

E I N F L U S S D E R B E W E I D U N G
A U F D I E A R T H R O P O D E N F A U N A
D E R F E U C H T W I E S E N I M
S E E W I N K E L (B U R G E N L A N D)

D I P L O M A R B E I T

Zur Erlangung des akademischen Grades
Magister der Naturwissenschaften
an der
Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Universität Wien

eingereicht von

C H R I S T A L E T H M A Y E R

Wien 1992

D A N K S A G U N G

In erster Linie gilt mein aufrichtigster Dank **Univ. Doz. Dr. Wolfgang Waitzbauer** für die Überlassung des Themas und für seine jederzeit gewährte fachliche und menschliche Unterstützung, Hilfe und Geduld.

Zu besonderem Dank fühle ich mich auch gegenüber **Dr. Christian Kampichler** verpflichtet, der immer bereitwillig Anregungen, Ideen und Anleitungen zur Ausführung dieser Arbeit gab, und auch gegenüber **Georg Fritsch**, der immer geduldig zur Stelle war, wenn ich wieder einmal mit dem Computer kämpfte.

Auch meinen drei Freundinnen **Karin Geiser**, **Vroni Graf** (Giebl) und **Barbara Löffler** möchte ich herzlich danken, besonders für die unvergeßlichen Stunden in Illmitz im Freiland.

Weiters möchte ich mich bedanken:

- bei Mag. Kati Pascher für die Durchsicht des Manuskripts,
- bei Mag. Andreas Traxler für die Vegetationsaufnahmen,
- vor allem bei denjenigen, die sich mit der Überprüfung oder auch Determination der z.T. Unmengen meines Tiermaterials plagen mußten, wie: Norbert Antel, Thomas Ernegger, Harald Gorczytza, Harald Gross, Dr. Manfred Jäch, Erich Kirschenhofer, J. Kodada, Frank Püchel, Dr. Marco Mosar, Univ. Doz. Dr. Karl Sängler, Dr. Helmut Sattmann, Harald Schillhammer, Mag. Peter Schleimer, Dr. Karl Schmölzer, Dr. Friederike Spitzenberger, Dr. Michael von Tschirnhaus und Dr. Herbert Zettel.
- bei allen Mitgliedern meiner Abteilung (Terrestrische Ökologie/Zoologisches Institut Wien) für das angenehme und nette Arbeitsklima, wodurch mir nie die Freude an der Arbeit verloren ging,
- und bei allen namentlich nicht genannten Verwandten, Freunden und Bekannten, die Verständnis dafür zeigten, daß ich wenig bis gar keine Zeit für sie hatte.

Nicht zuletzt gebührt mein ganz besonderer Dank meinen **Eltern** und **Geschwistern** für ihre Hilfe und Nachsicht, vor allem gegen Ende der Arbeit!

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET	
2.1. Das Neusiedler See-Gebiet	5
2.1.1. Allgemeines	5
2.1.2. Klima	9
2.1.3. Vegetation	10
2.1.3.1. Böden	10
2.1.3.2. Vegetation	11
2.2. Standortbeschreibung	12
3. MATERIAL UND METHODE	
3.1. Klimamessungen	16
3.2. Vegetationsaufnahmen	17
3.3. Fauna	17
3.3.1. Barberfallen	17
3.3.2. Kätscher	18
3.3.3. Determination des Tiermaterials	18
3.4. Auswertungsmethoden	19
4. ERGEBNISSE	
4.1. Mikroklima	22
4.1.1. Jahresverläufe	22
4.1.2. Tagesverläufe	26
4.1.3. Minimum/Maximum-Temperatur	33
4.2. Vegetation	34
4.2.1. Vegetationsaufnahmen	34
4.2.2. Beschreibung der auftretenden Pflanzen- gesellschaften	38

