben wurden. Ein Abstand von 2m entspricht dem Mindestabstand zwischen den Fallen, so dass der potentielle Fang einer Falle nicht durch den der danebenliegenden gefährdet ist (MÜHLENBERG 1993). Insgesamt wurden 32 Barberfallen ausgebracht, 8 Stück pro Fläche. Rund um die Fallen wurden Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) gemacht. Die Einzelflächen für die Vegetationsaufnahmen hatten jeweils einen Radius von 2m, was einer Flächengröße von ca. 12,5m² entspricht.

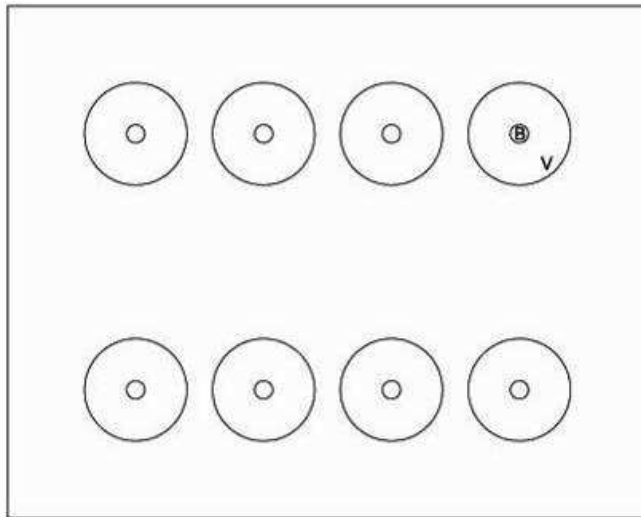


Abb. 8: Maßstabsgetreues Schema einer Weideausschlussfläche: Verteilung der 8 Barberfallen und Lage der umgebenden Vegetationsaufnahmen. (Grafik: Lisa Meißl)
B: Barberfalle, V: Vegetationsaufnahme

4.1.1. Heuschrecken (Orthoptera)

Barberfallen:

Um ein möglichst breites Spektrum an Insekten zu bekommen wurden die von BARBER (1931) beschriebenen Barberfallen (engl. pitfall traps) zur Erfassung sämtlicher epigäisch laufaktiven Arthropoden ausgebracht.

Die Barberfallen bestanden aus je zwei ineinander gesteckten Kunststoffbechern (Joghurtbecher) mit 125ml Fassungsvermögen, einem Durchmesser von 7cm und einer Tiefe von 10cm. Die Behälter wurden ebenerdig im Boden vergraben. Der äußere Becher hatte Löcher im Boden, um Regenwasser abzulassen. Dieser blieb immer als Platzhalter im Boden, während der innere Becher immer wieder leicht herausgenommen werden konnte. Dabei war zu beachten, dass keine Lücke zwischen der Gefäßwand und dem Erdreich entsteht (TRETZEL 1955). Die Barberfallen waren gefüllt mit einer Mischung aus 1 Teil Äthylenglycol mit 1 Teil Wasser und einem Spritzer Geschirrspülmittel zur Reduktion der Oberflächenspannung. Äthylenglycol ist geruchslos, wirkt abtötend und konservierend und verdunstet kaum (STAMMER 1949). Darüber wurde in 2-3cm Höhe ein Dosendeckel mit Drahtbefestigung als Abstandhalter und Schutz platziert, damit die Falle vor Regen geschützt ist und größere Tiere nicht hineinfallen.

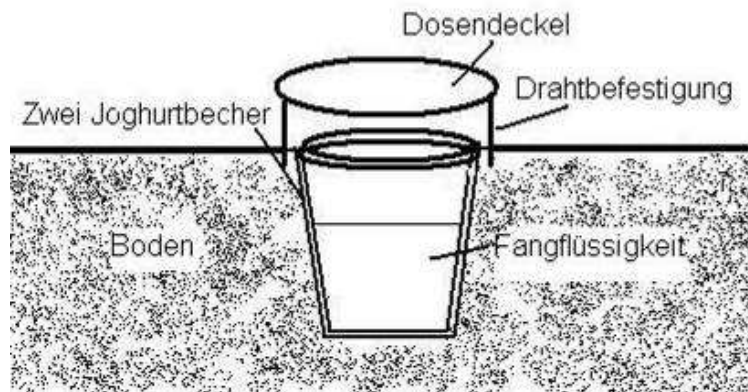


Abb.9: Die Barberfallen-Methode (Grafik: Marie Lambropoulos)

Die Barberfallen wurden von 10.3.2008 bis 9.9.2008 ungefähr alle zwei Wochen entleert. Verschiebungen der Entleerungstermine kamen meist durch Regentage zustande. Die Fangflüssigkeit musste bei jeder zweiten Entleerung gewechselt werden.

Der Inhalt der einzelnen Fallen wurde in jeweils einen eigenen, kleinen Behälter abgesiebt, in anschließender Laborarbeit nach Insektenordnungen bzw. Arthropodengruppen getrennt und in 70 %igem Alkohol gelagert. Folgende Gruppen wurden getrennt: Spinnen (*Aranae*), Käfer (*Coleoptera*), Fliegen und Mücken (*Brachycera* und *Nematocera*), Hautflügler (*Hymenoptera*), davon getrennt Ameisen (*Formicidae*), Zikaden (*Auchenorrhyncha*), Wanzen (*Heteroptera*), Heuschrecken (*Orthoptera*) und schließlich eine Gruppe mit allen restlichen Arthropoden.

Determination:

Orthoptera (Heuschrecken) stellen eine beliebte Indikatorgruppe zur Beurteilung von Wiesen- und Weidehabitaten dar. Sie sind gut bestimmbar und die Anzahl der Arten ist überschaubar (112 Arten in Ostösterreich, ZUNA-KRATKY ET AL. 2009). Sie haben spezifische mikroklimatische und strukturelle Ansprüche und reagieren sensibel auf Lebensraumveränderungen. Es wurden jene Heuschrecken bestimmt, die sich in einem bestimmbar Entwicklungsstadium befanden. Ensifera und Caelifera in Larvenstadien wurden nur gezählt und nicht weiter bestimmt. Zur Determination wurde HARZ (1957) herangezogen. Die Nomenklatur richtet sich nach den Bezeichnungen im Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009).

4.1.2. Vegetation (höhere Pflanzen)

Im Juni und August 2008 wurden Vegetationsaufnahmen durchgeführt. Die Aufnahmen wurden auf jeder der vier Dauerbeobachtungsflächen rund um die jeweils acht Barberfallen gemacht. Insgesamt ergaben sich daraus 32 Aufnahmeflächen, die je

zweimal (einmal im Juni und einmal im August) untersucht wurden, um den Gesamtartenbestand möglichst vollständig zu dokumentieren. Die Flächen wurden im Frühjahr 2009 erneut begangen, um die Frühjahrsblüher qualitativ aufzunehmen und mit in den Gesamtartensatz einbeziehen zu können.

BRAUN-BLANQUET (1964) empfiehlt ein Minimumareal von 25m² auf Wiesen- und Weideflächen. Aufgrund der Gesamtgröße der Weideausschlussflächen und dem geringen Abstand zwischen den Barberfallen wurde ein Areal von 12,5m² als ausreichend befunden.

Tab. 2: Deckungsskala nach BRAUN-BLANQUET

r	Sehr selten (1 Individuum), nicht deckend
+	2-5 Individuen, mit Deckungswert unter 5%
1	6-50 Individuen, Deckungswert unter 5%
2	Deckung 5-25%
3	25 -50% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig
4	50-75% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig
5	75 bis 100 % der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig

Des Weiteren wurden folgende Parameter zur Raumstruktur der Vegetation erhoben: Gesamtdeckung, maximale und durchschnittliche Vegetationshöhe, Deckung in verschiedenen Straten, Offenbodenanteil und Felsanteil. Diese Parameter werden in Zusammenhang mit den Heuschrecken, für die die Raumstruktur neben mikroklimatischen Verhältnissen wichtige Faktoren für Biotopbindung sind (INGRISCH 1998), untersucht. Die Kryptogamen wurden nicht erhoben.

Die Nomenklatur der Pflanzenarten richtet sich nach der „Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol“ von FISCHER, ADLER & OSWALD (2005).

4.2. Auswertung der Daten

4.2.1. Heuschrecken (Orthoptera)

Die Auswertungen der Heuschreckendaten erfolgten mit den Programmen Excel 2007 und Past Version 2.11 (HAMMER ET AL. 2001).

Dominanz:

Für die Berechnung der Dominanzklassen nach Engelmann (1978) wird die Individuenzahl einer Art durch die Gesamtindividuenzahl aller Arten dividiert. Das Ergebnis wird mit 100 multipliziert um einen Prozentsatz zu erhalten. Die so erhaltenen Dominanzwerte der Arten können dann in einem Dominanzklassensystem nach

ENGELMANN (1978) zugeordnet werden, wobei man diese wieder in Hauptarten und Begleitarten trennt.

Die Gryllidae wurden aufgrund ihrer hohen Anzahl gesondert berechnet.

Tab. 3: Dominanzklassen nach ENGELMANN (1978) und MÜHLENBERG (1993)

Dominanz (%)	Dominanzklasse	Ökologische Einteilung
32 – 100	eudominant	Hauptarten
10 – 31,9	dominant	
3,2 – 9,9	subdominant	
1 – 3,1	rezedent	Begleitarten
0,32 – 0,99	subrezedent	
< 0,32	sporadisch	

Diversität:

Zur Berechnung der Biodiversität der Arten auf den verschiedenen Standorten wurden der Shannon-Index (SHANNON & WEAVER 1949 zit. in MÜHLENBERG 1993) und die Evenness herangezogen.

Der Shannon-Index bezieht sich auf die Artenzahlen und deren relative Individuenhäufigkeiten. Je mehr Arten in einer untersuchten Fläche vorkommen und je gleichmäßiger sie sich verteilen, umso höher ist die Diversität laut Shannon-Index. (MÜHLENBERG 1993)

Die Evenness misst die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Individuen auf die Taxa. Der berechnete Shannon-Wert wird in Relation zum Logarithmus der maximal möglichen Anzahl von Taxa gesetzt. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger sind die Individuen auf die Taxa verteilt. (MÜHLENBERG 1993)

Der Jaccard-Index ermittelt die Ähnlichkeit von Zoozönosen, um so die Untersuchungsflächen zu vergleichen. Anhand der vorkommenden Arten wird eine Präsenz/Absenz-Analyse zwischen allen Flächen gemacht. Die so erörterten Ähnlichkeiten werden in Prozent ausgedrückt. (MÜHLENBERG 1993)

Zur Veranschaulichung wurde eine auf dem Jaccard-Index bezogene Cluster-Analyse der Präsenz/Absenz- Daten durchgeführt.

Eine Artensättigungskurve gibt einen Überblick über die Vollständigkeit der Artengarnitur. Treten zu späten Sammelterminen immer noch neue Arten auf, ist zu erwarten, dass die Zoozönose noch nicht vollständig ist. Kommen ab einem bestimmten Sammeltermin jedoch keine neuen Arten mehr dazu, kann die Lebensgemeinschaft als vollständig betrachtet werden. Hierbei ist zu beachten, dass es sich ausschließlich

um Daten aus Bodenfallen handelt und somit nur die epigäisch laufaktive Orthopterenfauna bewertet werden kann.

Korrelationsberechnungen:

Um Zusammenhänge zwischen der Artenzahl der Heuschrecken mit strukturgebenden Faktoren (durchschnittliche Vegetationshöhe, Offenbodenanteil und Anzahl der Pflanzenarten) herauszufinden, wurden lineare Modelle erstellt und Korrelationen berechnet.

4.2.2. Vegetation (höhere Pflanzen)

Pflanzengesellschaften:

Nach Beendigung der Freilandarbeit wurden alle Daten in TURBOVEG (VERSION 2.0, HENNEKENS & SCHAMINEE 2001) verarbeitet. Dieses Programm dient in erster Linie der digitalen Archivierung der Vegetationsaufnahmen. Eine anschließende Analyse mittels TWO WAY TABLE INDICATOR SPECIES ANALYSIS (TWINSPAN) (HILL 1979) wurde im Programm JUICE (VERSION 7.0, TICHY 2002) durchgeführt.

TWINSPAN (HILL 1979) gehört zu den divisiven Klassifikationsmethoden. Divisive hierarchische Verfahren gliedern den gesamten Datensatz im ersten Schritt in zwei Gruppen, die dann ihrerseits wieder aufgegliedert werden. Der Datensatz wird mehrfach dichotom geteilt. TWINSPAN klassifiziert im Gegensatz zu anderen Verfahren nicht nur die Aufnahmen, sondern auch die dazugehörigen Arten auf Basis einer wiederholten Korrespondenzanalyse.

Als Ergebnis erhält man eine geordnete Vegetationstabelle mit Diagonalstruktur (GLAVAC 1996). Diese dient als Interpretationshilfe für die Klassifikation der Vegetationsaufnahmen in Pflanzengesellschaften.

Die Analysen wurden auf Basis der Daten der Juni-Aufnahmen herangezogen, die August-Daten wurden zur Kontrolle verwendet und deren Arten in der Gesamtartenliste ergänzt.

Die durch das Programm eingeteilten Gruppen wurden zusätzlich noch manuell geordnet. Danach erfolgte eine Klassifizierung und Zuordnung der Einheiten zu Pflanzengesellschaften nach MUCINA, GRABHERR & ELLMAUER (1993). Die Hierarchie der Assoziationen im Ergebnissteil entspricht dem Schema in diesem Werk und ist hierarchisch folgendermaßen aufgebaut (In Klammern stehen die jeweils verwendeten Abkürzungen):

Klasse (Kl.)
Ordnung (Ord.)
Verband (Verb.)
Assoziation (Ass.)

Eine Pflanzengesellschaft oder Assoziation ist nach dem Botanikerkongress 1910 in Paris folgendermaßen definiert: *„eine Pflanzengemeinschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie“* (vgl. FONTANA 2009)

Davon ausgehend definiert sich das System nach einer diagnostischen Artenkombination, die eine Liste von Kenn- und Trennarten sowie konstante Begleiter beinhaltet. Dies dient der Abgrenzung eines Syntaxons und seiner Identifikation im Gelände (MUCINA ET AL.1993).

Zeigerwertanalyse nach ELLENBERG (1991):

„Beim Verwenden der Ziffern sollte man sich stets den Wortlaut der Zeichenerklärung vor Augen halten. Dann bleibt man sich bewusst, dass es sich um eine relative Abstufung nach dem Schwergewicht des Auftretens im Gelände handelt. Auf keinen Fall bezeichnen meine Zeigerwerte die „Ansprüche“ der Pflanzen an den betreffenden Umweltfaktor“ (ELLENBERG 1991).

ELLENBERG (1991) definierte Grundlagen für die ökologische Bewertung von Gefäßpflanzensippen. Mittels drei klimatischen (Licht, Temperatur und Kontinentalität) und fünf edaphischen Faktoren (Feuchtigkeit, Bodenreaktion, Stickstoffversorgung, Salzgehalt und Schwermetallresistenz) kann man so auf einer neun- bzw. zwölfstufigen Skala „ökologische Erfahrungswerte“ ermitteln.

Die Ellenberg Zeigerwertanalyse wurde in JUICE (TICHY 2002) durchgeführt, wobei die Salzzahl und die Schwermetallresistenz im Programm nicht berücksichtigt werden. Die Berechnung erfolgte gewichtet nach den Deckungsverhältnissen der Arten. Für einige Arten waren keine Zeigerwerte im Programm vorhanden, diese wurden nicht weiter behandelt (siehe Anhang 4). Die mittleren Zeigerwerte der Vegetationsaufnahmen wurden als arithmetisches Mittel der Einzelwerte der auftretenden Arten, gewichtet nach Deckungswerten, berechnet. Anschließend wurden die Daten grafisch aufgearbeitet.

Tab. 4: Ellenberg-Zeigerwerte

L = Lichtzahl	
1	Tiefschattenpflanze , Noch bei weniger als 1%, selten bei mehr als 30% relativer Bodenfeuchte vorkommend.
2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Schattenpflanze , meist bei weniger als 5% relativer Bodenfeuchte, doch auch an helleren Stellen.
4	zwischen 3 und 5 stehend.
5	Halbschattenpflanze , nur ausnahmsweise im vollen Licht, meist aber bei mehr als 10% relativer Bodenfeuchte.
6	zwischen 5 und 7 stehend, selten bei weniger als 20% relativer Bodenfeuchte vorkommend.
7	Halblichtpflanze , meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten bis etwa 30% relativer Bodenfeuchte.
8	Lichtpflanze , nur ausnahmsweise bei weniger als 40% relativer Bodenfeuchte.
9	Volllichtpflanze , nur an voll bestrahlten Plätzen, bei nicht weniger als 50% relativer Bodenfeuchte.
T = Temperaturzahl	
1	Kältezeiger , nur in hohen Gebirgslagen (alpine und nivale Stufe).
2	zwischen 1 und 3 stehend (viele alpine Arten)
3	Kühlezeiger , vorwiegend in subalpinen Lagen.
4	zwischen 3 und 5 stehend (insbesondere hochmontane und montane Arten).
5	Mäßigwärmezeiger , von tiefen bis in montane Lagen; Schwergewicht in submontan-temperaten Bereichen.
6	zwischen 5 und 7 stehend (planar bis collin)
7	Wärmezeiger , im nördlichen Mitteleuropa nur in relativ warmen Tieflagen.
8	zwischen 7 und 9 stehend, meist mit submediterranean Schwergewicht.
9	Extremer Wärmezeiger
K = Kontinentalitätszahl	
1	euozeanisch , in Mitteleuropa nur mit wenig Vorposten.
2	Ozeanisch , mit Schwergewicht im Westen einschließlich des westlichen Mitteleuropas.
3	zwischen 2 und 4 stehend (d.h. in großen Teilen Mitteleuropas).
4	subozeanisch , mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend.
5	intermediär , schwach subozeanisch bis schwach subkontinental.
6	subkontinental , mit Schwergewicht im östlichen Mittel- und angrenzenden Osteuropa.
7	zwischen 6 und 8 stehend.
8	kontinental , nur an Sonderstandorten von Osten nach Mitteleuropa übergreifend.
9	eukontinental , im westlichen Mitteleuropa fehlend und im östlichen selten.
F = Feuchtezahl	
1	Starktrockniszeiger , an oftmals austrocknenden Stellen lebensfähig und auf trockene Böden beschränkt.
2	zwischen 1 und 3 stehend.
3	Trockniszeiger , auf trockenen Böden häufiger vorkommend als auf frischen; auf feuchten Böden fehlend.
4	zwischen 3 und 5 stehend.
5	Frischezeiger , Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie auf öfters austrocknenden Böden fehlend.
6	zwischen 5 und 7 stehend.
7	Feuchtezeiger , Schwergewicht auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden.
8	zwischen 7 und 9 stehend.
9	Nässezeiger , Schwergewicht auf oft durchnässten (luftarmen) Böden.
10	Wechselwasserzeiger , Wasserpflanze, die längere Zeit ohne Wasserbedeckung des Bodens erträgt.
11	Wasserpflanze , die unter Wasser wurzelt, aber zumindest zeitweilig mit Blättern über dessen Oberfläche aufragt, oder Schwimmpflanze, die an der Wasseroberfläche flottiert.
12	Unterwasserpflanze , ständig oder fast dauernd untergetaucht.

	R = Reaktionszahl
1	Starksäurezeiger , niemals auf schwachsauren bis alkalischen Böden vorkommend.
2	zwischen 1 und 3 stehend.
3	Säurezeiger , Schwergewicht auf sauren Böden, ausnahmsweise bis in den neutralen Bereich gehend.
4	zwischen 3 und 5 stehend.
5	Mäßigsäurezeiger , auf stark sauren wie auf neutral bis alkalischen Böden selten.
6	zwischen 5 und 7 stehend.
7	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger , niemals auf stark sauren Böden.
8	zwischen 7 und 9 stehend, d.h. meist auf Kalkweisend.
9	Basen- und Kalkzeiger , stets auf kalkreichen Böden.
	N = Stickstoffzahl
1	stickstoffärmste Standorte anzeigend.
2	zwischen 1 und 3 stehend.
3	auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf reicheren.
4	zwischen 3 und 5 stehend.
5	Mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, auf armen und reichen seltener.
6	zwischen 5 und 7 stehend.
7	an stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen und nur ausnahmsweise auf ärmeren.
8	ausgesprochener Stickstoffzeiger .
9	An übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert (Viehlagerplätze, Verschmutzungszeiger).

4.2.3. Rote Listen

Heuschrecken (Orthoptera):

Die Einstufung erfolgte gemäß der IUCN, definiert als „Aussterbewahrscheinlichkeit pro Zeiteinheit“, durch BERG ET.AL (2005). Die Gefährdungskategorien richten sich nach den internationalen IUCN-Benennungen, die Definitionen entsprechen dem IUCN-Kriterium E, das Einstufungskonzept richtet sich nach ZULKA (2005).