4.3. Einfluß der Beweidung	40
4.4. Fauna	43
4.4.1. Fauna allgemein	43
4.4.2. Araneae	46
4.4.3. Isopoda	48
4.4.4. Orthoptera	48
4.4.5. Heteroptera	51
4.4.6. Homoptera	54
4.4.7. Coleoptera	56
4.4.7.1. Coleoptera allgemein	56
4.4.7.2. Halotolerante Arten	57
4.4.7.3. Seltene, bemerkenswerte Arten	59
4.4.7.4. Vergleich der beiden Flächen anhand der Carabidae und Staphylinidae	60
4.4.7.4.1. Artenstruktur	60
4.4.7.4.2. Einteilung der Arten nach ökologischen Kriterien	66
4.4.8. Hymenoptera	73
4.4.9. Diptera	75
4.5. Listen der vorgefundenen Pflanzen und Tiere	80
4.5.1. Familienlisten der Fauna	81
4.5.2. Artenlisten	84
4.5.2.1. Flora	84
4.5.2.2. Fauna	86
5. DISKUSSION	92
6. ZUSAMMENFASSUNG	103
7. LITERATUR	105

1. EINLEITUNG

Diese Arbeit entstand im Rahmen der Voruntersuchungen für den Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel und ist Teil des von der Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedlersee (=AGN) finanzierten Projekts "Pflegetmaßnahmen im Nationalpark: Beweidung und ihre Alternativen". In diesem Projekt sollen die Grundlagen für ein zukünftiges Management im Nationalpark erarbeitet werden, die auf den Befunden botanischer, ornithologischer und entomologischer Untersuchungen basieren. Die Aufgabe des entomologischen Teils ist es, die durch Managementmaßnahmen (Beweidung und Mahd) hervorgerufenen Veränderungen auf die Arthropodenfauna zu überprüfen, welche in vier Arbeiten untersucht werden.

Neben einer Reihe taxonomischer und faunistischer Veröffentlichungen über die verschiedenen Lebensräume des Neusiedler See-Gebietes, wie z.B. von KÜHNELT (1931), MACHURA (1935), MAZEK-FIALLA (1936), FRANZ, HÖFLER & SCHERF (1937), FRANZ & BEIER (1948), FRANZ (1964) und KALTENBACH (1970), gibt es für das Gebiet fast keine Publikationen, die den Einfluß der Beweidung auf die Arthropodenfauna behandeln - abgesehen von MALICKY (1968a, 1968c, 1972, 1975, 1977) und FESTETICS (1970). Letzterer setzte sich aber nur mit der allgemeinen Problematik der Beweidung im Seewinkel auseinander. Diese hier durchgeführte Untersuchung ist in dieser Form für den Seewinkel neu.

Die vorliegende Arbeit befaßte sich speziell mit dem Vergleich einer beweideten Fläche in der Nähe der Illmitzer Rinderkoppel und einer weiter entfernten unbeweideten Fläche. Beide gehören dem FEUCHTWIESENTYPUS PUCCINELLIA an.

Durch die geographische Lage des Seewinkels am Rand des Pannonischen Beckens, sein subpannonisches Klima und die speziellen Bodenbildungen sind seltene, stenöke Arten zu erwarten und auch durch punktuelle Aufsammlungen im Gebiet bestätigt worden (siehe Literatur oben). Außerdem sorgt die Beweidung durch Vegetationsveränderungen auf den beweideten Flächen und die spezifische Dungfauna für eine Änderung der Arthropodenzusammensetzung. Noch 1956, als Beweidung noch in

großflächiger Weise stattfand, kamen 119 coprophage Käferarten im Seewinkel vor. Dieser Artenreichtum entspricht mehr als 80% des österreichischen Bestandes - eigentlich fehlten nur die ausgesprochen subalpinen Formen (PETROVITZ 1956).

Der Seewinkel, der schon früh durch menschlichen Eingriff verändert wurde, war ursprünglich von Eichen-Hainbuchen-Wäldern bedeckt (WENDELBERGER 1961). Die durch extensive Weidewirtschaft geschaffene sekundäre Steppenlandschaft wurde Mitte des vorigen Jahrhunderts intensiveren Wirtschaftsformen unterzogen - große Gebiete wurden in Ackerland und Weingärten umgewandelt, die Weidegebiete verringert. Die Fläche der typischen Hutweiden ist von 1960 mit 5366 ha auf weniger als 1000 ha zurückgegangen, und während 1945 noch mehrere tausend Rinder im Seewinkel weideten, ist der Bestand 1989 auf ca. 300 - 400 gesunken (SCHIEFERMEYER 1989). Wichtig ist, daß es sich dabei um eine besondere lokale Blondvieh-Unterrasse, das ÖDENBURGER BLONDVIEH, handelte, welches - zumindest im östlichen Teil des Neusiedler See-Gebietes - seit über 20 Jahren ausgestorben ist.