- **RE** Regionally Extinct (regional ausgestorben oder verschollen). Arten, die in Österreich verschwunden sind. Ihre Populationen sind nachweisbar ausgestorben, ausgerottet oder verschollen.
- **CR** Critically Endangered (vom Aussterben bedroht). Es ist mit zumindest 50%iger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Art in den nächsten 10 Jahren ausstirbt.
- **VU** Vulnerable (gefährdet). Es ist mit zumindest 10%iger Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Art in den nächsten 100 Jahren ausstirbt.
- **NT** Near Threatened (Gefährdung droht, Vorwarnliste). Weniger als 10% Aussterbewahrscheinlichkeit in den nächsten 100 Jahren, aber negative Bestandsentwicklungen oder hohe Aussterbensgefahr in Teilen des Gebiets.
- **LC** Least Concern (nicht gefährdet). Weniger als 10% Aussterbenswahrscheinlichkeit in den nächsten 100 Jahren, weitere Attribute wie unter NT treffen nicht zu.
- **DD** Data Deficient (Datenlage ungenügend). Die vorliegenden Daten lassen keine Einstufung in die einzelnen Kategorien zu.
- **NE** Not Evaluated (nicht eingestuft). Die Art wurde nicht eingestuft.

Vegetation (höhere Pflanzen):

Mit Hilfe der „Roten Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKLFELD 1999) wurden die Gefährdungskategorien der vorkommenden Arten ermittelt.

- **0** Ausgerottet, ausgestorben oder verschollen
- **1** Vom Aussterben bedroht. Ohne Schutz- oder Hilfsmaßnahmen werden diese Arten in Österreich wahrscheinlich nicht überleben.
- **2** Stark gefährdet. Bei anhaltender Einwirkung der Gefährdungsfaktoren ist auch das Überleben dieser Arten unsicher.
- **3** Gefährdet. Die Gefährdung besteht im überwiegenden Teil Österreichs. Meist sind Arten mit kleinen Populationen, mit wechselndem Vorkommen oder mit allgemeinem Bestandesrückgang betroffen.
- **r** Regional uneinheitlich gefährdete Arten der Stufen 0, 1, 2 oder 3.
- **rPann** Im pannonischen Gebiet besteht eine stärkere Gefährdung dieser Arten.

5. Ergebnisse

5.1. Heuschrecken (Orthoptera)

Im Zuge der Barberfallen – Aufsammlungen wurden 2672 Individuen aus 21 Arten und 15 Gattungen determiniert. Unter den 21 Arten befanden sich 6 Vertreter der Ensifera, 2 Gryllidae-Arten und 13 Caelifera. Adulte Tiere konnten erst der 4. Aufsammlung am 18.5. entnommen werden. Die meisten Arten sind Feldarten und bevorzugen trockene, warme Standorte. Andere gelten allgemein als Saumarten (z.B. *Gomphocerippus rufus*), Waldarten (z.B. *Nemobius sylvestris*) oder frisches Grünland bevorzugend (z.B. *Chorthippus albomarginatus*). (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Von den gefundenen Arten befinden sich 6 in der Roten Liste der Heuschrecken Österreichs (BERG ET AL. 2005). 4 Arten (*Chorthippus albomarginatus*, *Chrysochraon dispar*, *Metrioptera bicolor*, *Platycleis albopunctata grisea*) gelten als gering gefährdet (NT) und 2 Arten (*Calliptamus italicus*, *Omocestus haemorrhoidalis*) sind als gefährdet (EN) eingestuft.

Die Gefährdung von *Chorthippus albomarginatus* geht auf Zersplitterung der Bestände in Tieflagen zurück. *Chrysochraon dispar* kommt im Osten Österreichs recht häufig vor, gegen Westen jedoch immer seltener. In Tirol ist sie bereits vom Aussterben bedroht. *Metrioptera bicolor* ist im pannonischen Raum häufig und verbreitet, gegen Westen wird sie allerdings selten und in Tirol gilt sie bereits als ausgestorben. *Platycleis albopunctata grisea* ist als Unterart gefährdet, während *P.a.albopunctata* nicht so stark gefährdet ist.

Calliptamus italicus kann in günstigen Jahren in Massen auftreten, während die Populationen ansonsten geringer werden. *Omocestus haemorrhoidalis* wurde um eine Kategorie hinuntergestuft, denn im Pannonicum ist die Art in günstigen Habitaten weit verbreitet.

Tab. 5: Artenliste der Heuschrecken am Lindabrunner Symposium in der Barberfallensaison 2008. Gefährdungskategorien der Roten Liste (Berg et. al. 2005): VU = gefährdet, NT = gering gefährdet, LC = nicht gefährdet, DD = keine ausreichenden Daten. Jahreszeitliches Auftreten und Lebensraumsprüche nach Zuna-Kratky et. al. (2009).

Art	IUCN RL	jahreszeitl. Auftreten	Lebensraum
<i>Barbitistes serricauda</i>	LC	29.6.-19.9.	Gebüschsäume, Waldsäume
<i>Calliptamus italicus</i>	VU	10.7.-22.9.	trockene, offene Standorte, Brachen
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	NT	3.7.-20.9.	Feuchtwiesen, feuchtes Grünland
<i>Chorthippus biguttulus</i>	LC	8.7.-3.10.	wärme- und trockenheitsliebend, (Halb-)Trockenrasen
<i>Chorthippus brunneus</i>	LC	14.6.-26.9.	offene, stark besonnte Standorte, Magerwiesen, Halbtrockenrasen
<i>Chorthippus dorsatus</i>	LC	21.7.-2.10.	feuchte und mager Wiesen, extensive Nutzung
<i>Chorthippus parallelus</i>	LC	18.6.-22.9.	Feuchte und mager Wiesen, Halbtrockenrasen, offene Standorte
<i>Chrysochraon dispar</i>	NT	13.6.-15.9.	frisches, mageres Grünland
<i>Euchorthippus declivius</i>	LC	14.7.-19.9.	wärme- und trockenheitsliebend, (Halb-)Trockenrasen
<i>Euthystira brachyptera</i>	LC	15.6.-24.9.	Magerwiesen, Halbtrockenrasen, Brachen
<i>Gomphocerippus rufus</i>	LC	21.7.-12.10.	Gehölzdominierte Säume, Hecken, verbuschende Halbtrockenrasen
<i>Gryllus campestris</i>	LC	3.5.-16.7.	wärme- und trockenheitsliebend, extensiv bewirtschaftete Flächen
<i>Metrioptera bicolor</i>	NT	22.6.-10.9.	wärme- und trockenheitsliebend, offene Lebensräume
<i>Metrioptera brachyptera</i>	LC	18.7.-9.10.	Mager- und Feuchtwiesen, dichte Vegetation
<i>Metrioptera roeselii</i>	LC	14.6.-13.9.	Grünland, Säume, dichte Vegetation
<i>Nemobius sylvestris</i>	LC	7.7.-13.10.	Wälder, Waldränder, verbuschte Halbtrockenrasen
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	VU	16.7.-27.9.	wärme- und trockenheitsliebend, kurzrasige, offene Standorte
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	LC	16.7.-14.10.	Gebüsche, verbrachte Standorte
<i>Platycleis albopunctata grisea</i>	NT	30.6.-23.9.	trockene Standorte, lückigrasige Vegetation
<i>Stenobothrus lineatus</i>	LC	28.6.-24.9.	Magerwiesen und -weiden, (Halb-)Trockenrasen
<i>Tetrix undulata</i>	DD	11.5.-26.9.	Feuchtbiootope, Wälder, verbuschte Magerwiesen

5.1.1. Dominanzverhältnisse

In der Gesamtbewertung aller in den 4 Untersuchungsflächen gefundenen Arten konnte nur eine Art, *Gryllus campestris*, als eudominant eingestuft werden. Aufgrund ihrer hohen Individuenzahl wurden die Gryllidae jedoch extra bewertet. 42% der restlichen Arten sind Hauptarten (dominant, subdominant), die anderen 58% gelten als Begleitarten (rezedent, subrezedent, sporadisch). Unter den Subdominanten findet man jene Arten, die charakteristisch für die Lebensgemeinschaft sind (MÜHLENBERG 1993).

Zu den dominanten Arten gehören *Chorthippus biguttulus*, *C. dorsatus*, *C. parallelus* und *Euthystira brachyptera*. Sie kommen in allen Untersuchungsflächen vor, wobei *Chorthippus dorsatus* in L2 mit nur einem Individuum am Schwächsten vertreten ist und auch *Euthystira brachyptera* zeigt in L3 keine hohe Individuenzahl.

Calliptamus italicus, *Euchorthippus declivius*, *Metrioptera bicolor* und *Stenobothrus lineatus* gehören zu den subdominanten Arten im Untersuchungsgebiet. Man beachte, dass zwei dieser Arten (*Calliptamus italicus* und *Metrioptera bicolor*) auf der Roten Liste zu finden sind.

Tab. 6: Individuenzahlen der Heuschreckenarten in den einzelnen Untersuchungsflächen und Dominanzklassen der Individuen in Summe. Dominante und subdominante Arten sind fett gedruckt, eudominante rot und fett.

Art	L1	L2	L3	L4	Summe	D (%)	D-Klasse
<i>Barbitistes serricauda</i>	0	0	0	1	1	0,07	sporadisch
<i>Calliptamus italicus</i>	0	42	79	0	121	8,73	subdominant
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	7	0	2	15	24	1,73	rezedent
<i>Chorthippus biguttulus</i>	26	4	10	98	138	9,96	dominant
<i>Chorthippus brunneus</i>	0	0	3	7	10	0,72	subrezedent
<i>Chorthippus dorsatus</i>	70	1	31	56	158	11,4	dominant
<i>Chorthippus parallelus</i>	148	22	66	199	435	31,4	dominant
<i>Chrysochraon dispar</i>	0	3	0	0	3	0,22	sporadisch
<i>Euchorthippus declivius</i>	18	2	18	21	59	4,3	subdominant
<i>Euthystira brachyptera</i>	16	65	8	68	157	11,33	dominant
<i>Gomphocerippus rufus</i>	0	0	1	0	1	0,07	sporadisch
<i>Metrioptera bicolor</i>	8	8	18	25	59	4,3	subdominant
<i>Metrioptera brachyptera</i>	7	12	15	7	41	2,96	rezedent
<i>Metrioptera roeselii</i>	5	7	6	0	18	1,3	rezedent
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	1	3	24	8	36	2,59	rezedent
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	1	0	4	0	5	0,36	subrezedent
<i>Platycleis albopunctata</i> gri-sea	0	0	7	1	8	0,58	subrezedent
<i>Stenobothrus lineatus</i>	10	20	30	47	107	7,72	subdominant
<i>Tetrix undulata</i>	1	3	0	0	4	0,28	sporadisch
<i>Gryllus campestris</i>	17	126	913	203	1259	97,82	eudominant
<i>Nemobius sylvestris</i>	2	24	2	0	28	2,17	rezedent
gesamt Individuen	337	342	1237	756	2672		
gesamt Arten	15	15	18	14	21		

Betrachtet man die einzelnen Untersuchungsflächen, kann man diverse Verschiebungen der Dominanzverhältnisse im Gegensatz zur Gesamtübersicht in der oberen Tabelle erkennen. Die subdominanten Arten sind für Vergleiche mit anderen Lebensgemeinschaften geeignet (MÜHLENBERG 1993).

48% der Arten kommen in allen vier Untersuchungsflächen vor, 19% kommen nur in jeweils einer untersuchten Fläche vor.

Gryllus campestris tritt in jedem Fall eudominant auf. Die subdominanten Arten variieren in den Flächen. In L2 sind es *Metrioptera bicolor*, *M. brachyptera* und *M. roeselii* - die Beißschrecken gehören zu den 29% Langfühlerheuschrecken der gesamten Artengarnitur. In L1 gehören *Chorthippus biguttulus*, *Euchorthippus declivius* und *Euthystira brachyptera* zu den subdominanten. Letztere ist in L2 eudominant und in Summe dominant, während *Chorthippus biguttulus* in L1 die eudominante Position einnimmt und in Summe nur als dominant eingestuft wird. Die Fläche L3 beinhaltet mit 6 Arten die meisten subdominanten, wobei auch die stark gefährdete Art *Omocestus haemorrhoidalis* in den Vordergrund tritt. *Metrioptera bicolor* ist in L2, L3 und L4 als subdominant vertreten, während sie in L1 nur als rezedent enthalten ist.

Tab. 7: Dominanzklassen der Heuschreckenarten auf den einzelnen Untersuchungsflächen L1-L4. Die subdominanten Charakterarten sind fett gedruckt, die eudominanten Arten rot.

L1	Individuenzahl	D(%)	D-Klasse
<i>Chorthippus parallelus</i>	148	46.54	eudominant
<i>Chorthippus dorsatus</i>	70	22.01	dominant
<i>Chorthippus biguttulus</i>	26	8.17	subdominant
<i>Euchorthippus declivius</i>	18	5.66	subdominant
<i>Euthystira brachyptera</i>	16	5.03	subdominant
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	7	2.2	rezedent
<i>Metrioptera bicolor</i>	8	2.51	rezedent
<i>Metrioptera brachyptera</i>	7	2.2	rezedent
<i>Metrioptera roeselii</i>	5	1.57	rezedent
<i>Stenobothrus lineatus</i>	10	3.14	rezedent
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	1	0.31	sporadisch
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	1	0.31	sporadisch
<i>Tetrix undulata</i>	1	0.31	sporadisch
<i>Gryllus campestris</i>	17	89.47	eudominant
<i>Nemobius sylvestris</i>	2	10.52	dominant

L2	Individuenzahl	D(%)	D-Klasse
<i>Euthystira brachyptera</i>	65	33.85	eudominant
<i>Calliptamus italicus</i>	42	21.87	dominant
<i>Chorthippus parallelus</i>	22	11.45	dominant
<i>Stenobothrus lineatus</i>	20	10.41	dominant

L2	Individuenzahl	D(%)	D-Klasse
<i>Metrioptera bicolor</i>	8	4.16	subdominant
<i>Metrioptera brachyptera</i>	12	6.25	subdominant
<i>Metrioptera roeselii</i>	7	3.64	subdominant
<i>Chorthippus biguttulus</i>	4	2.08	rezedent
<i>Chrysochraon dispar</i>	3	1.56	rezedent
<i>Euchorthippus declivius</i>	2	1.04	rezedent
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	3	1.56	rezedent
<i>Tetrix undulata</i>	3	1.56	rezedent
<i>Chorthippus dorsatus</i>	1	0.52	subrezedent
<i>Gryllus campestris</i>	126	84	eudominant
<i>Nemobius sylvestris</i>	24	16	dominant

L3	Individuenzahl	D(%)	D-Klasse
<i>Calliptamus italicus</i>	79	24.53	dominant
<i>Chorthippus parallelus</i>	66	20.49	dominant
<i>Chorthippus dorsatus</i>	31	9.62	subdominant
<i>Euchorthippus declivius</i>	18	5.59	subdominant
<i>Metrioptera bicolor</i>	18	5.59	subdominant
<i>Metrioptera brachyptera</i>	15	4.65	subdominant
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	24	7.45	subdominant
<i>Stenobothrus lineatus</i>	30	9.31	subdominant
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	2	0.62	subrezedent
<i>Chorthippus brunneus</i>	3	0.93	subrezedent
<i>Chorthippus biguttulus</i>	10	3.1	rezedent
<i>Euthystira brachyptera</i>	8	2.48	rezedent
<i>Metrioptera roeselii</i>	6	1.86	rezedent
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	4	1.24	rezedent
<i>Gomphocerippus rufus</i>	1	0.31	sporadisch
<i>Platycleis albopunctata grisea</i>	7	2.17	sporadisch
<i>Gryllus campestris</i>	913	99.78	eudominant
<i>Nemobius sylvestris</i>	2	0.21	sporadisch

L4	Individuenzahl	D(%)	D-Klasse
<i>Chorthippus parallelus</i>	199	35.98	eudominant
<i>Chorthippus biguttulus</i>	98	17.72	dominant
<i>Chorthippus dorsatus</i>	56	10.12	dominant
<i>Euthystira brachyptera</i>	68	12.29	dominant
<i>Euchorthippus declivius</i>	21	3.79	subdominant
<i>Metrioptera bicolor</i>	25	4.52	subdominant
<i>Stenobothrus lineatus</i>	47	8.49	subdominant
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	15	2.71	rezedent
<i>Chorthippus brunneus</i>	7	1.26	rezedent
<i>Metrioptera brachyptera</i>	7	1.26	rezedent
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	8	1.44	rezedent
<i>Barbitistes serricauda</i>	1	0.18	sporadisch
<i>Platycleis albopunctata grisea</i>	1	0.18	sporadisch
<i>Gryllus campestris</i>	203	100	eudominant

5.1.2. Diversitätsmaße

Der Shannon-Index zeigt mit 2,3 in L3 die höchste Diversität und in L1 mit 1,72 die niedrigste. Die Evenness liegt ebenfalls in L3 am höchsten und in L1 am niedrigsten. Die gleichmäßigste Verteilung ist somit in L3 zu finden, während die restlichen Flächen eine unregelmäßigere Verteilung aufweisen. L2 hat einen Shannon-Index von 2,09, gefolgt von L4 mit 2. Auch die Evenness zeigt mit 0,57 bei L2 einen etwas höheren Wert als bei L4 mit 0,53.

Tab. 8: Biodiversitätsindices der Untersuchungsflächen: Shannon-Index und Evenness

	Artenzahl	Individuenzahl	Shannon-Index	Evenness
L1	14	320	1,72	0,4
L2	14	216	2,09	0,57
L3	17	324	2,3	0,58
L4	13	553	2	0,53

Der Vergleich der Untersuchungsflächen mittels Jaccard-Index zeigt eine hohe Ähnlichkeit der Artengarnitur zwischen L1 und L2 mit einem Wert von 75% und zwischen L1 und L3 mit 72%. Danach folgt eine 63% Ähnlichkeit L3 und L2, gefolgt von L3 und L4 mit einem Jaccard-Index von 61%. Am unähnlichsten ist das Artengemeinschaftsverhältnis von L4 zu L2 und L1 mit jeweils 53%.

Tab. 9: Ähnlichkeitsmaße der Untersuchungsflächen nach Jaccard

Jaccard-Index	L1	L2	L3	L4
L1		0,75	0,72	0,53
L2	0,75		0,63	0,53
L3	0,72	0,63		0,61
L4	0,53	0,53	0,61	

In der folgenden Darstellung wird das Ähnlichkeitsverhältnis der Orthopterenfauna zwischen den Untersuchungsflächen L1-L4 mittels hierarchischer Clusteranalyse veranschaulicht.

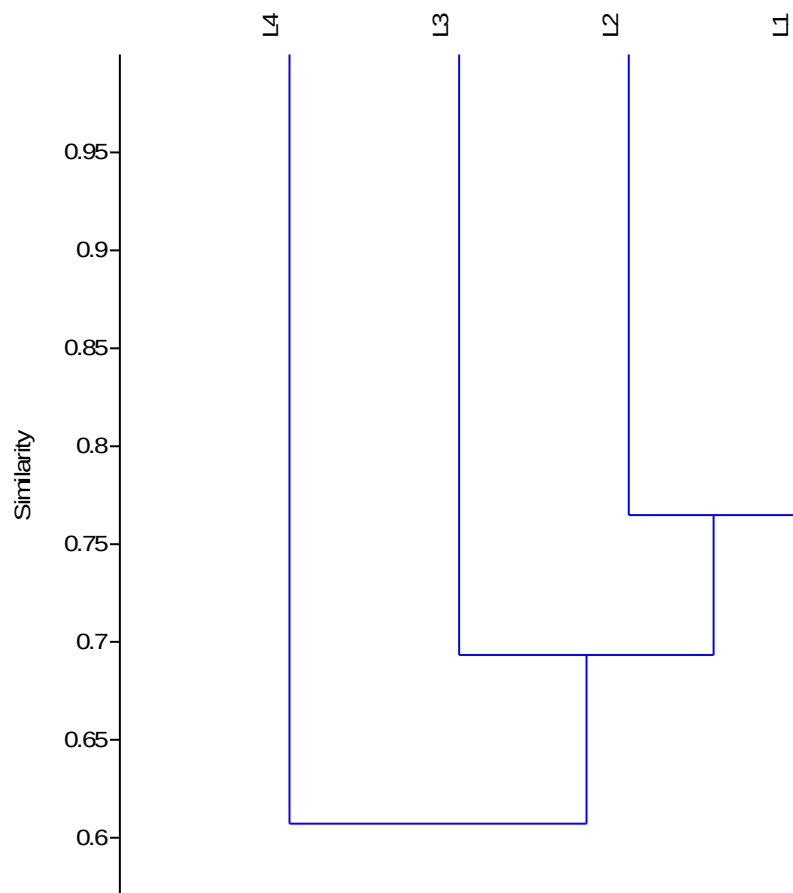


Abb. 10: hierarchische Clusteranalyse der Untersuchungsflächen L1-L4 nach dem Jaccard-Ähnlichkeitsmaß der Orthopterenfauna.