Mitte der 60-er Jahre erfolgte die Errichtung von Vollnaturschutzgebieten, die jeden Eingriff, auch durch Beweidung, untersagte. Dabei stellte sich immer wieder die Frage, was überhaupt geschützt werden soll bzw. schützenswert ist. Auf der einen Seite standen die Ornithologen, die in den Rindern die Zerstörer der Vogelbrutplätze sahen, auf der anderen Seite war die Erhaltung der Hutweiden durch die Beweidung notwendig.

In den darauffolgenden Jahren kam es durch Sukzession zur Entwicklung von ausgedehnten Schilfbeständen an ehemals weitgehend schilffreien Lacken und angrenzenden, aufgegebenen Hutweiden und ehemaligen Mähwiesen, die gegenwärtig zu 45% verschilft sind.

Zwischen 1958 und 1979 vergrößerte sich der Schilfgürtel des Neusiedler Sees um etwa 13km² (ČSAPLOVICS 1984, zit. in RAUER und KOHLER 1990) und auch die Lackenränder verschilften zusehends; so ist etwa heute das Ufer des Illmitzer Zicksees zu 71% verschilft, während es zu Beginn des 20. Jahrhunderts nur von einem schmalen Schilfstreifen umgeben war (SCHENK 1917, zit. in RAUER und KOHLER 1990). Die Ursachen dafür sind aber

nicht nur im Rückgang der Beweidung zu suchen, sondern auch in der zunehmenden Nährstoffanreicherung des Bodens, die durch Landwirtschaft und Tourismus verursacht wird.

Die mit der Verschilfung zusammenhängenden Vegetationsänderungen hatten schwerwiegende Folgen für die Vogelwelt, insbesondere für Limicolen, da auf diese Weise wichtige Brutplätze verloren gingen (RAUER, KOHLER & GRÜLL 1988).

Inzwischen wurde erkannt, daß auf diese Weise das ursprüngliche Ziel, das man mit der Errichtung des Naturschutzgebietes erreichen wollte, nicht erfüllt wurde. So erwähnte FESTETICS in seiner Arbeit 1970, daß es sich im Neusiedler See-Gebiet nicht um primäre, also klimatisch bedingte, sondern um sekundäre, edaphisch bedingte Steppen handelt, wobei die großen Viehherden landschaftsbildend und erhaltend wirken - *"Das Hauptproblem der "Seewinkel"-Naturschutzgebiete ist also gegenwärtig ihre Unterbeweidung bzw. der völlige Ausfall des regelmäßigen Rinderaustreibens. Die sowohl vom ökologisch-tiergeographischen Standpunkt des internationalen Naturschutzes am meisten erhaltungswürdige Trockenrasen- und Strandfauna wird allmählich von einer (mehr den nationalen Naturschutz angehenden) Sumpf- und Schilff fauna abgelöst, die zweifelsohne auch schützenswert ist, aber in der Wichtigkeitsreihenfolge aktueller Naturschutzprobleme weit hinter der erstgenannten steht."*

Pflegemaßnahmen wurden für notwendig erklärt, um die starke Verschilfung der Lacken zu verhindern und die Brutplätze zu erhalten. So besteht seit 1987 im Vollnaturschutzgebiet "Illmitzer Zicksee" eine kleine Rinderherde (siehe Abb.1). Sie wurde auf Initiative des Illmitzer Vereins für Vogel- und Landschaftsschutz und in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station Neusiedlersee, der Naturschutzabteilung der Burgenländischen Landesregierung und privater Initiative durchgesetzt.