Die Artensättigung der Untersuchungsflächen konnte in der Artensättigungskurve veranschaulicht werden. Der 9. Sammeltermin am 7.8. beinhaltet die höchste Artenzahl in allen Flächen. Danach geht es rapide abwärts, einzig in Fläche L2 minimiert sich die Artenzahl bloß um eine Art. Vor dem 18.5. wurden nur Larvenstadien der Orthopteren festgestellt, diese wurden nicht in die Grafik miteinbezogen.

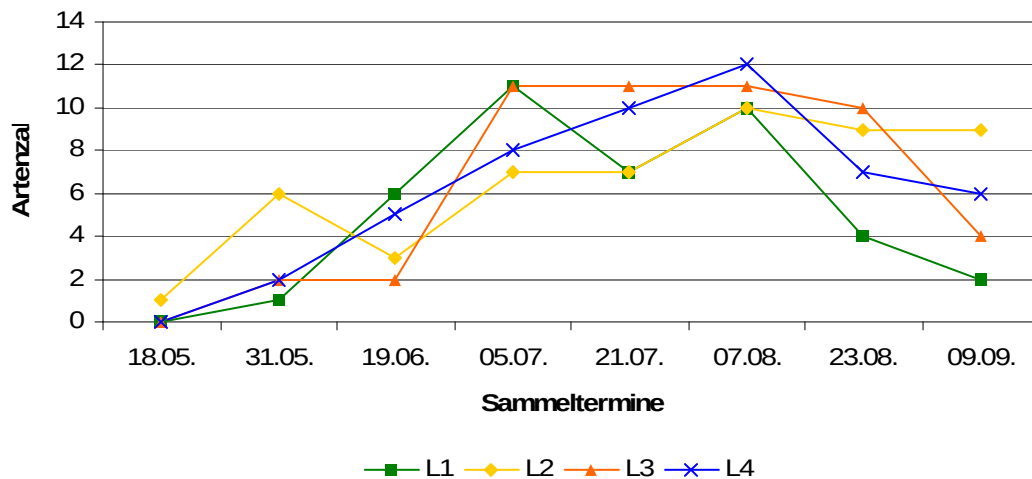


Abb. 11: Artensättigungskurve der Orthopteren in den Untersuchungsflächen L1-L4.

5.1.3. Lebensgemeinschaft und Lebensraum

Vegetationsparameter: Für Heuschrecken sind Strukturmerkmale der Vegetation von großer Bedeutung, denn diese machen mikroklimatische Verhältnisse aus und stellen den Aktivitätsraum der Tiere dar (INGRISCH 1998). Für jede der 32 Barberfallen wurden im Radius von 2m um die Fallen, also im Bereich der Vegetationsaufnahmen, Raumstrukturparameter erhoben. Diese sind in einem Balkendiagramm dargestellt, um einen Überblick über die Untersuchungsflächen zu bekommen. Um eventuelle Zusammenhänge zu erörtern wurden für jeden der Strukturparameter lineare Modelle im Detail erstellt.

In Fläche L1 ist die Vegetationshöhe mit 67,5 cm am Höchsten und es gibt keine Offenbodenbereiche. Die Anzahl der Pflanzenarten liegt im Durchschnitt bei 37 und die der Heuschreckenarten bei 15. Ebenso hoch ist die Zahl der Orthopterenarten in der Fläche L2, dort beträgt die Vegetationshöhe 42 cm mit 42 Pflanzenarten und es gibt einen Offenbodenanteil von durchschnittlich 15% pro Aufnahmefläche. In Fläche L3 haben die Vegetationsparameter ähnliche Werte, jedoch liegt die Zahl der Heuschreckenarten etwas höher, bei 18 Arten. Die niedrigste durchschnittliche Artenzahl der Heuschrecken ist in Fläche L4 vertreten, wo auch Vegetationshöhe und Artenzahl der Pflanzen die niedrigsten Werte aufweisen. Der Offenbodenanteil liegt bei 6,25%.

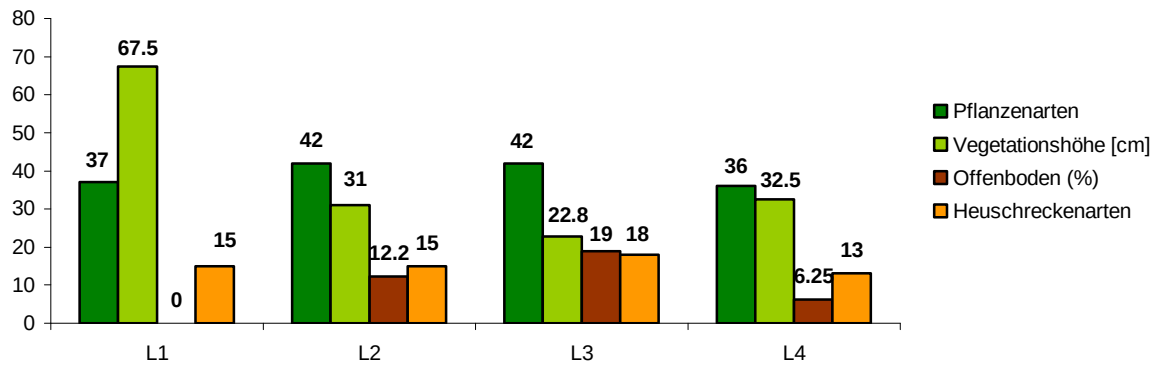


Abb. 12: Vegetationsparameter : durchschnittliche Anzahl der Pflanzenarten pro Untersuchungsfläche, durchschnittliche Vegetationshöhe der Juni- und August-Aufnahmen, durchschnittlicher Anteil an Offenboden und durchschnittliche Anzahl der Heuschreckenarten pro Untersuchungsfläche.

Die Artenzahlen der Heuschrecken und die der Pflanzen ergeben eine leicht positive, aber nicht signifikante Korrelation von $r=0,11$, mit der durchschnittlichen Vegetationshöhe ergibt sich für die Orthopteren eine negative Korrelation von $r=-0,46$ und für den Anteil an Offenboden eine leicht positive, nicht signifikante Korrelation von $r=0,27$. Die Stellungen der einzelnen Aufnahmeflächen ist den Grafiken zu entnehmen.

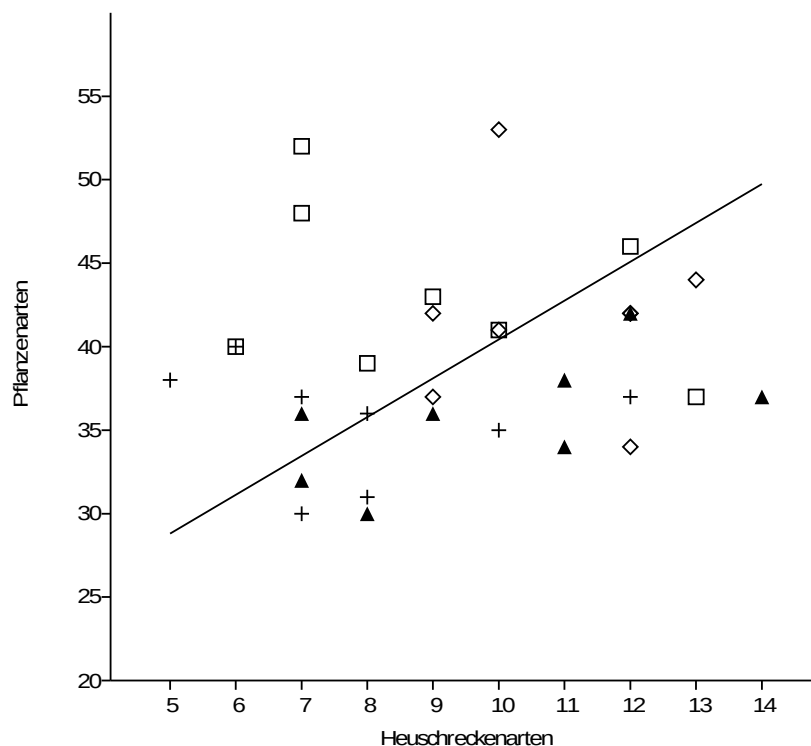


Abb. 13: lineares Regressionsmodell der Heuschreckenarten und Pflanzenarten in den einzelnen Untersuchungsflächen.

L1 = □ L2 = ◇ L3 = + L4 = ▲

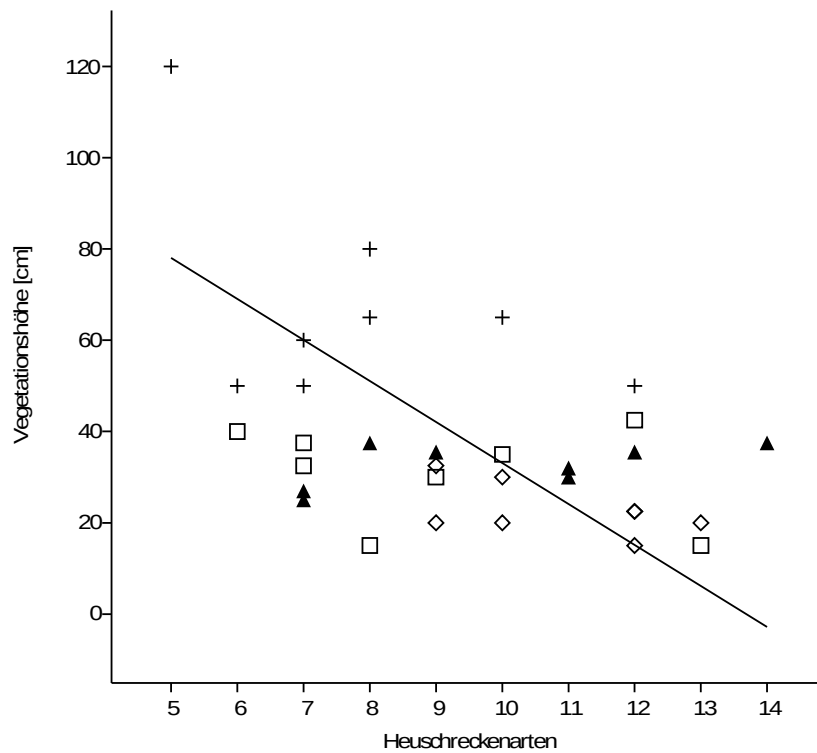


Abb. 14: lineares Regressionsmodell der durchschnittlichen Vegetationshöhen und Heuschreckenarten in den einzelnen Untersuchungsflächen.
 L1=□ L2=◇ L3=+ L4=▲

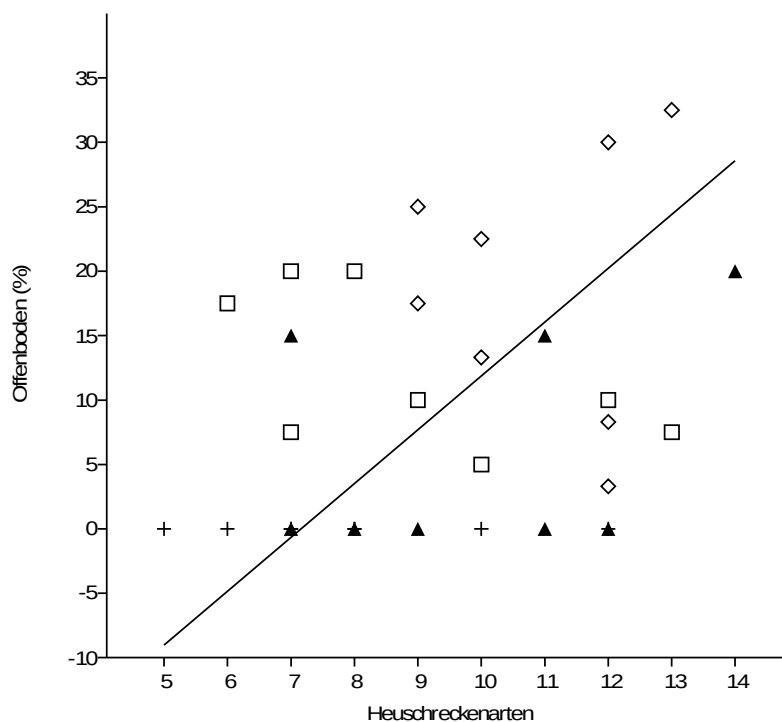


Abb. 15: lineares Regressionsmodell der Heuschreckenarten und des durchschnittlichen Offenbodenanteils in den einzelnen Untersuchungsflächen.
 L1=□ L2=◇ L3=+ L4=▲

5.2. Vegetation (höhere Pflanzen)

In den insgesamt 32 Aufnahmen der Untersuchung wurden in zwei Erhebungsvorgängen (Juni und August) 161 verschiedene Gefäßpflanzenarten gefunden. Die Aufnahmen konnten in drei verschiedene Pflanzengesellschaften mit unterschiedlichen Einflüssen bzw. Vegetationskomplexen unterteilt werden.

5.2.1 Pflanzensoziologische Vegetationseinheiten der Weideausschlussflächen

- Kl. Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944
O. *Brometalia erecti Br.-Bl. 1936*
Vb. Cirsio-Brachypodion pinnati Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944
Ass. Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati Wagner 1941 (Kreuzblumen-Fiederzwenken-Rasen der Thermenlinie)
- Kl. Artemisieta vulgaris Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950
O. *Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944*
Vb. Dauco Melilotion Görs 1966
Ass. Echio-Melilotetum R. Tx. 1947 (Steinklee-Gestrüpp)
Ass. Tanaceto-Artemisietum vulgaris Sissingh 1950 (Beifuß-Rainfarn-Gestrüpp)
Ass. Calamagrostis epigejos-(Onopordetalia)-Gesellschaft (Reitgras-Bahnrasen)
- Kl. Molinio-Arrhenateretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970
O. *Arrhenatheretalia R. Tx. 1931*
Vb. Arrhenaterion Koch 1926
Ass. Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum Ellmauer ass. nova hoc loco (Knollen-Hahnenfuß-Glatthaferwiese)

5.2.2. Beschreibung der Flächen und der darin vorkommenden Pflanzengesellschaften

Eine TWINSpan grenzte die vier Weideausschlussflächen deutlich voneinander ab. Die weitere Unterteilung der jeweils 8 Aufnahmen pro Ausschlussfläche erfolgte größtenteils auf Grund von einzelnen Begleitarten und differenzierte die Aufnahmen nicht in weitere Gesellschaften. Darum wird erst die gesamte Weideausschlussfläche beschrieben und dann auf etwaige Unterschiede in den einzelnen Aufnahmeflächen eingegangen. Die geordneten Vegetationstabellen befinden sich im Anhang 2. Im

Anschluss an die Beschreibung der jeweiligen Assoziation aus der Literatur folgen Anmerkungen aus Eigenbeobachtung.

Untersuchungsfläche L1

Assoziationszuordnung:

Kl. Artemisieta vulgaris Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950

O. Onopordetalia acanthii Br.-Bl. Et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944

Vb. Dauco Melilotion Görs 1966

Ass. Tanaceto-Artemisietum vulgaris Sissingh 1950

Ass. Echio-Melilotetum R. Tx. 1947, Calamagrostis epigejos-(Onopordetalia)-Gesellschaft

Die Hauptassoziation in den Aufnahmen der Weideausschlussfläche L1 bildet das Tanaceto–Artemisietum vulgaris. Es ist eine häufige, wärmebedürftige Ruderalgesellschaft auf alten Ödplätzen. Die Bestände sind bis 1,5m hoch mit Arten wie *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense* und *Elymus repens*, gemischt mit Arten der Molinio-Arrhenatheretea (z.B. *Centaurea jacea*, *Cerastium holosteoides*, *Trifolium repens*) und Onopordetalia (hier: Arten der Calamagrostis epigejos Gesellschaft).

Diese Assoziation bildet in den Aufnahmen der Fläche L1 einen Vegetationskomplex mit dem Echio-Melilotetum, einer floristisch sehr ähnlichen, jedoch weniger grasreichen Gesellschaft. Weiters herrscht auch eine syndynamische Beziehung zwischen dem Echio-Melilotetum und der Calamagrostis epigejos-(Onopordetalia)-Gesellschaft vor. Das Tanaceto-Artemisietum vulgaris stellt ein fortgeschrittenes Sukzessionsstadium dar.

Auch das Echio-Melilotetum besiedelt bevorzugt Ödland, Schottergruben, Bauaushubmaterial, sowie Trümmerschutt. Es entstehen farbenfrohe Bestände mit Fabaceen aus den Gattungen Medicago (*Medicago varia*, *M. sativa*, *M. lupulina*, *M. falcata*), Trifolium (*Trifolium repens*, *T. pratense*), Vicia (*Vicia cracca*) und Lotus (*Lotus corniculatus*).

Der Einfluss der Calamagrostis epigejos-(Onopordetalia)-Gesellschaft ist als Derivat der Assoziationen des Verbandes Dauco-Melilotion - hier aus Tanaceto-Artemisietum vulgaris und Echio-Melilotetum zu verstehen. *Calamagrostis epigejos* ist in den Aufnahmeflächen dominierend und kommt gemeinsam mit zahlreichen ruderalen Arten der Onopordetalia und Molinio-Arrhenatheretea vor. Diese Assoziation ist jedoch nicht mit der *Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft der Klasse Epilobietea angustifolii identisch.

Die durchschnittliche Artenzahl liegt bei 37. Auffallend sind in dieser Fläche das Vorkommen und die dominanten Deckungswerte von *Phalaris arundinacea* (1-2) und das Aufkommen von *Salix purpurea* und *Populus tremula*.

Der gesamte Vegetationskomplex bildet relativ hochwüchsige Bestände bis zu 1,60m, die sehr strukturreich ausgebildet sind. *Tanacetum vulgare* hat relativ hohe Deckungswerte (1-2) in allen Aufnahmeflächen, die dominierenden Gräser sind *Calamagrostis epigejos* und *Arrhenatherum elatius*. In den Sommermonaten wird die Vegetation der Untersuchungsfläche immer dichter, im August sind jedoch viele der hochwüchsigen Arten durch Wind und Regen umgeknickt, die meisten Fabaceen sind verblüht und zu toter Biomasse geworden.

L1 liegt etwas höher im Gelände. TWINSpan teilt die Aufnahmen dieser Fläche gleich in der ersten Division von den restlichen Aufnahmen. L1-8, L1-7 und L1-6 werden der zweiten Division von den anderen Aufnahmen in L1 getrennt.

Dieser Standort ist durch Aufschüttung entstanden, dementsprechend ist er nährstoffreich und wird von zahlreichen Ruderalarten besiedelt. Später im Jahr ist die Fläche dicht mit Leguminosen bewachsen und von unzähligen Ameisenhaufen besiedelt.



Abb. 16: Weideausschlussfläche L1

Untersuchungsfläche L2

Assoziationszuordnung:

Kl. Festuco-Brometea Br.-Bl. Et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944

O. *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936

Vb. Cirsio-Brachipodion pinnati Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944

Ass. *Polygalo majoris*-Brachypodietum pinnati Wagner 1941

Die Fläche L2 ist dem *Polygalo majoris*-Brachypodietum pinnati zuzuordnen, dennoch finden sich manche Begleitarten der Felstrockenrasen (*Dianthus lumnicheri*-*Seslerion albicantis*) darin (z.B. *Linum tenuifolium*, *Globularia punctata*), die an der Thermenlinie in typischer Ausprägung als Fumano-Stipetum eriocaulis auftreten. Eine weitere typische Art, *Globularia cordifolia*, wurde in der Untersuchungsfläche verzeichnet, fehlte jedoch in den Aufnahmen. Während das *Polygalo majoris*-Brachypodietum pinnati ausschließlich sekundäre Rasen ausbildet, die durch Beweidung aus lichten Wäldern eine Ausdehnung auf Offenlandhabitate erfahren hat, zeigt das Fumano-Stipetum eriocaulis Elemente echter primärer Felsfluren.

Die dominierenden Gräser auf diesen Flächen sind *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus*, im Frühsommer dominiert hingegen *Anthericum ramosum*. Orchideen sind vereinzelt in L2 zu finden.

WENDELBERGER (1953, Zit. nach MUCINA ET AL. 1993) unterscheidet auch eine Subassoziation mit *Pinus nigra* („Schwarzföhrenstadium des Trockenrasens“).

Die durchschnittliche Artenzahl in den Aufnahmen beträgt 42 Arten. Die häufigste Orchidee in den Aufnahmen war *Gymnadenia conopsea* ssp. *conopsea* in den Aufnahmen L2-3, L2-4 und L2-5 jeweils mit dem Deckungswert „+“.