Bei diesen Rindern handelt es sich um die schottische Rasse der ABERDEEN-ANGUS, die relativ klein, schwarz und hornlos ist. Da es in Illmitz kaum mehr Viehhaltung gibt, konnte leider nicht auf bodenständige Rassen zurückgegriffen werden. Die Rasse zeichnet sich dafür durch besondere Friedfertigkeit und Anspruchslosigkeit gegenüber anderen Rinderrassen aus und liefert auch bei reinem Grasfutter ein Fleisch erstklassiger Qualität mit hoher Schlachtausbeute, weshalb das Aberdeen

Angus-Rind auch bei reiner Extensivhaltung noch wirtschaftlich interessant bleibt.

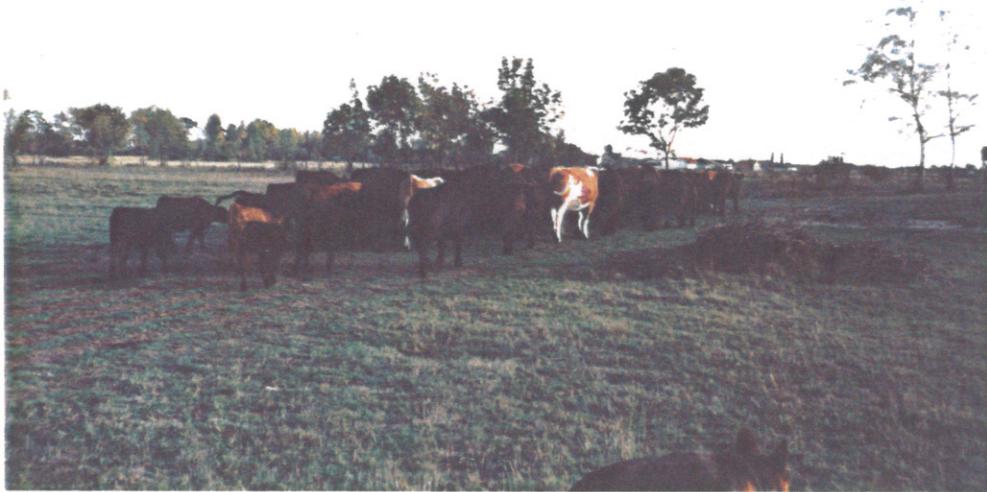


Abb.1: Rinderherde des Illmitzer Zicksee-Gebietes (1990)

Im Jahr 1990 erfolgte die Beweidung von Anfang Mai bis Ende Oktober mit 84 Rindern im Bereich der Illmitzer Koppel, nordwestlich von Illmitz.

Diese Rinderherde dient der praktischen Erprobung von Beweidung als Instrument der Schutzgebietspflege, um sie möglicherweise als ständige Pflegemaßnahme einzuführen. Im Rahmen der Schaffung des Nationalparks Neusiedlersee-Seewinkel begann 1990 ein umfassendes, über die AGN finanziertes Projekt, das unter anderem Aufschluß über die Auswirkungen der Beweidung aus botanischer, ornithologischer und entomologischer Sicht bringen soll. Diese Ergebnisse sollen als Grundlagen für Managementmaßnahmen im zukünftigen Nationalpark dienen.

2. U N T E R S U C H U N G S G E B I E T

2.1. D a s N e u s i e d l e r S e e - G e b i e t

2.1.1. Allgemeines

Großräumig betrachtet, befindet sich das Neusiedler See-Gebiet zwischen dem Alpenostrand und der Kleinen Ungarischen Tiefebene an der tiefsten Stelle Österreichs (Neusiedler See-Boden: ca.113 m über dem Meeresspiegel) - siehe Abb.2.

Die Neusiedler See-Region liegt etwa 40 km südöstlich von Wien an der Westgrenze des pannonischen Raumes, geprägt durch kontinentales Klima, spezielle Bodenbildung und der daraus resultierenden besonderen Pflanzen- und Tierwelt. Diese in Mitteleuropa einzigartige Landschaft zeichnet sich durch die vom Menschen geschaffenen typischen Hutweiden (Pußta) aus, dem westlichsten Vorkommen kontinentaler Salzsteppen, und schließlich durch den Neusiedler See selbst, den größten See Österreichs, mit dem mächtigen Schilfgürtel.