Die Aufnahmen der Fläche L2 liegen direkt neben einem Föhrenforst mit dahinter liegendem Buchenwald. In den Flächen kommt *Pinus nigra*- und *Quercus pubescens*- Jungwuchs auf und auch einzelne Verbuschungszeiger (*Rosa canina* agg., *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*) sind vertreten. Diese Fläche wird nur unregelmäßig beweidet. Im Unterschied zu den anderen Untersuchungsflächen wirkt L2 xerothermer, es sind hier wesentlich mehr vegetationsfreie Stellen durch Baumstümpfe und Offenbodenstellen sichtbar als in den anderen Untersuchungsflächen.

In L2-1 wurde kurz vor der Vegetationsaufnahme im Juni eine Schwarzföhre umgeschnitten, 25% der Fläche waren somit Offenboden. In L2-3 war auffällig viel abgestorbene Biomasse vom Vorjahr zu sehen. Außerhalb der Aufnahmeflächen befand

den sich noch innerhalb der Weideausschlussfläche L2 *Cephalanthera longifolia*, *Ophrys insectifera*, *Orchis militaris* und *Epipactis atrorubens*. ENGLISCH (2010) konnte außerhalb der Aufnahmen eine hohe Anzahl von *Serratula tinctoria* feststellen, die ansonsten nur in L2-1 und L2-7 mit dem Deckungswert + versehen war.



Abb. 17: Weideausschlussfläche L2

Untersuchungsfläche L3

Assoziationszuordnung:

Kl. Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944

O. *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936

Vb. Cirsio-Brachypodion pinnati Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944

Ass. Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati Wagner 1941

L3 ist durch die Gesellschaft Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati geprägt und damit eine typische Wiese der subkontinentalen Halbtrockenrasengesellschaften. Die Kreuzblumen-Fiederzwenken-Rasen der Thermenlinie sind sekundäre Halbtrockenrasen, die durch Viehweide und gelegentliche Mahd immer wieder regeneriert werden.

Auf dieser Untersuchungsfläche ist die typische Artengarnitur des Polygalo majoris-Brachypodietum pinatii vertreten mit Arten wie *Daphne cneorum*, *Helianthemum canum*, *Leontodon incanus*, *Teucrium montanum*, *Anthyllis vulneraria*, *Festuca rupicola*, *Bupleurum falcatum*, *Dorycnium germanicum* und weitere. Auch hier fanden sich Einflüsse dealpiner Felstrockenrasen, wie z.B. *Globularia cordifolia*, in der Untersuchungsfläche, aber nicht in den Aufnahmen.

Als Besonderheiten sind hier *Anthericum ramosum* und *Ophrys insectifera* anzuführen. *Orchis militaris* wurde zahlreich in L3 gefunden, jedoch immer außerhalb der Aufnahmeflächen.

Carex humilis tritt auf dieser Fläche dominant in Erscheinung, während die typischen Gräser dieser Assoziation *Brachypodium pinnatum* und *Bromus erectus* nur kodominant vorhanden sind.

Die durchschnittliche Vegetationshöhe liegt bei 22,5 cm und steht somit für einen recht niedrigwüchsigen Bestand. Mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 42 Pflanzenarten pro Aufnahme ist diese Weideausschlussfläche eine der artenreichsten neben L1.

Auf der Fläche befinden sich teils offene Felsstellen und kleine Offenbodenbereiche, die über die Vegetationsperiode nicht zuwachsen bzw. überwachsen werden. Diese Bereiche nehmen in den Aufnahmen zwischen 5 und 30 % der Fläche ein.

Baumscheiben zeugen von Obstbäumen, die früher dort standen. Strauch- und Baumverjüngung erfolgt in L3 kaum (*Crataegus monogyna* und *Pinus nigra* in L3-6 in sehr jungen Wachstumsstadien).



Abb.18: Weideausschlussfläche L3

Untersuchungsfläche L4

Assoziationszuordnung:

Kl. Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

O. Arrhenatheretalia R. Tx. 1931

Vb. Arrhenatherion Koch 1926

Ass. Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum Ellmayer ass. nova hoc loco

Die in L4 vorkommende Gesellschaft des Ranunculo bulbosi-Arrhenathereteum bezeichnet trockene, relativ magere Wiesen. Die Gesellschaft wächst vor allem in wärmegetönten Lagen. Es befinden sich eine Reihe von Festuco-Brometea-Arten (hier: Arten des Cirsio-Brachypodium pinnati), wie zum Beispiel *Bromus erectus*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Galium verum* und *Salvia pratensis* in der Fläche. Dadurch kommt eine Übergangsgesellschaft zustande.

Diese Assoziation gehört zu den artenreichsten Gesellschaften des Arrhenatherion.. Nach HOLZNER (1986) sind solche Trockenwiesen sogar noch mehr gefährdet als Trockenrasen.

L4 befindet sich hinter einem Föhrenforst, in dem das Weidevieh seine Stallungen hat. Die Fläche ist sehr blütenreich, viele Leguminosen wie *Lotus corniculatus*, *Medi-*

cago sativa, *M. lupulina*, *M. falcata*, *Securigera varia* und *Vicia tenuifolia* prägen den Sommeraspekt.

Die durchschnittliche Vegetationshöhe in den Aufnahmen liegt bei etwa 30cm. Die maximale Vegetationshöhe liegt bei 110cm. Offenbodenstellen von bis zu 20% der Fläche sind durch Mäuse entstanden, die den Boden häufig umwühlten.



Abb. 19: Weideausschlussfläche L4

5.2.3. Zeigerwertanalyse nach ELLENBERG (1991)

Die gewichtete Analyse der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991) wird im nachfolgenden Diagramm veranschaulicht und anschließend beschrieben. Die einzelnen Detailwerte der Berechnungen sind im Anhang 4 zu finden.

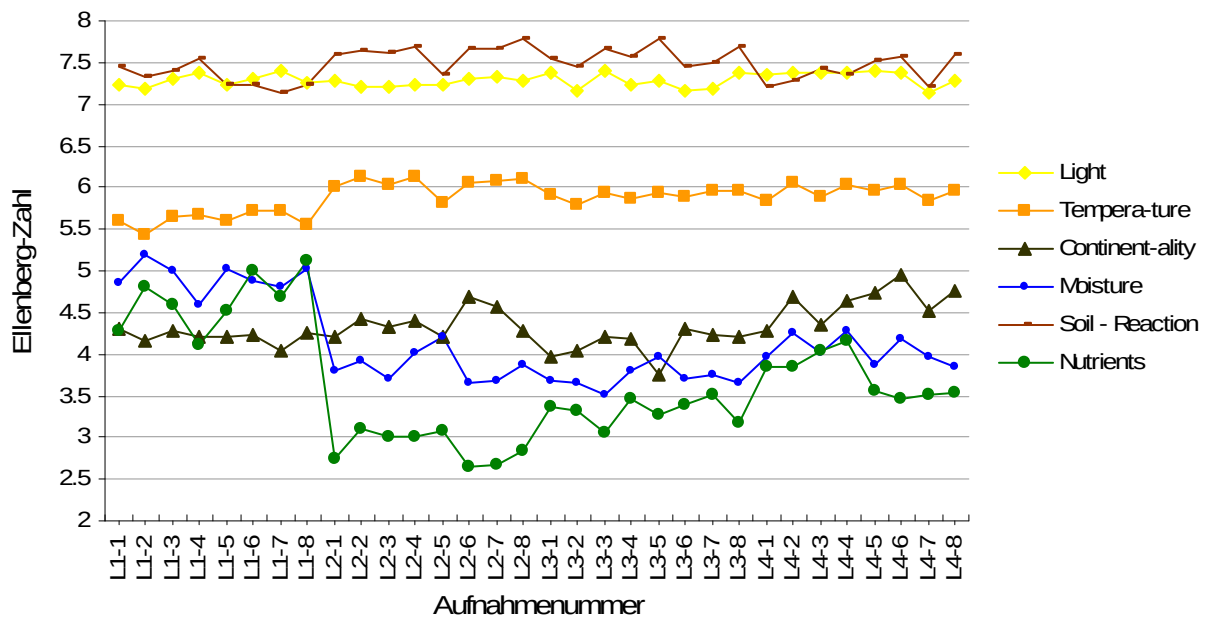


Abb. 20: Zeigerwerte der Weideausschlussflächen nach Ellenberg (1991)

Light: Lichtzahl, Temperature: Temperaturzahl, Continentality: Kontinentalitätszahl, Moisture: Feuchtigkeitszahl, Soil Reaction: Reaktionszahl, Nutrients: Stickstoffzahl

Tab. 10: arithmetische Mittelwerte der Zeigerwerte für die Weideausschlussflächen

L = Lichtzahl, T= Temperatur, K = Kontinentalität, F = Feuchtigkeit, R = Bodenreaktion, N = Nährstoffe

	L	T	K	F	R	N
L1	7,28	5,61	4,20	4,92	7,32	4,64
L2	7,26	6,04	4,38	3,85	7,62	2,88
L3	7,27	5,9	4,11	3,72	7,58	3,31
L4	7,33	5,94	4,61	4,04	7,39	3,74

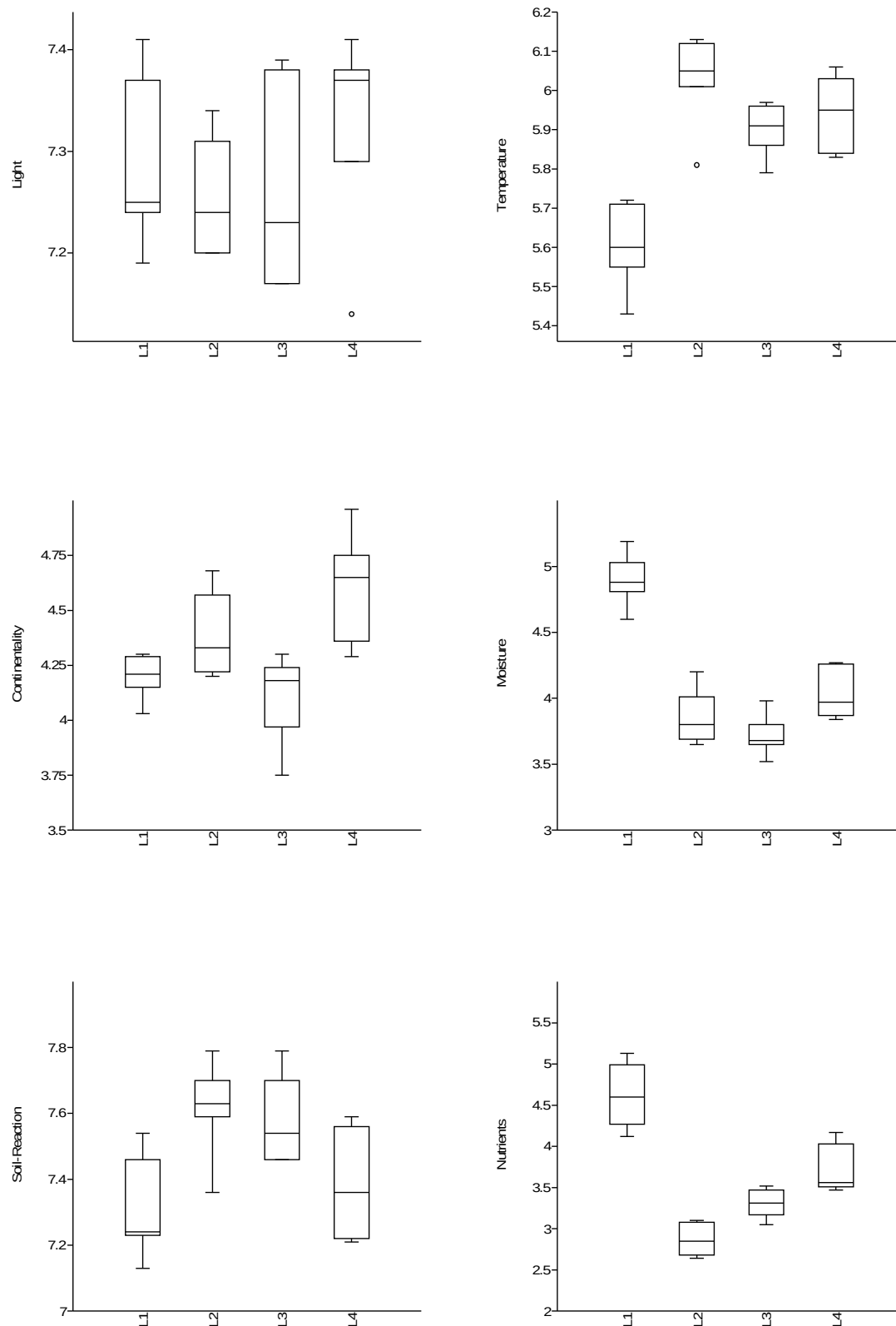


Abb. 21: Ellenberg- Zeigerwerte der Untersuchungsflächen L1-L4. Darstellung in Boxplots mit Median und Standardabweichung. Light: Lichtzahl, Temperature: Temperaturzahl, Continentality: Kontinentalitätszahl, Moisture: Feuchtigkeitszahl, Soil Reaction: Reaktionszahl, Nutrients: Stickstoffzahl

Die Lichtzahl (L) ergibt in allen Aufnahmen ein arithmetisches Mittel zwischen 7 und 8, was bedeutet, dass der Durchschnitt der vorkommenden Arten mit vorhandenem Ellenberg-Wert Halblicht- bzw. Lichtpflanzen sind. Dennoch befinden sich auch Pflanzen mit höheren oder geringeren Werten in den Aufnahmen, diese werden im Folgenden aufgelistet.

L=9: Volllichtpflanzen. *Achillea collina*, *Festuca rupicola*, *Linum austriacum*, *Echium vulgare*, *Poa compressa*, *Carduus acanthoides*, *Cichorium intybus*, *Potentilla recta*, *Eryngium campestre*, *Linum tenuifolium*, *Salvia verticillata*.

L=6: Halbschatten-Halblichtpflanzen. *Brachypodium pinnatum*, *Glechoma hederacea*, *Serratula tinctoria*, *Bupleurum falcatum*, *Daphne cneorum*, *Potentilla reptans*, *Populus tremula*, *Rubus caesius*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus polyanthemus*, *Fallopia dumetorum*, *Polygala chamaebuxus*, *Potentilla alba*.

L=5: Halbschattenpflanzen. *Vicia angustifolia*, *Dactylis poygama*.

Die mittleren Temperaturwerte (T) stehen zwischen 5 und 6. Die vorkommenden Pflanzen sind im arithmetischen Mittel Mäßigwärmezeiger, bzw. sie befinden sich zwischen Mäßigwärmezeiger-Arten und Wärmezeigern. Arten mit Werten außerhalb des Durchschnitts:

T=8: Wärme – extreme Wärmezeiger mit submediterrane Schwergewicht. *Quercus pubescens*, *Linum tenuifolium*.

T=7: Wärmezeiger. *Astragalus onobrychis*, *Antirrhinum majus*, *Potentilla recta*, *Achillea pannonica*, *Seseli annuum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Thesium linophyllum*, *Eryngium campestre*, *Festuca rupicola*, *Pinus nigra*, *Scabiosa canescens*.

T=4: Kühlezeiger-Mäßigwärmezeiger. *Polygala chamaebuxus*.

Die Kontinentalitätszahl (K) schwankt in allen Aufnahmen zwischen 4 und 5. Das bedeutet, dass die Aufnahmen im subozeanischen bis intermediären Bereich liegen, ihren Schwerpunkt von Mitteleuropa bis nach Osten auslaufend haben und auch in den subkontinentalen Bereich gehen. Auch hier haben die einzelnen Arten oft andere Werte, die durch die gewichtete Berechnung des arithmetischen Mittels verloren gehen. So zum Beispiel:

K=2: ozeanisch, mit Schwergewicht im Westen. *Antirrhinum majus*, *Bromus erectus*, *Viburnum lantana*, *Orobancha gracilis*, *Galium pumilum*, *Gymnadenia conopsea*, *Hippocrepis comosa*.

K=6: Subkontinental, mit Schwergewicht im östlichen Mittel- und angrenzenden Osteuropa. *Medicago sativa*, *Vicia tenuifolia*, *Astragalus onobrychis*, *Carduus acanthoides*, *Achillea pannonica*, *Scabiosa ochroleuca*, *Inula hirta*, *Achillea collina*, *Bupleurum falcatum*, *Scabiosa canescens*, *Linum flavum*, *Salvia verticillata*.

K=7. zwischen subkontinental und kontinental stehend. *Calamagrostis epigejos*, *Medicago falcata*, *Campanula glomerata*, *Plantago media*, *Festuca rupicola*.

Die Feuchtezahl (F) schwankt stark zwischen den vier Weideausschlussflächen. Die Werte der Fläche L1 liegen zwischen 4 und 5 und somit deutlich höher als die der anderen Flächen. Die Vegetation in den Aufnahmen der Fläche L1 beinhaltet laut Berechnung Trocknis- bis Frischezeiger, wobei der Schwerpunkt bei den Frischezeigern liegt. In der Weideausschlussfläche L2 liegen die Werte bei circa 4, also wieder im Bereich zwischen Trocknis- und Frischezeigern. In L3 liegen sie zwischen 3 und 4 - Trockniszeiger mit Schwankungen in Richtung Frischezeigern. L4 unterliegt Schwankungen zwischen 4 und 5 und tendiert zu Frischezeigern. Viele der Werte der einzelnen Arten liegen bei 3 und sind somit Trockniszeiger. Weitere außerhalb des Mittelwertes liegende Arten werden nun aufgelistet:

F=8: Feuchte- bis Nässezeiger. *Phalaris arundinacea*, *Cirsium canum*.

F=7: Feuchtezeiger. *Rumex crispus*, *Gymnadenia conopsea*.

F=6: Frische- bis Feuchtezeiger. *Carex hirta*, *Potentilla reptans*, *Artemisia vulgaris*, *Crepis biennis*, *Vicia cracca*, *Sonchus asper*, *Medicago falcata*, *Carex flacca*, *Glechoma hederacea*.

F=2: Starktrocknis- Trockniszeiger. *Astragalus onobrychis*, *Sedum sexangulare*, *Achillea collina*, *Dorycnium germanicum*, *Thesium linophyllum*, *Carex humilis*, *Teucrium chamaedrys*, *Linum tenuifolium*, *Helianthemum canum*.

F=1: Starktrockniszeiger. *Teucrium montanum*.

Reaktionszahl (R): Der Wert für die Bodenreaktion liegt in allen Flächen zwischen 7 und 8. Das zeigt, dass der Durchschnitt der vorkommenden Arten auf schwach basischen bis kalkreichen Böden vorkommt.

Die meisten der Arten weisen Ellenberg-Reaktionszahlen zwischen 7 und 8 auf, einige liegen auch hier außerhalb des Mittelwertes:

R=9: Basen- und Kalkzeiger. *Poa compressa*, *Astragalus onobrychis*, *Medicago falcata*, *Securigera varia*, *Orchis militaris*, *Seseli annuum*, *Bupleurum falcatum*, *Dorycnium germanicum*, *Pinus nigra*, *Teucrium montanum*, *Leontodon incanus*, *Ophrys insectifera*, *Linum tenuifolium*, *Helianthemum canum*.

R=6: Mäßigsäurezeiger bis Schwachbasenzeiger, auf neutral bis alkalischen Böden selten. *Trifolium repens*, *Veronica arvensis*, *Crepis biennis*, *Hypericum perforatum*, *Galium aparine*, *Trifolium campestre*, *Sedum sexangulare*, *Achillea pannonica*, *Dactylis polygama*.

R=5: Mäßigsäurezeiger. Selten auf neutralen und alkalischen Böden. *Potentilla recta*, *Geranium molle*, *Potentilla alba*.

R=4: Säure- Mäßigsäurezeiger. *Galium pumilum*.

R=2: Starksäure – Säurezeiger. *Genista pillosa*.

Die Stickstoffzahl (N) gibt Aufschluss über die Mineralstickstoffversorgung. Die Berechnungen für die Weideausschlussfläche L2 ergibt stickstoffarme Werte zwischen 2 und 3, L3 und L4 schwanken zwischen stickstoffarmen und stickstoffreichen Zahlen, während L1 schon in den mäßig stickstoffreichen Bereich zwischen 4-5 tendiert.

Bei Betrachtung der Werte für die einzelnen Arten fällt auf, dass viele die Stickstoffzahl 2 aufweisen. Bei der gewichteten Berechnung des arithmetischen Mittels sind sie aufgrund der geringen Deckungsanteile nicht so stark ausgeprägt. Minima und Maxima im Folgenden:

N=8: ausgesprochener Stickstoffzeiger: *Taraxacum sectio Ruderalia*, *Artemisia vulgaris*, *Galium aparine*, *Cirsium vulgare*.

N=7: häufiger an Stickstoffreichen Standorten. *Arrhenatherum elatius*, *Phalaris arundinacea*, *Cirsium arvense*, *Sonchus asper*, *Rubus caesius*, *Carduus acanthoides*, *Glechoma hederacea*, *Clematis vitalba*, *Fallopia dumentorum*.

N=1: stickstoffärmste Standorte anzeigend. *Astragalus onobrychis*, *Sedum sexangulare*, *Genista pilosa*, *Dorycnium germanicum*, *Thesium linophyllum*, *Teucrium montanum*, *Teucrium chamaedrys*, *Helianthemum canum*.

5.2.4. Rote Liste der gefährdeten Pflanzen

Von den insgesamt 161 erhobenen Blütenpflanzenarten sind im Untersuchungsgebiet insgesamt 26% gefährdet. Eine Art (*Ophrys apifera*) ist stark gefährdet, 13% der Arten sind in der Roten Liste in der Kategorie 3 eingestuft und weitere 12% der Arten haben eine besonders starke Gefährdung im pannonischen Raum. Die 38 Arten der Kategorie „r“ wurden in der Grafik nicht berücksichtigt, da sie in anderen Regionen gefährdet und für das Untersuchungsgebiet nicht relevant sind. Die genaue Auflistung der gefährdeten Arten findet sich in der Artenliste Anhang 3.

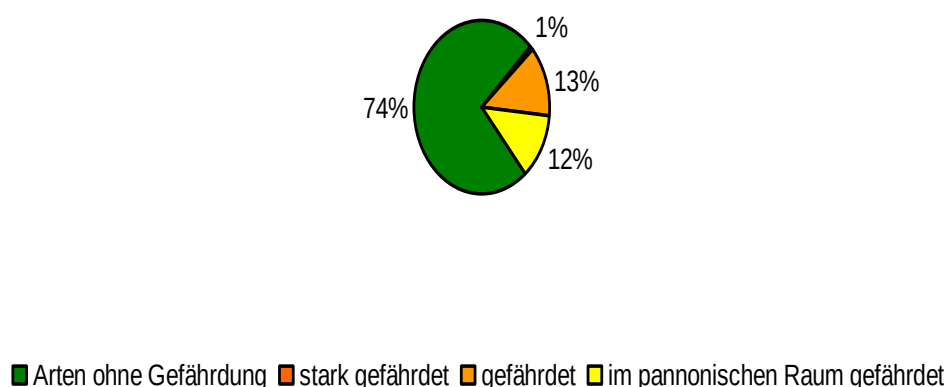


Abb. 22: prozentuelle Verteilung der Gefährdungskategorien, n=126

Ophrys apifera tritt oft jahrelang nicht in Erscheinung, da sie selten von Insekten bestäubt wird. Sie ist allerdings in der Lage sich selbst zu bestäuben. (FISCHER 2004) Die 16 Arten der Kategorie 3 sind durchwegs Trockenrasen und Halbtrockenrasenar-

ten, deren Gefährdung meist auf Verlust von Lebensräumen zurückzuführen ist (NIKL FELD 1999). Zu ihnen gehören: *Achillea pannonica*, *Anthyllis vulneraria polyphylla*, *Campanula glomerata*, *Geranium molle*, *Globularia punctata*, *Inula hirta*, *Linum flavum*, *Linum tenuifolium*, *Orchis militaris*, *Potentilla alba*, *Prunella laciniata*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla pratense nigricans*, *Scabiosa canescens*, *Seseli annuum* und *Thesium linophyllum*.

6. Diskussion

6.1. Diskussion der Methodik

Barberfallen

Diese weit verbreitete Fangmethode ist nicht für alle Arthropodengruppen gleichermaßen geeignet (vgl.z.B. STAMMER 1949, ZULKA 1996). Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile der Methode erörtert.

Durch diese Fangmethodik kann eine genaue Dokumentation der Arten- und Individuendichte, Artkonkurrenz sowie Populationsdichte erfolgen (STAMMER 1949)

Mit dem Fallenfang wird die Aktivitätsabundanz festgestellt, nicht die absolute Individuendichte, da nur diejenigen Individuen gefasst werden, die aktiv in sie hineinlaufen (TRETZEL 1955).

Es werden durchgehend über längere Perioden größere und geringere Aktivitäten integriert – so können auch Arten mit kurzer Aktivitätsphase in der Fangsaison erfasst werden, tag- und nachtaktive Arten sowie frühjahrs- bis herbstaktive Arten (ZULKA 1996). Das gesamte epigäisch laufaktive Artenspektrum kann erfasst werden und das lässt Aussagen über tag- nachtaktive sowie frühjahrs- bis herbstaktive Arten zu (STAMMER 1949, TRETZEL 1955). Die Methode ist mechanisch arbeitend, subjektive Fehlerquellen durch den Sammler sind dadurch weitgehend ausgeschlossen (TRETZEL 1955). Allerdings gehen auch bewegliche Tiere der Bodenoberfläche gefangen, die nicht zur näheren Untersuchung benötigt werden. Beifang von Wirbeltieren und Wirbellosen (z.B. Mäuse, Schnecken) lässt sich mit dieser Methode nicht vermeiden. Trotz Beprobung werden die Standorte relativ wenig gestört, es sind lange Expositionszeiten und extensive Betreuung möglich. Die Konservierungsflüssigkeit kann in unterschiedlichem Maße anziehend auf manche Arten wirken (ADIS 1976/1979).

ADIS (1979) rät von Joghurtbechern ab, da Arten, die gut klettern wieder entkommen könnten.

Eine Alternative, die selektiven Fang ermöglicht und das unnötige Absterben vieler Individuen vermeidet, ist der Lebendfang. Dafür müsste der Standort täglich begangen werden, was eine Störung des Lebensraums bedeutet. Zusätzlich wird große Erfahrung in der Bestimmung vorausgesetzt. (ZULKA 1996)

Für ökologische Fragestellungen ist die Barberfallen-Fangmethode am effizientesten, der Standort muss nicht allzu oft begangen werden, Störungen werden somit gering gehalten. Sie erlaubt an jeder Stelle gleichmäßigen Dauerfang, wodurch sich größere Zusammenhänge ergründen lassen. (TRETZEL 1955)

In Bezug auf die Heuschrecken (Orthoptera) müssen die Barberfallendaten in hohem Maß als unvollständig angesehen werden (vgl. BIERINGER 2008). Heuschrecken gelten in Barberfallen meist nur als Beifang und der zahlenmäßige Anteil gegenüber den anderen enthaltenen Arthropoden ist weitaus geringer und unvollständig. Dennoch liefern die Untersuchungen interessante Aussagen über die Aktivitätsdichte, Aktivitätsdominanz und Jahresdynamik. Über die Gesamtartenzahlen und -abundanzen können jedoch keine Aussagen gemacht werden. (INGRISCH 1998)

Nur die in der Fläche vorkommenden Arten wurden erfasst und bewertet. Eine absolute Bewertung des Gesamtgebietes wurde nicht gemacht.

Die Korrelationsberechnungen beinhalten Durchschnittswerte der Vegetationshöhen, Anzahl der Pflanzenarten und Offenbodenbereiche der Saison 2008 in den Vegetationserhebungen im Juni und August. Dadurch werden saisonale Veränderungen der Raumstruktur vernachlässigt. Eine Normalverteilung der Daten ist bei den Parametern Offenboden und Vegetationshöhe nicht gegeben, die Korrelationskoeffizienten ergeben daher sehr geringe Werte.

Vegetationserhebung nach BRAUN-BLANQUET (1964)

Die Wahl der Aufnahme-Flächengröße von 12,5 m² in einem Radius um die Barberfallen ist keine gängige Methode. Es war jedoch vorgesehen die Vegetationsaufnahmen um die Fallen herum zu machen um etwaige Zusammenhänge zwischen der epigäischen laufaktiven Fauna und der vorkommenden Vegetation herstellen zu können. Damit sich diese Flächen nicht überschneiden wurde ein Radius von 2 m um die Fallen gewählt.

Zeigerwertanalyse nach ELLENBERG (1991)

Zeigerwertsysteme sollen in der Vegetationsanalyse ein Hilfsmittel für eine schnelle (semi)quantitative Beschreibung der Vegetation darstellen (vgl. ENGLISCH & KARRER

2001). Sie sind als Hinweis auf das „ökologische Verhalten“ von beschriebenen Arten zu deuten und ersetzen keine Messungen (ELLENBERG 1991)

Meist wird die Berechnung des arithmetischen Mittels zur Analyse von Vegetationsbeständen angewendet, so auch in dieser Arbeit. Man muss jedoch bedenken, dass es sich bei den Zeigerwerten um ordinalskalierte Daten handelt, somit können Ausreißer und asymmetrische Verteilungsmuster nicht berücksichtigt werden. (ENGLISCH & KARRER 2001) Im verwendeten Programm JUICE wird jedoch standardmäßig das arithmetische Mittel angewandt.

6.2 Heuschrecken (Orthoptera)

Von den 21 aus den Barberfallen gesammelten Arten sind nicht alle eindeutig dem ökologischen Lebensraumtypus einer Feldart zuzuordnen. Das Antreffen von Saum- und Waldarten in offenen Flächen mag einerseits an der Nähe der Untersuchungsflächen zum Wald liegen, andererseits daran, dass einige der Arten durchaus auch eine dichtere, verbrachende oder verbuschende Offenlandvegetation als Habitat nutzen.

Für Saum- und Waldarten, wie *Barbitistes serricauda* und *Gomphocerippus rufus*, können im pannonischen Raum verbrachte und verbuschende Halbtrockenrasen durchaus eine Rolle als Lebensraum spielen. *Barbitistes serricauda* wandert auch in Viehweiden, Brachen und sogar Mähwiesen ein. *Nemobius sylvestris* bevorzugt Wälder, allerdings stammen über 20% der Angaben aus der Orthopterenkartierung Ostösterreichs aus verbuschendem Offenland. (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Einige der vorgefundenen Arten bevorzugen eher mageres, frisches Grünland. *Chorthippus albomarginatus* ist in 30% aller Nachweise individuenstark in Feuchtwiesen vertreten, jedoch ist diese Art stark von dynamischen Prozessen abhängig und ist demnach auch in Habitaten zu finden, die durch landwirtschaftliche Eingriffe immer wieder gestört werden. *Chrysochraon dispar* ist in frischem Grünland und Feuchtwiesen zu finden, dringt aber auch in Halbtrockenrasen und Ruderalfluren vor. *Metrioptera brachyptera* besiedelt zwar ebenso trockenere Standorte, jedoch mit dichter Vegetation als Voraussetzung für ein feuchtes Mikroklima. *Tetrix undulata* wurde bis jetzt hauptsächlich in Feuchtlebensräumen dokumentiert, es gibt aber auch einige Nachweise aus trockenen, verbuschenden Habitaten. (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009). Auch hier scheint das Mikroklima von großer Bedeutung zu sein.

Die typischen Bewohner trockener, warmer und offener Standorte sind Feldarten. Sie machen den Großteil der dokumentierten Arten im Untersuchungsgebiet aus.

Euchorthippus declivius zeigt geringe Ansprüche an die Offenheit des Habitats und eine Toleranz gegen Verbuschungstendenzen. *Metrioptera bicolor* hingegen ist empfindlich gegenüber dem Verbuschungsgrad des Geländes. Auch *Platyceleis albopunctata grisea* reagiert empfindlich auf Verbuschung und bevorzugt lückigrasige Vegetation, so wie *Stenobothrus lineatus*, der dafür wieder eine gewisse Toleranz gegenüber Verbuschung zeigt.

Das durchgehende eudominante Auftreten von *Gryllus campestris* ist am Wahrscheinlichsten darauf zurückzuführen, dass sich die Art hauptsächlich am Boden fortbewegt (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009) und somit einer höheren Fangwahrscheinlichkeit ausgesetzt ist.

Die dominanten Arten *Chorthippus biguttulus*, *C. dorsatus*, *C. parallelus* und *Euthystira brachyptera* kommen in allen vier Untersuchungsflächen meist mit relativ hohen Individuenzahlen vor. Es handelt sich um weit verbreitete, häufige Arten ohne Gefährdung und mit gewissen Toleranzen gegenüber Feuchtigkeit, Vegetationsdichte und Verbuschungsgrad. Einzig *Chorthippus biguttulus* meidet diese Faktoren. (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Das subdominante Auftreten der gefährdeten Art *Calliptamus italicus* und der gering gefährdeten *Metrioptera bicolor* lässt auf günstige Bedingungen im Areal schließen. Als xerothermophile Arten reagieren sie empfindlich auf Verbuschung und Verbrachung des Lebensraumes. Trockenrasen, offene Ruderalfluren und magere Säume bieten ihnen günstige Bedingungen für eine erfolgreiche Etablierung einer Population (nach ZUNA-KRATKY ET AL. 2009). Im Gebiet des Lindabrunner Symposions sind diese Lebensräume durchaus vertreten. Während *Metrioptera bicolor* in allen Untersuchungsflächen auftritt, fehlt *Calliptamus italicus* in L1 und L4. Die hochwüchsige Vegetation und die fehlenden Offenbodenbereiche in diesen Flächen sind kein optimaler Lebensraum.

Die Dominanzverhältnisse der einzelnen Untersuchungsflächen werden gemeinsam mit den Pflanzengesellschaften in der Diskussion der einzelnen Untersuchungsflächen behandelt.

Die meisten Heuschreckenarten zeigen einen deutlichen saisonalen Verlauf ihres Auftretens. Die „Hauptsaison“ aller Arten geht von der zweiten Julihälfte bis Mitte September. In dieser Zeit sind fast alle in Ostösterreich vorkommenden Arten vertreten. Schwankungen können klimabedingt von Jahr zu Jahr erfolgen. (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Zwischen 5.7. und 7.8. erreichten die Populationen ihr Maximum. Danach gab es eine Verminderung der Arten in allen Flächen ab Mitte August. In den Vegetationsaufnahmen Mitte August war zu erkennen, dass viele Pflanze bereits abgestorben (vor allem die Leguminosen in L1 und L4) und hochwüchsige durch Wind und Regenfälle umgeknickt oder liegend waren (z.B. *Phalaris arundinacea* in L1). Dadurch verdichtet sich die Raumstruktur und viele Arten sind aus der von der Beweidung ausgeschlossenen Untersuchungsfläche auf die umliegenden Areale gewandert. Die Notwendigkeit gezielter, extensiver Pflegemaßnahmen für das Areal wird dadurch verdeutlicht.

Die höchste Diversität der Orthopterenarten ist in der Fläche L3 zu finden. In den Flächen L2 und L4 sind ähnliche Werte zu finden. Mit etwas größerem Abstand ist L1 die am wenigsten diverse Fläche, obwohl die Artenzahl gleich ist wie die der Fläche L2. Die Individuenzahl von L1 ist höher und die Eveness niedriger als bei L2. Im Vergleich der Untersuchungsflächen in der Cluster-Analyse sind sich diese zwei Flächen am Nächsten. Der Jaccard Index berücksichtigt jedoch keine Abundanzen, sondern nur das Vorhandensein oder Fehlen von Arten im Vergleich der Flächen.

Die Fläche L3 hat neben L2 die meisten Pflanzenarten (42), ist am kurzrasigsten (22,8cm) und hat den höchsten Offenbodenanteil (19%) aller untersuchten Flächen. Es handelt sich um eine typische Halbtrockenrasenausprägung mit einer Raumstruktur, die für viele Heuschreckenarten attraktiv ist.

Obwohl die Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung der Fläche L3 72% mit L1 gemeinsam hat, unterscheiden sich diese beiden Flächen recht stark, was die Vegetationsstruktur betrifft. Betrachtet man die Individuenzahlen der Arten in den Flächen sieht man, dass L3 deutlich mehr Individuen pro Art aufweist, was der Shannon Index von 2,3 verdeutlicht, wogegen L1 nur einen Shannon Wert von 1,72 hat und somit am wenigsten divers ist.

L2 hat eine ähnliche Raumstruktur wie L3, aber nur 63% Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung. Die Diversitätswerte sind am zweithöchsten in L2.

Prinzipiell sind Heuschrecken nicht von einer bestimmten Pflanzenartenzusammensetzung eines Lebensraumes abhängig. Die Raumstruktur und die physikalische Bodenbeschaffenheit sind wichtiger für die Habitatwahl (ZACHER 1915, 1917 in INGRISCH 1998). Dennoch ergibt sich eine leicht positive Korrelation von 0,11 zwischen der Anzahl der Pflanzenarten und der Zahl der Orthopterenarten. Es ist keine signifikante Korrelation, dennoch ist eine Scheinkorrelation vorstellbar. Eine mögliche Erklärung wäre, dass eine höhere Anzahl an verschiedenen Pflanzen eine höhere Strukturviel-

falt mit sich bringt und somit mehr Nischen für verschiedenste Heuschreckenarten bietet.

Ebenso ist die negative Korrelation mit der Vegetationshöhe, die einen beinahe signifikanten Wert von -0,46 ergibt, durch die Ökologie der Feldheuschrecken erklärbar. Je höherwüchsig die Vegetation ist, desto weniger Heuschreckenarten treten auf, Arten wie *Omocestus haemorrhoidalis* brauchen niederwüchsige Vegetation.

Ebenfalls unsignifikant ist die Korrelation der Heuschreckenarten mit den Anteilen Offenboden in den Flächen. Die Bevorzugung offener Areale gilt für viele, jedoch nicht für alle gefundenen Arten im Untersuchungsgebiet. Arten wie *Metrioptera brachyptera* und *Metrioptera roeselii* bevorzugen dichte Vegetation. *Platycleis albopunctata* grisea und *Metrioptera bicolor* oder *Chorthippus brunneus* halten sich hingegen lieber in offeneren, lückigrasigen Habitaten auf (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009).

6.3. Vegetation (höhere Pflanzen): Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991)

Lichtzahl:

Die durchschnittlichen Lichtzahlen der Aufnahmen bewegen sich um den Wert 7 (Halblicht- bis Lichtpflanzen). In der Fläche L1 finden sich trotz der recht hochwüchsigen Vegetation auch einige Volllichtpflanzen wie zum Beispiel *Achillea collina* und *Poa compressa*. Auch in den anderen Ausschlussflächen kommen aufgrund der mikroklimatischen Verhältnisse und Kleinstrukturen an offeneren Stellen Volllichtpflanzen wie *Linum austriacum* (in L2) oder *Potentilla recta* (in L3) vor. In L4 fehlen Volllichtpflanzen, stattdessen findet man in diesen Aufnahmeflächen Halbschattenpflanzen, wie zum Beispiel *Vicia angustifolia* und *Dactylis poygama*. Aufgrund des angrenzenden Föhrenforstes werden diese Flächen früher beschattet.

Temperatur:

Die Temperaturzahl befindet sich in allen Untersuchungsflächen um 6 (diese steht zwischen Mäßigwärmezeigern und Wärmezeigern der tieferen Lagen). Allerdings sind *Quercus pubescens* und *Linum tenuifolium* in der Fläche L2 fast schon extreme Wärmezeiger mit submediterrane Schwerpunkt.

Kontinentalität:

Die Kontinentalitätszahlen sind statistisch gesehen wenig aussagekräftig, sie befinden sich in den Flächen um den Wert 4. Dabei muss man bedenken, dass es sich um einen gewichteten Mittelwert handelt. Wie in der Einleitung schon erwähnt, befindet sich das Untersuchungsgebiet in einer Zone, in der verschiedene Florenreiche zusammentreffen. So zeigt sich bei Betrachtung der einzelnen Werte für die vorkommenden Arten ein breites Spektrum der Kontinentalitätszahlen zwischen 2 und 7.

Feuchtezahl:

Hierbei muss erwähnt werden, dass die vorkommenden Arten ein Feuchtzahl-Spektrum zwischen 1 und 8 aufweisen. Die durchschnittlichen Werte der Flächen sind unterschiedlich. Während die Zahlen der Flächen L2, L3 und L4 bei etwa 4 liegen, zeigen die Aufnahmen der Fläche L1 etwas höhere Werte um 5. Arten wie *Phalaris arundinacea* oder *Rumex crispus*, die Feuchtezeiger sind, und einige Frischzeiger wie *Carex hirta* oder *Vicia cracca* kommen in L1 neben *Astragalus onobrychis*, einem Starktrockniszeiger, vor.

Reaktionszahl:

Die Ergebnisse der Reaktionszahlen korrelieren mit den geologischen Gegebenheiten des Areals. Geologisch gesehen und laut Bodenkarte haben sich die Pflanzenbestände über kalkreicher Felsbraunerde bzw. über Pararendsina-Böden aus kalkhaltigem Konglomerat ausgebildet, welche eine neutrale bis alkalische Bodenreaktion zeigen. *Galium pumilum* und *Genista pillosa* in L2 sind hingegen mit Werten von 4 und 2 Mäßig- und Starksäurezeiger. Ihr Auftreten könnte möglicherweise mit einer stellenweisen Bodenversauerung durch *Pinus nigra* in Zusammenhang stehen. Diese Vermutung müsste jedoch noch durch gezielte Bodenbeprobungen untersucht werden.