Im Jungtertiär (Pannon) war der heutige Neusiedler See-Raum noch vom Meer bedeckt, aus dem das Leithagebirge, der Ruster Höhenzug und die Parndorfer Platte als Inselgruppen herausragten. Durch tektonische Umformungen verschwand dieser See aber wieder und Oberflächen- und Grundwässer füllten die im Alt-Pleistozän entstandene Neusiedler-Senke mit Wasser - der heutige Neusiedler See entstand.

Der See wird heute im Westen vom Leithagebirge und dem Ruster Höhenzug (aus marinen Kalken aufgebaut) und im Norden von der Parndorfer Platte umgeben. Im Osten des Sees befindet sich der Seewinkel mit seinen zahlreichen größeren und kleineren Salzlacken (ursprünglich waren es ca.120 Lacken, von denen inzwischen schon mehr als 30 zerstört worden sind, LÖFFLER 1982). Dort sind auch die für das Gebiet charakteristischen Salzböden, die sogenannten Zickböden, mit ihrer hochspezialisierten, halotoleranten bzw. halophilen Salzflora und -fauna. Im Südosten schließt der Hanság (= Waasen) an, ein ehemaliges Niedermoor, das bereits vor Jahrzehnten zugunsten landwirtschaftlicher Nutzungsflächen durch Entwässerung