Stickstoffzahl:

Auf den Untersuchungsflächen finden sich im Durchschnitt Arten, die häufiger auf stickstoffarmen Standorten vorkommen. Die Ergebnisse passen gut zu den vorkommenden Pflanzengesellschaften, denn Halbtrockenrasen weisen im Allgemeinen geringe Nährstoffgehalte auf. Die Stickstoffzahlen der Fläche L1 liegen im Mittel etwas über denen der anderen Flächen, im mäßig stickstoffreichen Bereich. *Phalaris arundinacea* ist ein Stickstoffzeiger, der durchaus häufig in den Aufnahmen vertreten ist - allerdings kommt auch *Astragalus onobrychis* in den Aufnahmen vor, eine Pflanze, die laut Ellenberg-Zeigerwerten stickstoffärmste Standorte anzeigt.

6.4. Rote Liste der gefährdeten Pflanzen

Die Anzahl der Rote Liste Arten ist mit 25% einer Gesamtartenzahl von 160 Arten sehr hoch. Die Gesamtartenzahl bezieht sich jedoch nur auf die Ausschlussflächen, nicht auf das gesamte Untersuchungsgebiet.

In die Artenliste wurden folgende Arten miteinbezogen:

- Arten, die im Juni und im August mittels Braun-Blanquet in den Aufnahmeflächen aufgenommen wurden
- Orchideen und andere auffällige Arten, die sich außerhalb der Aufnahmen und noch innerhalb der Weideausschlussflächen befanden (z.B. *Globularia cordifolia*)
- Arten, die im Frühjahr 2009 rein qualitativ innerhalb der Flächen dokumentiert wurden (z.B. *Pulsatilla grandis*, *Anemone ranunculoides*)

Ein so hoher Anteil an gefährdeten Pflanzenarten verdeutlicht die Wichtigkeit von Pflegemaßnahmen, um einem „günstigen Erhaltungszustand“ gerecht zu werden.

7. Untersuchungsflächen und Pflegevorschläge

Der Schwerpunkt der Untersuchungen am Lindabrunner Symposion lag auf einer Charakterisierung der vorkommenden Vegetationstypen auf vier subjektiv ausgewählten, repräsentativen Flächen. Diese Erhebungen sollen als Grundlage für ein fortführendes Monitoring dienen. Die Ergebnisse der ersten Untersuchungen ergaben drei unterschiedliche, durchaus artenreiche Gesellschaften in verschiedenen Ausbildungen.

In den Flächen fanden sich auch einige Störungszeiger und Arten, die auf eine negative Entwicklung der Artenzusammensetzung schließen lassen. Dies erfordert eine Umstellung der Pflegemaßnahmen. Durch Unterlassen der Mahd siedeln sich Sträucher an, eine zu häufige Mahd oder Düngung führt hingegen zu einem Verlust der Biodiversität (FISCHER, 2004). Orchideen-Arten wie *Ophrys insectifera* und *Orchis militaris* sind als Raritäten auf derartigen Wiesen anzutreffen.

Im Folgenden werden die Untersuchungsflächen hinsichtlich der vorkommenden Orthopterengemeinschaften und Vegetationsgesellschaften diskutiert. Ihre Stellung im NATURA 2000-Gebiet und Gefährdungen spielen für allfällige Pflegemaßnahmen eine große Rolle. Ein detailliertes Beweidungskonzept wurde von ENGLISCH & WAITZBAUER (2010) erstellt.

Untersuchungsfläche L1

Die eudominante Art *Chorthippus parallelus* hat seinen Schwerpunkt im mesotrophen Grünland. Extrem trockene Standorte werden von ihm gemieden, ebenso wie verbuschte Lebensräume. Sie gehört zu den am weitesten verbreiteten Arten in Österreich. Eine Besiedelung von Trockenlandschaften könnte mit fortschreitender Eutrophierung der Landschaften zu tun haben. (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Zu den Charakterarten der Gesellschaft zählen *Chorthippus biguttulus*, *Euchorthippus declivius* und *Euthystira brachyptera*. Ihnen gemeinsam ist eine gewisse Toleranz gegenüber Verbuschung. Die beiden letzteren kommen auch in dichtsträuchrigen Beständen oder feuchten Habitaten vor. *Chorthippus biguttulus* meidet solche Standorte.

In dieser Fläche zeigen sich vermehrt Arten, die keine hohen Ansprüche an die Offenheit und Trockenheit eines Habitates haben. Verbrachung wird von *Pholodoptera griseoaptera* sogar bevorzugt, für *Metrioptera roeselii* ist eine gewisse Dichte und Höhe der Vegetation wichtig. Das Vorkommen von *Chorthippus albomarginatus* und *Metrioptera brachyptera* in rezedenter Dominanzklasse und das sporadische Auftreten von *Tetrix undulata* verweist auf die teils frischen mesotrophen Bedingungen der Untersuchungsfläche L1, wie sie auch durch die Feuchtigkeits- und Nährstoffwerte in der Ellenberg-Zeigerwertanalyse der Pflanzen aufgezeigt werden (siehe Abb.21).

Die Aufnahmen der Fläche L1 weisen die durchschnittlich höchste Vegetation auf mit 67,5cm und gleichzeitig die höchste Deckung. Es sind keinerlei Offenbodenbereiche zu finden, was das Fehlen von Trockenrasenarten wie *Chorthippus brunneus* und *Calliptamus italicus* erklärt und das sporadische Auftreten von *Omocestus haemorrhoidalis*.

Auf der Ausschlussfläche L1 herrscht ein Komplex aus Tanaceto-Artemisietum vulgaris, Echio-Melilotetum und Calamagrostis epigejos (Onopordetalia) – Gesellschaften vor. Die Artenzusammensetzung unterscheidet sich grundlegend von den anderen untersuchten Flächen. Dieser Assoziationskomplex hat sich über Bauschutt ausgebildet. Die vorkommenden Arten sind zum Teil Ruderalier und kommen natürlich auf Ödland und Schottergruben vor. Es befinden sich sowohl Frischezeiger als auch Trockniszeiger in den Aufnahmen. Dieses reichhaltige Mosaik erhöht die Artenvielfalt am Gelände des Symposions.

Es befinden sich viele hochwüchsige Arten in L1, die hohe Deckungswerte aufweisen (*Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*). Eine intensive Be-

weidung im Frühjahr könnte diese Arten etwas minimieren und dadurch einer Verdrängung der niedrigwüchsigeren Arten entgegenwirken. Das Tanacetum-Artemisietum vulgaris beinhaltet hochwüchsige Arten und stellt ein fortgeschrittenes Sukzessionsstadium des Echium-Melilotetum – Calamagrostis epigejos – Gefüges dar. Letzteres ist weniger hochwüchsig und grasreicher.

Das Aufkommen von *Phalaris arundinacea* passt zu keiner der vorkommenden und zusammenwirkenden Assoziationen. Dennoch breitet es sich in den Aufnahmeflächen stark aus (außer in L1-4). Rohrglanzgras bildet Ausläufer und ist somit sehr konkurrenzstark. Betritt und Beweidung könnten den Bestand minimieren.

Calamagrostis epigejos: Das Landreitgras bildet Ausläufer und ist auch gegen Beweidung relativ resistent. Die älteren Triebe werden vom Weidevieh nicht gefressen. Untersuchungen im Nationalpark Neusiedler See haben jedoch gezeigt, dass eine intensive Frühjahrsbeweidung einen Rückgang von *Calamagrostis epigejos* bewirkt, da die jungen Triebe vom Weidevieh angenommen wurden. Auch eine saisonal nicht fixierte Mahd mit anschließender intensiver Beweidung stellte sich als hilfreiche Maßnahme dar, um das Wachstum zu hemmen. Bei geringen Deckungswerten könnte das Land-Reitgras durch extensive Beweidung an der Ausbreitung gehindert werden. (KORNER ET AL. 2008)

Auch *Calamagrostis epigejos* und *Elymus repens* sind ausläuferbildende Gräser, deren Ausbreitung durch das Weidevieh verhindert werden kann.

Auch das Aufkommen von Gehölzen wie *Salix purpurea* und *Populus tremula* könnte durch intensive Frühjahrsbeweidung verhindert werden, da die jungen Triebe abgeweidet würden.

Vorgeschlagene Pflegemaßnahmen:

→ Eine reine Mahd ist weniger empfehlenswert, dadurch würden diejenigen Arten gefördert werden, deren Verjüngungsknospen sich an der Basis befinden und auch die zahlreichen ausläuferbildenden Arten (z.B. *Calamagrostis epigejos*, *Elymus repens*, *Trifolium repens*, *Potentilla reptans*) hätten einen Konkurrenzvorteil.

ENGLISCH (2010) empfiehlt eine Pflegemahd ab Anfang/Mitte Juni im Anschluss an einen Beweidungszyklus im Frühjahr.

Untersuchungsfläche L2

Sowohl bezüglich der Pflanzenarten, als auch hinsichtlich der Heuschreckenarten gehört die Fläche L2 zu den artenreichsten. *Euthystira brachyptera* kommt hier eudominant vor. Es ist eine Art, deren optimaler Lebensraum in verbrachten Magerstandorten liegt, sie braucht dichtere und langgrasige Strukturen für die Eiablage (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009).

Unter den dominanten Arten (*Calliptamus italicus*, *Chorthippus parallelus* und *Stenobothrus lineatus*) sind ausschließlich Halbtrockenrasen-präferierende Arten, die in niedrigwüchsigen, offenen Arealen ihr Habitat suchen (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009). Der hohe Offenbodenanteil der Fläche und die relativ niedrigwüchsige, artenreiche Vegetation bieten ihnen genau die richtigen Konditionen.

Die Charakterarten der Untersuchungsfläche bilden ausschließlich Langfühlerheuschrecken der Gattung Metrioptera, wobei *Metrioptera brachyptera* am Häufigsten vorkommt. Ensifera reagieren sensibel auf anthropogene Einflüsse und kommen in beweideten Arealen deutlich weniger zahlreich zum Vorschein als Caelifera (KÖHLER unpub. IN INGRISCH 1993). *Metrioptera brachyptera* besiedelt Magerwiesen- und Weiden mit geringer Bewirtschaftung, *Metrioptera bicolor* toleriert nur einen geringen Grad an Verbuschung und *Metrioptera roeselii* braucht dichte, höherwüchsige Vegetation (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009). Trotz der vergleichsweise geringen durchschnittlichen Vegetationshöhe der Fläche und dem hohen Offenbodenanteil scheinen die Arten ihren Lebensraumansprüchen gerecht zu werden. Das häufige Auftreten der Metrioptera-Arten ist in der Untersuchungsfläche L2 darauf zurückzuführen, dass die Fläche in den letzten Jahren kaum beweidet wurde und somit anthropogene Einflüsse und Bewirtschaftungsmaßnahmen größtenteils ausblieben. Das Hauptauftreten von *Metrioptera roeselii* und *M. bicolor* konzentriert sich auf Mitte Juli bis Anfang August, während *M. brachyptera* den phänologischen Höhepunkt Anfang August hat. (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Der Komplex aus Polygalo majoris- Brachypodietum pinnatii und Fumano-Stipetum eriocaulis auf der Ausschlussfläche L2 ist mit durchschnittlich 42 Arten pro Aufnahme sehr artenreich. Die Fläche wurde in den letzten Jahren nicht beweidet. Es mischen sich unter die typische floristische Zusammensetzung dieser Assoziation einige Gehölze, die den Bestand gefährden. Sträucher kommen auf und sowohl Schwarzhöhre als auch Flaumeiche befinden sich in jungen Wachstumsstadien. Die Nichtbeweidung und die umliegenden Gebüschen, die am Wegrand vorkommen, lassen den

Verdacht auf Versaumung der Fläche aufkommen. Es bildet sich ein dichter Grasfilz aus.

Im Anschluss werden nun einzelne Arten besprochen, deren Vorkommen Maßnahmen erfordern.

Pinus nigra: Laut Bodenkarte herrscht auf diesem Teil des Symposions Felsbraunerde als Bodentyp vor, was das Aufkommen von flachwurzelnden Arten, wie die Schwarzföhre, begünstigt. Es wird eine jährliche Entnahme der jungen Austriebe empfohlen, da die Schwarzföhre verantwortlich für Bodenversauerung ist und kalkliebende Arten dadurch zunehmend von der Fläche verschwinden können.

Die Sträucher *Rosa canina* agg., *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris* und *Crataegus monogyna* werden durch die fehlenden Pflegemaßnahmen begünstigt.

Brachypodium pinnatum: Das starke Auftreten der Fiederzwenke in der Untersuchungsfläche ist auf fehlende Beweidung der letzten Jahre zurückzuführen. Zunehmende Verfilzung und starke Streuauflage sind die Folgen.

Orchideen: Auf der Untersuchungsfläche wurden auffällig viele Orchideen festgestellt: *Epipactis atrorubens*, *Orchis militaris*, *Ophrys insectifera*, *Cephalanthera longifolia*, *Gymnadenia conopsea*. Die meisten befanden sich außerhalb der Aufnahmeplots.

Vorgeschlagene Pflegemaßnahmen:

→ Der hohe Artenreichtum an Orchideen erfordert unbedingte Rücksichtnahme hinsichtlich der Pflegemaßnahmen. ENGLISCH (2010) rät zur unregelmäßigen Beweidung nach der Fruchtreife der Orchideen im Spätsommer. Aufgrund des unregelmäßigen Reliefs des Areals um die Fläche L2 wäre eine Pflegemahd schwierig durchzuführen.

→ Einige Heuschreckenarten (v.a. Ensifera) reagieren sensibel auf anthropogene Eingriffe. Pflegemaßnahmen sollten zusätzlich mit Rücksicht auf die Phänologie der gefährdeten Arten (*Calliptamus italicus*, *Metrioptera bicolor*) durchgeführt werden.

Untersuchungsfläche L3

Die Orthopterenzusammensetzung zeigt mit 18 Arten und einem Shannon-Index von 2,3 die höchste Diversität im Vergleich zu den anderen untersuchten Flächen. Auch die Anzahl der Pflanzenarten, die vergleichsweise niedrigwüchsige Vegetation und der hohe Anteil an Offenbodenbereichen bieten günstige Bedingungen für Halbtrockenrasenarten wie *Platycleis albopunctata grisea*, *Omocestus haemorrhoidalis* und *Stenobothrus lineatus*. Letztere gehören zu den Subdominanten der Artengarnitur der Fläche.

Unter den Hauptarten befinden sich 3 gefährdete Arten: *Calliptamus italicus* (dominant), *Metrioptera bicolor* (subdominant) und *Omocestus haemorrhoidalis* (subdominant). Das Hauptauftreten dieser Arten konzentriert sich auf Ende Juli bis Mitte August (nach ZUNA-KRATKY ET AL. 2009).

Gryllus campestris kommt in L3 mit einer Individuenzahl von 913 Tieren am Häufsten vor (Zuna-Kratky et.al. 2009). Grund dafür dürften die niedrigen und lückigrasigen Flächen sein, die das Areal um L3 bietet. Für *Calliptamus italicus* sind die offenen Bodenbereiche wichtig für Eiablage und Balz (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009).

Die Gesellschaft des Polygalo majoris- Brachypodietum pinnati der Weideausschlussfläche L3 stellt einen typischen subkontinentalen Halbtrockenrasen dar (NATURA 2000 Code 6212 submediterrane Halbtrockenrasen).

Es kommen nur vereinzelt Gehölze auf (*Pinus nigra* und *Crataegus monogyna* in L3-6) und der Bestand ist mit durchschnittlich 42 Arten pro Aufnahme relativ artenreich.

Das dominante Vorkommen von *Carex humilis* zeigt den Einfluss der Felsgesellschaft auf der Fläche.

Zwei Orchideenarten wurden in den Aufnahmen verzeichnet (*Ophrys insectifera* in L3-8 und *Gymnadenia conopsea* in L3-5) und eine weitere (*Orchis militaris*) befand sich außerhalb der Aufnahmeflächen, aber noch innerhalb der Ausschlussfläche. Laut FFH - Richtlinie sind Flächen mit einer hohen Anzahl an Orchideen als prioritär zu betrachten. Durch geeignete Anpassung des Mahdzeitpunktes nach der Fruchtreife der Orchideen, könnten diese noch weiter gefördert werden.

Vorgeschlagene Pflegemaßnahmen:

- Extensive Beweidung eine ist laut ENGLISCH (2010) die geeignete Pflegeform für dieses Areal, obgleich ESSL (2005) und DIETL (2006) für typische Polygalo-Brachypodieta Heumahdnutzung vorschlagen. Die Flachgründigkeit des Areals spricht aber gegen die Mahd, da diese Nutzungsform zu ertragsarm wäre (ENGLISCH, mündl. Mitteilung).
- *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* werden durch die Beweidung stärker zurückgedrängt.
- Orchideen müssen durch einen geeignet gewählten Beweidungszeitpunkt Anfang Juli erhalten bleiben und gefördert werden.
- Gebüschaufkommen sollte unbedingt verhindert werden um gefährdete Halbtrockenrasenarten der vorkommenden Orthopterengesellschaft zu schützen.

Untersuchungsfläche L4

Mit durchschnittlich 13 Heuschreckenarten einem Shannon-Index von 2 und einer durchschnittliche Anzahl von 36 Pflanzenarten pro Aufnahme­fläche hat die Untersuchungsfläche L4 vergleichsweise die wenigsten Arten. Sie zeigt auch die wenigsten faunistischen Gemeinsamkeiten zu den anderen Untersuchungsflächen.

Chorthippus parallelus nimmt eine eudominante Stellung ein, ebenso wie in L1. Extrem trockene Standorte werden von ihm gemieden (ZUNA-KRATKY ET AL. 2009)

Die drei dominanten Arten, *Chorthippus biguttulus*, *C. dorsatus* und *Euthystira brachyptera* gehören zu den weit verbreiteten Arten und sind auch im gesamten Gebiet dominant. *Chorthippus dorsatus* bevorzugt feuchtere, magere Wiesentypen.

Metrioptera bicolor, *Euchorthippus declivius* und *Stenobothrus lineatus* zeigen als Charakterarten durchaus die Halbtrockenrasen-Einflüsse in der Fläche.

Allen Arten ist gemeinsam, dass sie einen zu hohen Verbuschungsgrad meiden. L4 ist die einzige der untersuchten Flächen ohne jegliches Gebüschaufkommen.

Die Assoziation des *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* gehört zur Klasse der *Molinio-Arrhenatheretea*. Die Gesellschaft ist in der Ausschlussfläche floristisch typisch ausgeprägt, es finden sich aber zahlreiche Einflüsse aus dem *Festuco Brometea* in den Aufnahmen. Aufgrund einer hohen Anzahl dieser Arten (21 von durchschnittlich 36 Arten pro Fläche) ist sie als Übergangsgesellschaft zu definieren.

In den Aufnahmen der Fläche kommen bis auf *Rosa canina agg.* in L4-1 keine Gehölze vor. Auch Orchideen fehlen in L4 – einzig *Orchis militaris* wurde in L4-3 verzeichnet.

Vorgeschlagene Pflegemaßnahmen:

→ Magere Flachland-Mähwiesen sind im Anhang I der FFH-Richtlinie mit dem Natura 2000 Code 6510 versehen. Diese Biotoptypen wurden durch eine traditionelle, extensive Nutzung mit meist zweischüriger Mahd geschaffen (ESSL 2005).

→ Aufgrund der zahlreichen Einflüsse des Festuco-Brometums ist von der laut DIETL (2006) typisch vorgeschlagenen Heumahdnutzung der Glatthaferwiesen abzuraten. Dieser Bereich des Untersuchungsgebietes sollte als einschürige Wiese genutzt werden mit teilweise tageweiser, sehr extensiver Nachbeweidung im Spätherbst (vgl. ENGLISH 2010 und ENGLISH mündl. Mitteilung).

8. Schlussbemerkung

In Bezug auf die Gefährdungskategorien ist bei Arten, die im Osten Österreichs und im Pannonicum weit verbreitet sind, jedoch im Westen Österreichs einer weitaus stärkeren Gefährdung unterliegen, ein Bestandsrückgang zu unterbinden. Arten, die im Untersuchungsgebiet ein geeignetes Areal bewohnen, müssen unbedingt gefördert werden. Weiters wird empfohlen, das Aufkommen von Gebüsch zu verhindern und bestehende Gebüschgruppen zu minimieren, um eine Ausbreitung zu verhindern.

Um langfristige Populationsentwicklungen von gefährdeten Arten zu erfassen sind mehrjährige Untersuchungen unerlässlich. Die Abundanzdynamik von Orthopteren unterliegt abiotischen mikroklimatischen Faktoren, die sich von Jahr zu Jahr ändern. (INGRISCH 1998)

Ein fortführendes Monitoring ist essentiell, um die Entwicklung der Artenvielfalt in Abhängigkeit von den Pflegemaßnahmen beobachten zu können. Derzeit ist das Projekt durch die Gemeinde Enzesfeld-Lindabrunn bis vorerst 2013 gewährleistet.

9. Zusammenfassung / Abstract

Ziel der Untersuchungen war eine erste Erhebung des Ist-Zustandes der ehemaligen Hutweide am Symposion Lindabrunn. Die Vegetation wurde hinsichtlich der vorkommenden Pflanzengesellschaften und deren Gefährdung untersucht. Barberfallen sollten die epigäisch laufaktive Fauna erfassen. Zur weiteren Analyse wurden die Laufkäfer (Carabidae, Coleoptera) und die Heuschrecken(Orthoptera) als Bioindikatoren herangezogen. Die Laufkäferfauna wurde von Ao. Univ. Prof. i.R. Wolfgang Waitzbauer analysiert (WAITZBAUER 2010). Weitere floristische Untersuchungen und vegetationsökologische Erhebungen zur Erstellung eines detaillierten Beweidungskonzeptes wurden von Mag. Thorsten Englisch durchgeführt (ENGLISCH, 2009, 2010).

Die Erhebungen dieser Arbeit ergaben drei unterschiedliche Pflanzengesellschaften in verschiedenen Ausprägungen. Insgesamt wurden in den Untersuchungsflächen 161 Pflanzenarten dokumentiert, wovon 26% einer Gefährdung unterliegen. Von den 21 Heuschreckenarten der Barberfallenfänge sind 6 Arten einer Gefährdung ausgesetzt. Die Zusammensetzungen der Heuschreckengesellschaften unterscheiden sich in den jeweiligen Untersuchungsflächen, was auf die unterschiedlichen Habitatansprüche der Arten bezüglich Raumstrukturen und mikroklimatischen Verhältnissen in den Pflanzengesellschaften zurückzuführen ist.

Auf Basis der faunistischen und vegetationsökologischen Analysen wurden Pflegevorschläge formuliert.

The main goal of the study was to document the current state of biodiversity at the former community pasture of the Symposion Lindabrunn. The occurring plant associations were identified and pitfall traps were installed to collect the ground walking arthropods. Ground beetles (Carabidae, Coleoptera) and locusts (Orthoptera) were chosen as bioindicators for further analysis. Wolfgang Waitzbauer determined the ground beetle association (WAITZBAUER 2010) and Thorsten Englisch developed a grazing plan based on his botanical surveys (ENGLISCH, 2009, 2010).

The research of this diploma thesis led to three different plant associations in various occurrences. All in all, 161 plant species were found - 26% of those species are subjects of endangerment. Six of the 21 different locust species, found in the pitfall traps, are threatened. The composition of the locust-association is different in the observed plots, which is due to the various physical structure and microclimatic conditions of the occurring plant associations.

Based on the analysis of fauna and vegetation, ecologic maintenance methods were suggested.

10. Literaturverzeichnis

BARBER, H. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46: 259-266 pp.

BÄTZING, W. (1991): Die Alpen. 2. Fassung, C.H. Beck, München.

BERG, H.M., BIERINGER, G. & ZECHNER, L. (2005): Rote Listen der Heuschrecken (Orthoptera) Österreichs. In: ZULKA, K.P. (2005): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Lebensministeriums 14/1, Böhlau Verlag Wien, Köln, Weimar.

BERG, H.-M. & ZUNA-KRATKY, T. (1997): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Heuschrecken und Fangschrecken (Insecta: Saltatoria, Mantodea), 1. Fassung 1995. NÖ Landesregierung, Abteilung für Naturschutz, Wien.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer, Wien, New York.

DIETL, W., LEHMANN, J. (2006): Ökologischer Wiesenbau. Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. 2. Aufl. avBuch, österr. Agrarverlag, Leopoldsdorf.

ELLENBERG, H. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18, Goltze, Göttingen.

ELLMAUER, T. (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna- Flora- Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH.

ENGELMANN, H.D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – Pedobiologia 18: 378-380.

ENGLISCH, T., JAKUBOWSKY, G. (2009): Biodiversitätsmonitoring „Gemeindehalt Lindabrunn“. Flora und Vegetation. (unpub.)

ENGLISCH, T., WAITZBAUER, W. (2010): Monitoring und Pflegekonzept der Trockenrasen Lindabrunn. (unpub.)

ENGLISCH, T., KARRER, G. (2001): Zeigerwertsysteme in der Vegetationsanalyse – Anwendbarkeit, nutzen und Probleme in Österreich. Ber. d. Reinh.-Tüxen Ges. 13, 83-102, Hannover.

ESSL, F. (2005): 6210 Naturnahe Kalk –Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia) (*besondere Bestände mit Orchideen), 6510 Magere Flachland-Mähwiesen. In: ELLMAUER, T. (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna- Flora- Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, pp197-211, 273-281.

FONTANA, V. (2009): Die Pflanzengesellschaften auf Mähwiesen und Weiden des Vinschgaus (Südtirol) und der Einfluss von Klima und Landnutzung. Diplomarbeit, Universität Wien.

FISCHER, R. (2004): Blütenvielfalt im Pannonikum; Pflanzen im östlichen Niederösterreich, Nordburgenland und Wien. Eching: IHW-Verlag. pp.9-14

FISCHER, M.A., ADLER, W.& OSWALD, K.(2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Auflage, Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.

GANDER A. et al (2003): Habitat use by Scottish Highland cattle in a lakeshore wetland. Bulletin of the Geobotanical Institute ETH, 69, 3-16.

GLAVAC, V. (1996): Vegetationsökologie: Grundlagen, Aufgaben, Methoden. G. Fischer, Jena.

HAMMER, Ø, HARPER, D.A.T., and RYAN, P.D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Paleontologia Electronica 4(1)

HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena.

HENNEKENS, S.M. & SCHAMINEE, J.H.J. (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. - J. Veg. Sci. 12: 589-591.

HILL, M. O. (1979): TWINSpan, a FORTRAN Program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attributes. Section of Ecology and Systematics, Cornell University.

HOLZNER, W. (1986): Österreichischer Trockenrasenkatalog: "Steppen", "Heiden", Trockenwiesen, Magerwiesen: Bestand, Gefährdung, Möglichkeiten ihrer Erhaltung. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd.6, Wien.

INGRISCH, S., KÖHLER, G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. Magdeburg: Westarp-Wiss., Die neue Brehm-Bücherei; Bd. 629.

KORNER, I., WRBKA, T., STAUDINGER M. & BÖCK M. (2008): Beweidungsmonitoring im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. Ergebnisse der vegetationsökologischen Langzeitmonitoring-Studie 1990 bis 2007. - In: WAITZBAUER, W., KORNER, I. & WRBKA, T. (2008): Vegetationsökologisches und faunistisches Beweidungsmonitoring im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel 2000-2006. Verlag Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, Band 37.

MUCINA, L., GRABHERR G. & ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I, anthropogene Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena.

MÜHLENBERG, M., BOGENRIEDER A. (1993): Freilandökologie. Quelle & Meier, Heidelberg, Wiesbaden.

NIKL FELD, H. (1964): Zur xerothermen Vegetation im Osten Niederösterreichs. Mit Berücksichtigung angrenzender Gebiete. Dissertation Universität Wien. pp 50-53, 77-84.

NIKL FELD, H. & SCHRATT-EHRENDORFER, L. (1999): Rote Listen gefährdeter farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. 2.Fassung. – In: NIKL FELD, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie; Band 10, pp. 9-130. Austria Medienservice, Graz.

PEIRITSCH, J. & WAITZBAUER, W. (2000): Auswirkungen der Schafbeweidung als Pflegekonzept für Trockenrasen im östlichen Niederösterreich (Hundsheimer Berge). Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 137: 45-62.

RABEDER, J.K. (2001): Zur Sedimentologie und Geologie der Randfazies des Wiener Beckens. Das Lindabrunner Konglomerat. Diplomarbeit Universität Wien, pp 1-4.

SCHABES, A. (1981): Enzesfeld-Lindabrunn. Von der ältesten Zeit bis zur Gegenwart. Verlag Marktgemeinde Enzesfeld-Lindabrunn.

SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Chicago, University of Illinois Press.

STAMMER, H.J. (1949): Die Bedeutung der Äthylenglycolfallen für tierökologische und –phänologische Untersuchungen. Verh. Dt. Zool. Ges.: 387-391.

TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. 2. Außerzentralalpiner Teil. Deuticke, Wien.

TICHY, J. (2002): JUICE, software for vegetation classification. - J. Veg. Sci. 13: 451-453.

TRETZEL, E. (1955): Technik und Bedeutung des Fallenfanges für ökologische Untersuchungen. Zool. Anz. 155: 276-287.

ZULKA, K. P. (1996): Methodisches Design für die Erfassung und Bewertung von Arthropodenbeständen und Arthropodenlebensräumen am Beispiel der Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae). Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 9: 341-363.

ZULLKA, K. P. (2005): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe des Lebensministeriums 14/1, Böhlau Verlag Wien, Köln, Weimar.

ZUNA-KRATKY, T., KARNER-RANNER, E., LEDERER, E., BRAUN, B., BERG, H.-M., DENNER, M., BIERINGER, G., RANNER, A. & ZECHNER, L. (2009): Verbreitungsatlas der Heuschrecken und Fangschrecken Ostösterreichs. Verlag Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

WAITZBAUER, W., ENGLISCH, T., LAMBROPOULOS, M. (2010): Die Laufkäferfauna (Carabidae) des Symposium Lindabrunn (NÖ). Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 2010, 147, 69-82.

Internetressourcen (letzter Zugriff September 2011)

- <http://www.austrianmap.at/amap/index.php?SKN=1&XPX=637&YPX=492>
- Österreichische Karte 1:50.000 (ÖK 50) C BEV
- http://bfw.ac.at/300/pdf/Einfuehrung_Bodenkartierung.pdf
- <http://conventions.coe.int/Treaty/ger/Treaties/Html/104.htm>
- http://www.fgwi.at/ffh_rili.pdf
- http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/WM_9_0341-0363.pdf
- http://gis.lebensministerium.at/eBOD/frames/index.php?PHPSESSID=39e0b443caf36094eb6195f6600120d7&145=true&gui_id=eBOD
- http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- <http://www.sci.muni.cz/botany/juice/>
- <http://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/>
- http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Berichte_GEZ/Band_3_FFH-Lebensraumtypen.pdf
- <http://www.vsl.or.at/>
- <http://www.zamg.ac.at/>

Anhang 1: Artenspektrum der Orthopteren in den Barberfallen. Gesamtindividuenzahl inkl. Larven.

Art	L1_1	L1-2	L1-3	L1-4	L1-5	L1-6	L1-7	L1-8	gesamt
<i>Metrioptera brachyptera</i>	0	4	2	2	1	1	2	0	12
<i>Metrioptera bicolor</i>	2	1	1	0	2	2	0	0	8
<i>Metrioptera roeselii</i>	0	1	1	0	1	3	0	1	7
<i>Nemobius sylvestris</i>	6	3	2	0	0	2	1	10	24
<i>Gryllus campestris</i>	15	17	6	9	9	31	27	12	126
<i>Tetrix undulata</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	3
<i>Calliptamus italicus</i>	1	6	4	4	5	11	11	0	42
<i>Chrysochraon dispar</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	3
<i>Euthystira brachyptera</i>	4	5	6	10	12	22	2	4	65
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	3
<i>Stenobothrus lineatus</i>	2	1	1	5	5	2	1	3	20
<i>Chorthippus biguttulus</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	4
<i>Chorthippus dorsatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Chorthippus parallelus</i>	0	6	1	8	3	3	0	1	22
<i>Euchorthippus declivius</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Ensifera Larven	3	1	1	3	4	1	1	3	17
Caelifera Larven	1	3	4	3	8	11	2	1	33
Gryllidae Larven	0	0	0	0	0	0	0	4	4
gesamt Ensifera adult	2	6	4	2	4	6	2	1	27
gesamt Caelifera adult	8	19	15	28	26	42	16	8	162
gesamt Gryllidae adult	21	20	8	9	9	33	28	22	150
gesamt Larven	4	4	5	6	12	12	3	8	54
gesamt Individuen	35	49	32	45	51	96	49	39	396
gesamt Arten	7	10	12	7	9	13	8	6	15
Art	L2-1	L2-2	L2-3	L2-4	L2-5	L2-6	L2-7	L2-8	gesamt
<i>Metrioptera brachyptera</i>	2	0	1	0	1	1	2	0	7
<i>Metrioptera bicolor</i>	0	0	1	4	1	0	2	0	8
<i>Metrioptera roeselii</i>	1	0	0	1	0	0	3	0	5
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nemobius sylvestris</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	2
<i>Gryllus campestris</i>	3	3	1	2	1	2	3	2	17
<i>Tetrix undulata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Euthystira brachyptera</i>	2	1	1	0	3	0	9	0	16
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Stenobothrus lineatus</i>	0	0	0	0	6	3	1	0	10
<i>Chorthippus biguttulus</i>	4	1	5	0	1	6	7	2	26
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	0	2	0	0	0	0	3	2	7
<i>Chorthippus dorsatus</i>	21	20	2	1	16	2	3	5	70
<i>Chorthippus parallelus</i>	22	18	12	21	30	8	32	5	148
<i>Euchorthippus declivius</i>	0	0	0	0	5	1	9	3	18
Ensifera Larven	2	0	3	2	2	2	2	0	13
Caelifera Larven	17	57	33	33	9	9	11	3	172
gesamt Ensifera adult	3	1	2	5	2	1	7	0	21
gesamt Caelifera adult	50	42	20	22	61	20	64	17	296
gesamt Gryllidae adult	3	3	1	2	2	2	4	2	19
gesamt Larven	19	57	36	35	11	11	13	3	185
gesamt Individuen	75	103	60	64	76	34	88	22	522
gesamt Arten	8	7	8	5	10	7	12	6	15

Art	L3-1	L3-2	L3-3	L3-4	L3-5	L3-6	L3-7	L3-8	gesamt
<i>Platycleis albopunctata gri-sea</i>	1	0	2	0	4	0	0	0	7
<i>Metrioptera brachyptera</i>	1	1	3	2	1	0	4	3	15
<i>Metrioptera bicolor</i>	3	1	3	4	3	1	2	1	18
<i>Metrioptera roeseli</i>	2	0	1	0	1	0	0	2	6
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	2	0	0	0	0	0	2	0	4
<i>Nemobius sylvestris</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Gryllus campestris</i>	81	75	109	139	158	116	148	87	913
<i>Calliptamus italicus</i>	0	5	16	5	28	5	15	5	79
<i>Euthystira brachyptera</i>	1	2	0	0	0	0	4	1	8
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	2	1	2	4	6	1	5	3	24
<i>Stenobothrus lineatus</i>	0	4	5	3	6	3	7	2	30
<i>Gomphocerippus rufus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chorthippus brunneus</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	3
<i>Chorthippus biguttulus</i>	0	4	1	0	2	1	1	1	10
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Chorthippus dorsatus</i>	0	6	2	9	5	3	5	1	31
<i>Chorthippus parallelus</i>	7	25	6	8	8	1	11	0	66
<i>Euchorthippus declivius</i>	2	0	0	7	4	2	3	0	18
Ensifera Larven	5	0	3	13	5	3	7	4	40
Caelifera Larven	2	9	18	14	28	23	20	16	130
Gryllidae Larven	2	2	8	6	3	0	1	6	28
gesamt Ensifera adult	9	2	9	6	9	1	8	6	50
gesamt Caelifera adult	12	51	32	36	59	16	53	13	272
gesamt Gryllidae adult	81	75	111	139	158	116	148	87	915
gesamt Larven	9	11	29	33	36	26	28	26	198
gesamt Individuen	111	139	181	214	262	159	237	132	1435
gesamt Arten	10	12	12	9	12	9	13	10	18
Art	L4-1	L4-2	L4-3	L4-4	L4-5	L4-6	L4-7	L4-8	gesamt
<i>Barbitistes serricauda</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Platycleis albopunctata gri-sea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Metrioptera brachyptera</i>	0	2	0	1	1	3	0	0	7
<i>Metrioptera bicolor</i>	1	5	2	4	3	3	2	5	25
<i>Gryllus campestris</i>	13	59	55	28	40	2	3	3	203
<i>Euthystira brachyptera</i>	8	12	7	14	10	11	1	5	68
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	0	2	0	0	1	1	0	4	8
<i>Stenobothrus lineatus</i>	3	7	5	9	2	3	6	12	47
<i>Chorthippus brunneus</i>	1	3	0	1	0	2	0	0	7
<i>Chorthippus biguttulus</i>	11	22	2	16	16	18	1	12	98
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	0	1	0	7	5	2	0	0	15
<i>Chorthippus dorsatus</i>	5	9	3	9	16	5	2	7	56
<i>Chorthippus parallelus</i>	35	51	16	16	23	20	7	31	199
<i>Euchorthippus declivius</i>	0	1	0	3	8	3	0	6	21
Ensifera Larven	2	2	0	3	3	5	5	1	21
Caelifera Larven	6	68	14	13	8	9	6	10	134
gesamt Ensifera adult	1	8	2	5	4	6	2	5	34
gesamt Caelifera adult	63	108	33	75	81	65	17	77	519
gesamt Gryllidae adult	13	59	55	28	40	2	3	3	203
gesamt Larven	8	70	14	16	11	14	11	11	155
gesamt Individuen	85	246	104	124	136	87	33	96	911
gesamt Arten	8	14	7	11	11	12	7	9	14

Anhang 2: Vegetationsaufnahmen der vier Untersuchungsflächen

Aufnahmenummer	L1-7	L1-8	L1-6	L1-1	L1-5	L1-2	L1-3	L1-4
Tanaceto-Artemisietum vulgaris								
<i>Tanacetum vulgare</i>	2	2	2	1	1	2	2	2
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	1	1	1	2	2	2	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1	+	+	+	+	1	+	+
<i>Vicia cracca</i>	.	1	.	2	.	2	2	2
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	+	.	+	.	.	+	+	+
<i>Galium album s.str.</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Pastinaca sativa</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	.	.	.	.	.	r	.	.
Arten der Molinio-Arrhenatheretea								
<i>Trifolium repens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	.	1	+	1	1	1
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	+	r	r	+	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	+	.	.	.	.	+	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
Echio-Melilotetum								
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	+	+	+	+	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	+	+	1	+	+	+
<i>Medicago x varia</i>	.	.	1	1	.	1	1	1
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	1	.	1	1	2
<i>Echium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
Calamagrostis epigejos Gesellschaft								
<i>Calamagrostis epigejos</i>	2	2	1	2	2	2	1	2
<i>Picris hieracioides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dauco-Melilotion</i>								
<i>Medicago falcata</i>	1	2	2	2	2	1	2	1
<i>Medicago sativa</i>	.	1	1	2	1	.	2	2
<i>Poa compressa</i>	+	+	+	+	+	1	1	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	r	+	.	.	+	+	.
<i>Verbascum phlomoides</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.
weitere Arten								
<i>Galium verum</i>	2	1	1	1	2	1	2	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	1	1	1	2	1	1	.
<i>Lotus corniculatus</i>	1	2	1	1	1	.	1	1
<i>Salix purpurea</i>	1	2	2	1	1	.	1	2
<i>Achillea collina</i>	+	+	1	+	+	.	.	+
<i>Poa angustifolia</i>	+	+	+	1	+	+	+	+
<i>Plantago media</i>	+	+	.	+	+	+	+	+
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	2	2	1	1	.	1	1
<i>Potentilla reptans</i>	.	2	2	1	1	2	2	2
<i>Populus tremula</i>	.	+	.	+	1	+	+	1
<i>Cerastium glutinosum</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Rumex crispus</i>	+	1	.	.	.	+	+	+
<i>Vicia tenuifolia</i>	+	+	+	+	+	.	.	.

<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	.	.	+	.	+
<i>Crepis biennis</i>	+	+	+	.	+	r	.	.
<i>Astragalus onobrychis</i>	.	.	+	1	.	+	+	1
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Rosa canina agg.</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Festuca rupicola</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Potentilla recta</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Antirrhinum majus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helminthotheca echioides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Ajuga genevensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Populus tremula</i> (Strauchschicht 1)	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i> (Strauchschicht 2)	+	.	.	.	.	.	.	.
Gesamtartenzahl	37	40	35	31	37	30	36	38
durchschnittliche Artenzahl (Median)	37							

Aufnahmenummer	L2-1	L2-8	L2-6	L2-5	L2-7	L2-3	L2-4	L2-2
Polygalo majoris - Brachypodietum pinnati								
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	2	2	1	2	2	1	2
<i>Bromus erectus</i>	1	2	2	1	2	2	1	2
<i>Carex humilis</i>	2	1	1	2	1	.	2	2
<i>Daphne cneorum</i>	1	+	+	+	1	1	+	1
<i>Dorycnium germanicum</i>	1	+	1	1	+	+	+	+
<i>Helianthemum ovatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca rupicola</i>	+	+	1	+	+	.	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>polyphylla</i>	+	.	+	+	.	+	1	+
<i>Thesium linophyllum</i>	+	+	+	1	.	+	+	+
<i>Leontodon incanus</i>	.	+	+	+	+	.	+	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+	r	+	+	+	+	.
<i>Medicago falcata</i>	.	+	+	+	+	1	+	+
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	.	.	+	+	+	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	.	.	.	+	+	+	+
<i>Teucrium montanum</i>	+	.	+	.	+	.	.	+
<i>Genista pilosa</i>	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sesleria albicans</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
Cirsio-Brachypodion pinnati								
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Carlina vulgaris</i>	+	.	+	+	+	.	r	.
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Salvia verticillata</i>		+					1	+
<i>Cirsium pannonicum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
Brometalia erecti								
<i>Briza media</i>	+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	1	+	.	+	+	.	.	+
<i>Carlina acaulis</i>	+	.	+	+	.	+	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	+	.	.	+	.	+	.	.
<i>Trifolium montanum</i>	+	+	.	.	.	+	.	+
<i>Carex flacca</i>	1	+	.	+	.	.	+	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	.	+	.	.	+	R
<i>Gymnadenia conopsea</i> ssp. <i>conopsea</i>	.	.	.	+	.	+	+	.
Festuco-Brometea								
<i>Anthericum ramosum</i>	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+	+	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Orobancha gracilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Galium verum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex caryophylla</i>	.	+	.	.	+	+	.	.
<i>Cuscuta epithymum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	.	1	+	1
<i>Koeleria pyramidata</i>	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	1	.
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	+	.	+	.	.