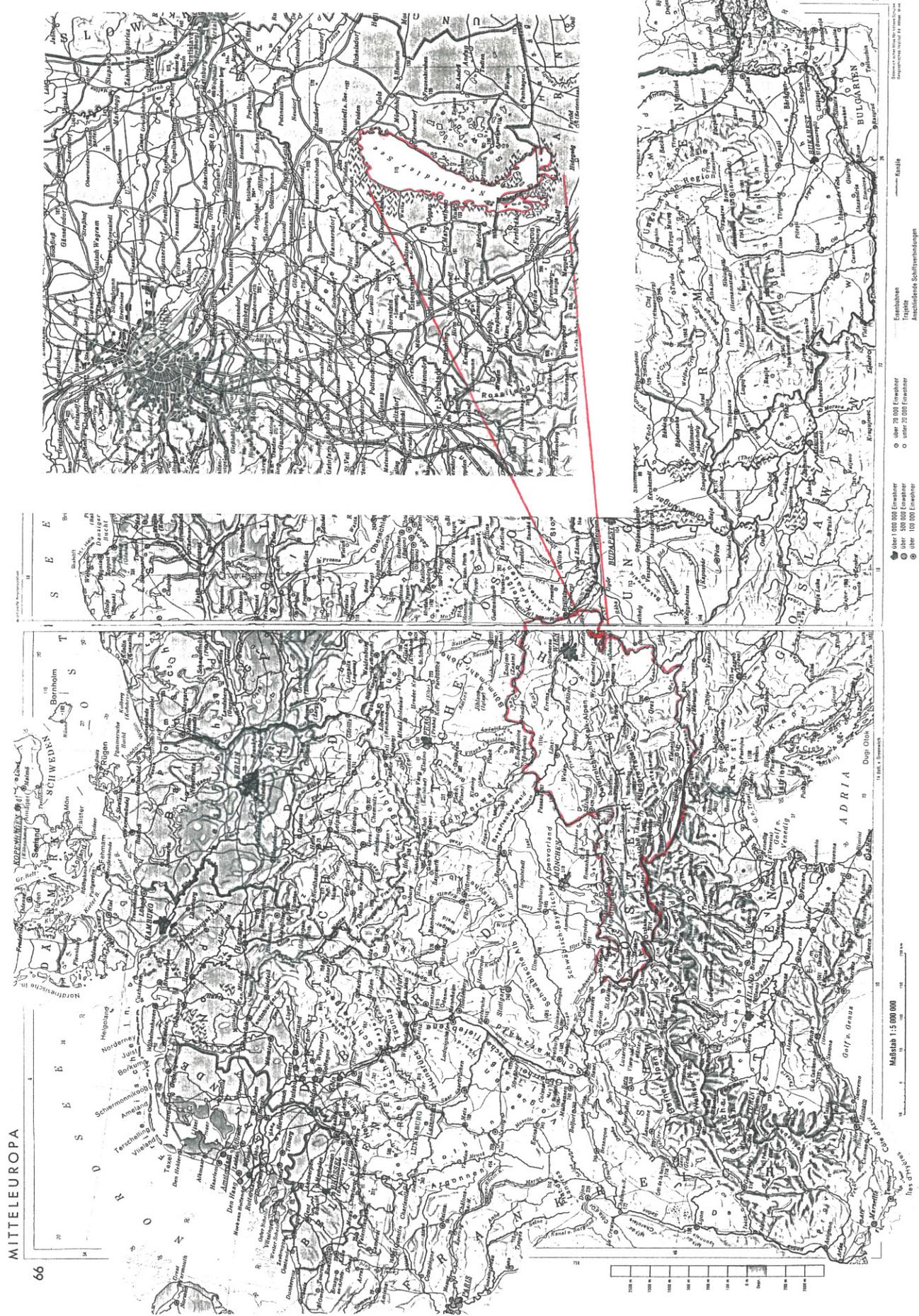


Abb.1: Lage des Neusiedler Sees in Mitteleuropa (aus AHS-Atlas 1976)