Fumano-Stipetum eriocaulis

<i>Globularia punctata</i>	+	+	1	1	1	+	1	+
<i>Linum tenuifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	1	+	+	1	+	+	1	+
<i>Galium lucidum</i>	+	.	+	.	+	+	+	+

weitere Arten

<i>Achillea collina</i>	.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Scabiosa canescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Ajuga genevensis</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Potentilla incana</i>	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	.	.	+	.	+	+	.
<i>Galium pumilum</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Thymus odoratissimus</i>	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Pinus nigra</i>	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Crataegus monogyna</i>	r	.	.	+	+	.	+	+
<i>Euphorbia virgata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Inula hirta</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Quercus pubescens</i>	+	+	+	.	+	+	.	+
<i>Hieracium species</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Rosa canina agg.</i>	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Linum austriacum</i>	+	.	.	.	+	+	+	.
<i>Dactylis polygama</i>	.	.	.	+	.	+	+	+
<i>Cirsium canum</i>	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Carduus defloratus</i>	.	1	+	.	+	.	.	+
<i>Serratula tinctoria</i>	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Berberis vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.

Gesamtartenzahl	52	40	37	43	39	46	48	41
------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

durchschnittliche Artenzahl (Median)	42
---	-----------

Aufnahmenummer	L3-6	L3-4	L3-1	L3-2	L3-5	L3-8	L3-3	L3-7
Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati								
<i>Carex humilis</i>	1	2	2	2	2	2	1	2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bromus erectus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Leontodon incanus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Teucrium montanum</i>	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Dorycnium germanicum</i>	1	1	+	1	+	+	1	.
<i>Festuca rupicola</i>	+	+	+	.	+	+	+	+
<i>Linum flavum</i>	+	1	.	.	+	+	1	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	r	+	+	.	1	+	+
<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Helianthemum ovatum</i>	+	+	+	+	.	.	+	+
<i>Helianthemum canum</i>	+	.	+	+	+	+	+	.
<i>Thesium linophyllum</i>	.	+	+	.	+	+	+	+
<i>Daphne cneorum</i>	.	+	.	.	.	+	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>Polyphylla</i>	.	.	.	+	.	.	+	+
<i>Medicago falcata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
Cirsio-Brachypodion pinnati								
<i>Cirsium pannonicum</i>	+	1	+	+	+	1	+	1
<i>Carlina vulgaris</i>	+	+	+	+	+	.	+	.
<i>Salvia verticillata</i>	+	.	+	+	.	+	+	+
<i>Polygala chamaebuxus</i>	r	.	.	+	.	.	+	+
<i>Fragaria viridis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
Brometalia erecti								
<i>Briza media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex flacca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium montanum</i>	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella grandiflora</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	r	.	.	.
Festuco-Brometea								
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	+	+	1	+	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salvia pratensis</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	+	+	.	.	+	.
<i>Pimpinella saxifraga</i> s.str.	+	+	.	.	+	+	.	+
<i>Galium verum</i>	+	.	.	.	.	+	+	+
<i>Carex caryophylla</i>	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Orobancha gracilis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i>	.	r	.	.	.	r	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	r	r
<i>Anthericum ramosum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
Fumano-Stipetum eriocaulis								

<i>Bupthalmum salicifolium</i>	+	1	1	+	+	+	1	+
<i>Globularia punctata</i>	1	+	+	+	+	+	1	+
<i>Linum tenuifolium</i>	.	+	+	+	.	+	+	+
<i>Galium lucidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	1	+	+	+	1	+
weitere								
<i>Tragopogon orientalis</i>	+	r	.	.	.	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Achillea collina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+	+	+	+	+	.	+
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+	+	.	+	.	+	+
<i>Potentilla incana</i>	+	.	+	+	.	.	+	+
<i>Galium pumilum</i>	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Potentilla alba</i>	+	+	.	+	.	.	.	+
<i>Echium vulgare</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Fallopia dumetorum</i>	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Ajuga genevensis</i>	.	1	1	1	+	+	+	+
<i>Potentilla recta</i>	+	.	+	+	.	+	+	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	+	+	.	.	+	+	+	+
<i>Pinus nigra</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa canescens</i>	1	+	+	+	.	+	+	+
<i>Ophrys insectifera</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Thymus odoratissimus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Euphorbia virgata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
Gesamtartenzahl	53	42	42	42	34	37	44	41
durchschnittliche Artenzahl (Median)	42							

Aufnahmenummer	L4-8	L4-5	L4-7	L4-6	L4-2	L4-1	L4-4	L4-3
Ranunculo bulbosi-Arrhenateretum								
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	2	2	2	2	1	2	2
<i>Bromus erectus</i>	2	2	2	2	2	1	2	1
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	+	1	1	1	1	1
<i>Achillea collina</i>	+	+	+	1	1	+	+	1
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tragopogon orientalis</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	+	.	+
Arrhenaterion								
<i>Medicago sativa</i>	2	1	.	.	.	2	1	1
<i>Picris hieracioides</i>	.	+	.	+	.	+	.	+
<i>Pastinaca sativa</i>	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Pimpinella major</i>	.	+	.	.	.	.	.	.
Arrhenateralia								
<i>Medicago lupulina</i>	2	1	2	1	1	1	1	1
<i>Knautia arvensis</i>	.	+	+	1	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea								
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	+	+	.	+	+	+	1	1
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
Arten der Festuco-Brometea								
<i>Securigera varia</i>	1	1	.	1	2	2	2	1
<i>Festuca rupicola</i>	+	1	+	+	1	+	+	+
<i>Poa angustifolia</i>	+	+	+	+	+	1	+	+
<i>Medicago falcata</i>	1	1	2	1	1	1	2	1
<i>Fragaria viridis</i>	1	.	+	1	+	+	+	+
<i>Salvia pratensis</i>	+	.	.	.	1	1	+	+
<i>Pimpinella saxifraga s.str.</i>	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thesium linophyllum</i>	+	+	.	+	.	+	+	.
<i>Galium verum</i>	1	+	+	1	.	.	.	.
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Seseli annuum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Orobanchella lutea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Anthyllis vulneraria ssp. polyphyll</i>	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	.	.	+	+	1	.	.	.
<i>Dorycnium germanicum</i>	.	1	+	1	.	+	.	.
<i>Orchis militaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Inula hirta</i>	.	.	+	.	+	r	+	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	+	+	+	+	+	.	+
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Leontodon incanus</i>	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Salvia verticillata</i>					1			+
weitere								
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	+	+	+	+	+	1	1	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	+	+	.	+

<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	+	+	+	.	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	+	+	+	+	+	.	.
<i>Geranium molle</i>	.	+	+	.	+	+	+	+
<i>Microthlaspi perfoliatum</i>	.	+	+	+	+	+	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	+	.	+	+	.	+	+
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	+	.	+	+	+	+
<i>Vicia angustifolia</i>	.	1	.	.	+	+	1	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	1	1	1	1
<i>Cirsium canum</i>	.	.	.	+	+	.	+	.
<i>Achillea pannonica</i>	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Sedum sexangulare</i>	.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Dactylis polygama</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Potentilla incana</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Galium pumilum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Cerastium glutinosum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rosa canina agg.</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Silene latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Holosteum umbellatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
Gesamtartenzahl	30	37	32	34	38	42	36	36
durchschnittliche Artenzahl (Median)	36							

Anhang 3: Artenliste des Untersuchungsgebiets

Taxon	Rote Liste Gefährdungs- stufe	Taxon	Rote Liste Gefährdungs- stufe
<i>Achillea collina</i>		<i>Dorycnium germanicum</i>	r
<i>Achillea pannonica</i>	3	<i>Daucus carota</i>	
<i>Acinos arvensis</i>	r	<i>Echium vulgare</i>	
<i>Agrimonia eupatoria</i>		<i>Elymus repens</i>	
<i>Ajuga genevensis</i>	r	<i>Erodium cicutarium</i>	
<i>Anemone ranunculoides</i>	r	<i>Eryngium campestre</i>	r
<i>Anthericum ramosum</i>	r Pann	<i>Euphorbia virgata</i>	r
<i>Anthyllis vulneraria ssp. polyphylla</i>	3	<i>Fallopia dumetorum</i>	
<i>Antirrhinum majus</i>		<i>Festuca rupicola</i>	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		<i>Fragaria viridis</i>	r
<i>Arrhenatherum elatius</i>		<i>Galium album s.str.</i>	
<i>Artemisia vulgaris</i>		<i>Galium aparine</i>	
<i>Asperula cynanchica</i>	r	<i>Galium lucidum</i>	r
<i>Astragalus onobrychis</i>	r	<i>Galium pumilum</i>	r Pann
<i>Berberis vulgaris</i>		<i>Galium verum</i>	
<i>Brachypodium pinnatum</i>		<i>Genista pilosa</i>	r
<i>Briza media</i>		<i>Gentianella austriaca</i>	r Pann
<i>Bromus erectus</i>		<i>Gentianopsis ciliata</i>	r Pann
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	r Pann	<i>Geranium molle</i>	3
<i>Bupleurum falcatum</i>		<i>Geranium sanguineum</i>	r
<i>Calamagrostis epigejos</i>		<i>Glechoma hederacea</i>	
<i>Campanula glomerata</i>	3	<i>Globularia cordifolia</i>	r Pann
<i>Carduus acanthoides</i>		<i>Globularia punctata</i>	3
<i>Carduus defloratus</i>		<i>Gymnadenia conopsea</i>	r Pann
<i>Carex caryophyllaea</i>		<i>Helianthemum canum</i>	r
<i>Carex flacca</i>		<i>Helianthemum ovatum</i>	r
<i>Carex hirta</i>		<i>Helminthotheca echioides</i>	
<i>Carex humilis</i>	r	<i>Hieracium species</i>	
<i>Carlina acaulis</i>	r Pann	<i>Hippocrepis comosa</i>	r
<i>Carlina vulgaris</i>		<i>Holosteum umbellatum</i>	r
<i>Centaurea jacea</i>		<i>Hypericum perforatum</i>	
<i>Centaurea scabiosa</i>		<i>Inula hirta</i>	3
<i>Cerastium glutinosum</i>	r	<i>Knautia arvensis</i>	
<i>Cerastium holosteoides</i>		<i>Koeleria pyramidata</i>	
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	r	<i>Leontodon hispidus</i>	
<i>Cichorium intybus</i>		<i>Leontodon incanus</i>	r Pann
<i>Cirsium arvense</i>		<i>Leucanthemum vulgare</i>	
<i>Cirsium canum</i>		<i>Linaria vulgaris</i>	
<i>Cirsium pannonicum</i>	r Pann	<i>Linum austriacum</i>	3
<i>Cirsium vulgare</i>		<i>Linum flavum</i>	3
<i>Clematis vitalba</i>		<i>Linum tenuifolium</i>	3
<i>Convolvulus arvensis</i>		<i>Lotus corniculatus</i>	
<i>Crataegus monogyna</i>		<i>Medicago falcata</i>	
<i>Crepis biennis</i>		<i>Medicago lupulina</i>	
<i>Cuscuta epithymum</i>	r	<i>Medicago sativa</i>	
<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Medicago x varia</i>	
<i>Dactylis polygama</i>	r	<i>Microthlaspi perfoliatum</i>	r
<i>Daphne cneorum</i>	r Pann	<i>Ononis spinosa</i>	

Taxon	Rote Liste Gefährdungs- stufe	Taxon	Rote Liste Gefährdungs- stufe
<i>Ophrys apifera</i>	2	<i>Salvia verticillata</i>	
<i>Ophrys insectifera</i>	r Pann	<i>Sanguisorba minor</i>	
<i>Orchis militaris</i>	3	<i>Scabiosa canescens</i>	3
<i>Orobanche gracilis</i>		<i>Scabiosa ochroleuca</i>	r
<i>Orobanche lutea</i>	r	<i>Securigera varia</i>	
<i>Pastinaca sativa</i>		<i>Sedum sexangulare</i>	
<i>Phalaris arundinacea</i>		<i>Senecio jacobaea</i>	r
<i>Picris hieracioides</i>		<i>Serratula tinctoria</i>	r
<i>Pimpinella major</i>		<i>Seseli annuum</i>	3
<i>Pimpinella saxifraga</i> s.str.		<i>Sesleria albicans</i>	r
<i>Pinus nigra</i>		<i>Silene latifolia</i>	
<i>Plantago lanceolata</i>		<i>Silene vulgaris</i>	
<i>Plantago major</i>		<i>Sonchus asper</i>	
<i>Plantago media</i>		<i>Sorbus torminalis</i>	r
<i>Poa angustifolia</i>		<i>Tanacetum vulgare</i>	
<i>Poa compressa</i>		<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	
<i>Polygala chamaebuxus</i>	r	<i>Teucrium chamaedrys</i>	
<i>Polygala amara</i> ssp. <i>amara</i>		<i>Teucrium montanum</i>	r
<i>Populus tremula</i>		<i>Thesium linophyllon</i>	3
<i>Potentilla alba</i>	3	<i>Thymus odoratissimus</i>	
<i>Potentilla incana</i>	r	<i>Thymus praecox</i>	
<i>Potentilla recta</i>		<i>Tragopogon orientalis</i>	
<i>Potentilla reptans</i>		<i>Trifolium campestre</i>	r
<i>Prunella grandiflora</i>	r Pann	<i>Trifolium montanum</i>	r
<i>Prunella laciniata</i>	3	<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Pulsatilla grandis</i>	3	<i>Trifolium repens</i>	
<i>Pulsatilla pratense</i> ssp. <i>nigricans</i>	3	<i>Verbascum phlomoides</i>	
<i>Quercus pubescens</i>	r	<i>Veronica arvensis</i>	
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	r	<i>Viburnum lantana</i>	
<i>Rosa canina</i> agg.		<i>Vicia angustifolia</i>	r
<i>Rubus caesius</i>		<i>Vicia cracca</i>	
<i>Rumex crispus</i>		<i>Vicia tenuifolia</i>	r
<i>Salix purpurea</i>			
<i>Salvia pratensis</i>	r		

Anhang 4: Ellenberg-Zeigerwerte der Untersuchungsflächen im Detail.

Aufnah- me- nummer	Arten- zahl	Licht	Arten ohne Werte	Tempera- tur	Arten ohne Werte	Kontinenta- lität	Arten ohne Werte	Feuchtig- keit	Arten ohne Werte	Boden- Reaktion	Arten ohne Werte	Nähr- stoffe	Arten ohne Werte
L1-1	31	7.24	3	5.6	13	4.3	9	4.86	11	7.46	12	4.27	12
L1-2	30	7.19	4	5.43	12	4.15	10	5.19	10	7.34	13	4.81	11
L1-3	36	7.3	5	5.64	14	4.29	11	5	13	7.39	14	4.6	13
L1-4	38	7.37	6	5.68	16	4.21	12	4.6	13	7.54	15	4.12	15
L1-5	27	7.24	2	5.59	11	4.2	6	5.03	10	7.24	9	4.52	9
L1-6	35	7.3	4	5.72	11	4.23	11	4.88	13	7.24	15	4.99	11
L1-7	37	7.41	4	5.71	15	4.03	11	4.81	11	7.13	16	4.7	9
L1-8	40	7.25	4	5.55	13	4.26	13	5.02	13	7.23	16	5.13	12
L2-1	52	7.28	11	6.01	24	4.2	12	3.8	16	7.59	16	2.75	14
L2-2	41	7.2	7	6.13	17	4.43	9	3.93	9	7.63	11	3.1	8
L2-3	46	7.2	8	6.03	21	4.33	9	3.7	14	7.62	14	3.01	9
L2-4	48	7.24	8	6.12	21	4.41	9	4.01	12	7.7	14	3	9
L2-5	43	7.23	7	5.81	21	4.22	9	4.2	10	7.36	12	3.08	10
L2-6	37	7.31	7	6.05	16	4.68	9	3.65	10	7.66	10	2.64	10
L2-7	39	7.34	7	6.07	19	4.57	9	3.69	10	7.67	11	2.68	10
L2-8	40	7.28	6	6.11	19	4.27	7	3.87	9	7.79	13	2.85	10
L3-1	42	7.38	5	5.91	18	3.97	7	3.68	8	7.54	11	3.36	6
L3-2	42	7.17	7	5.79	19	4.05	9	3.65	10	7.46	13	3.31	8
L3-3	44	7.39	6	5.93	18	4.2	9	3.52	9	7.66	10	3.05	7
L3-4	42	7.23	4	5.86	18	4.18	6	3.8	7	7.56	10	3.47	5
L3-5	34	7.29	3	5.93	15	3.75	5	3.98	5	7.79	9	3.27	3
L3-6	53	7.17	9	5.88	23	4.3	10	3.71	12	7.46	14	3.4	10
L3-7	41	7.19	6	5.96	18	4.24	9	3.76	9	7.49	11	3.52	7
L3-8	37	7.38	3	5.97	13	4.22	6	3.66	6	7.7	7	3.17	4
L4-1	42	7.35	3	5.84	14	4.29	9	3.97	8	7.22	12	3.85	10
L4-2	38	7.38	3	6.06	14	4.68	8	4.26	7	7.28	10	3.86	9
L4-3	36	7.37	4	5.89	15	4.36	8	4.01	7	7.42	11	4.03	8
L4-4	36	7.38	4	6.03	13	4.65	7	4.27	7	7.36	9	4.17	10
L4-5	37	7.41	6	5.95	15	4.74	12	3.87	10	7.52	12	3.56	12
L4-6	34	7.38	5	6.03	15	4.96	11	4.19	8	7.56	10	3.47	10
L4-7	32	7.14	1	5.83	10	4.52	6	3.97	4	7.21	6	3.51	5
L4-8	30	7.29	2	5.95	10	4.75	8	3.84	5	7.59	6	3.54	7

Lebenslauf

Name: Marie-Persephone Lambropoulos

Geburtsdatum: 11.06.1984, Athen

e-Mail: Marie.L@gmx.at

Ausbildung	
1990-1994	Volksschule Pottenstein
1994-2002	Bundesgymnasium Berndorf
Ab 2002	Studium der Biologie, Universität Wien Studienzweig Ökologie mit Schwerpunkt Vegetationsökologie, Natur- und Landschaftsschutz
Arbeitserfahrung	
2010-heute	Projektbeteiligung bei coopNATURA: Digitalisierungsarbeiten im Rahmen der Biotopkartierung Tirol.
Sommer 2010/ 2011	Verein Symposion Lindabrunn: Interdisziplinäre Schulprojekte („Tag der Artenvielfalt“, „Bio-Race“)
2009-2011	Tutorium am Department für Meeresbiologie: Schutz von Meeresschildkröten in der Türkei.
Sommer 2009/ 2010/ 2011	Projekt „FELIXX“: wissenschaftlich-pädagogische Betreuung von Kindern zur Bewerbung eines Online-Wissenschaftsspiels.
Publikationen	
2008	Lambropoulos, M., Bauder, J., Kainz, M., Nemec, A., Scheiblhofer, J., Waitzbauer, W. (2008): Auswirkungen der Beweidung im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel auf ausgewählte, tagaktive Schmetterlingsgruppen (Lepidoptera) In: Waitzbauer, W., Korner, I., Wrabka, T. (2008): Vegetationsökologisches und faunistisches Beweidungsmonitoring im Nationalpark Neusiedler See- Seewinkel 2000-2006, Abhandlungen der Zoologisch Botanischen Gesellschaft in Österreich, Band 37, pp.261-293.
2010	Waitzbauer, W., Englisch, T., Lambropoulos, M. (2010): Die Laufkäferfauna (Carabidae) des Symposions Lindabrunn (NÖ) , Verh.zool.-bot.Ges.Wien 147: pp. 69-82.
Sonstiges	
EDV	Microsoft Office, Twinspan, Juice, ArcGis, Past