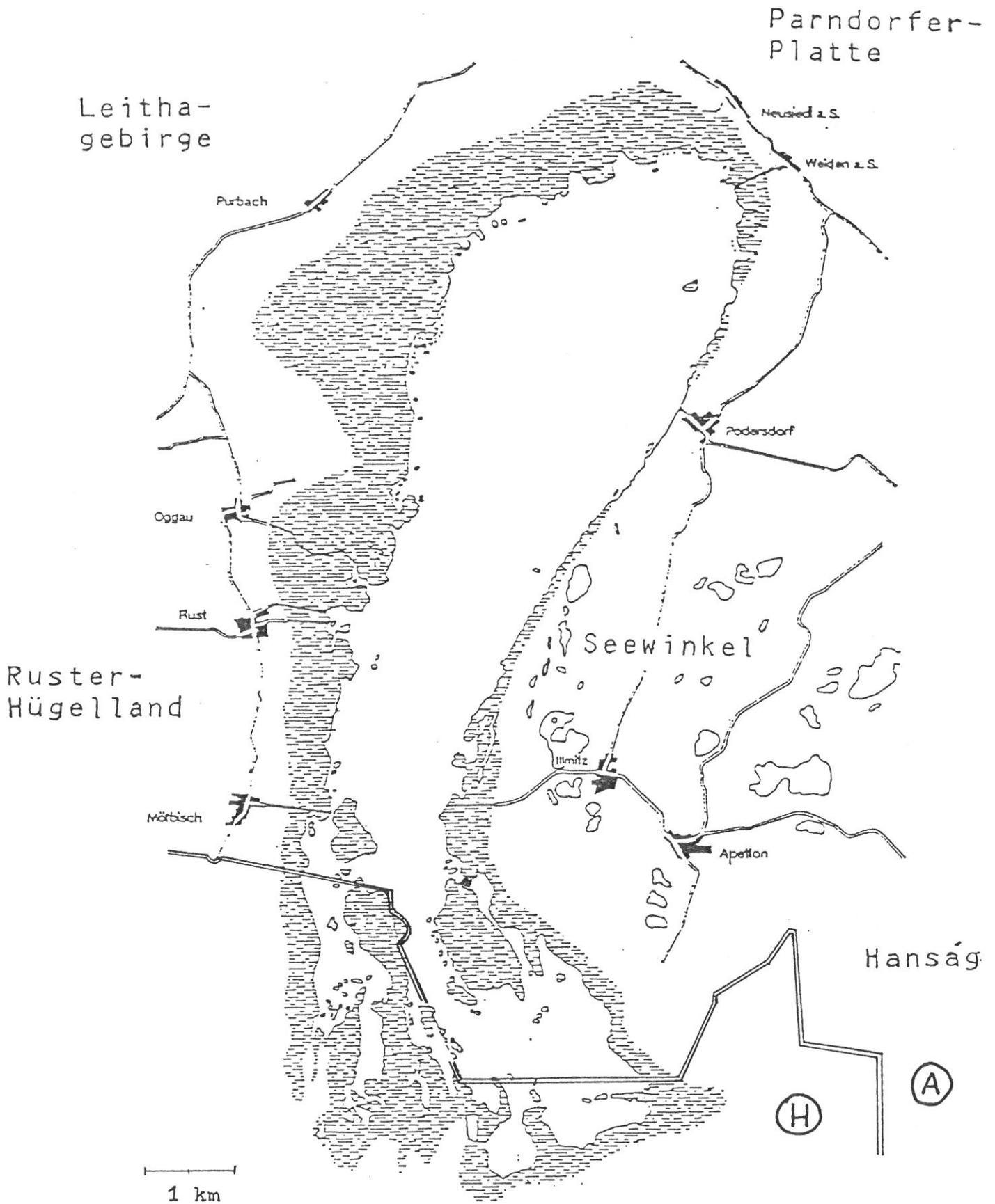


Abb.3: Neusiedler See-Gebiet (aus LÖFFLER 1979, verändert)

weitgehend trockengelegt wurde und landwirtschaftlich genutzt wird (Abb.3).

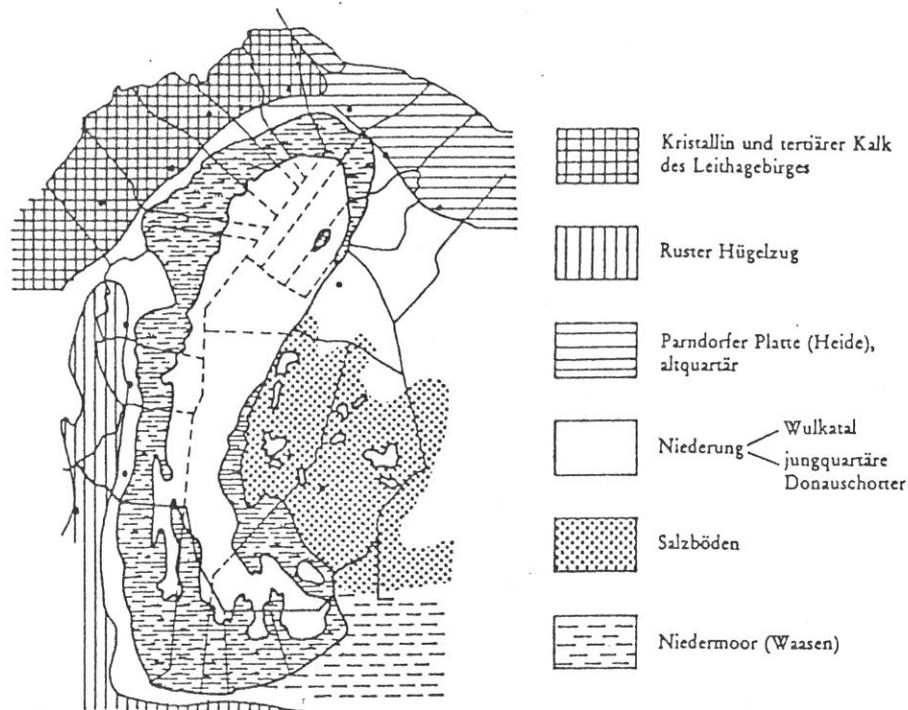


Abb.4: Naturräumliche Gliederung des Neusiedler See-Gebietes
(aus LÖFFLER 1974)

Der Untergrund des gesamten Seewinkel-Gebietes besteht aus 10-15m mächtigem Seewinkelschotter, jungpleistozäne Donauschotter, die von Tonen und Sanden überlagert sind.

Im Gebiet des Neusiedler Sees und im Seewinkel liegt das größte Mineralwasserseengebiet Europas, das zugleich auch die salzreichsten Seen Europas enthält (z.B. Besonderheit von europäischem Rang: Kaliwasser von Rust).

Entlang von Bruchspalten können diese Mineralwässer von selbst an die Bodenoberfläche gelangen (z.B. St.Bartholomäusquelle in Illmitz: "Säuerling" - reich an freier Kohlensäure).

In Abb.4 ist die naturräumliche Gliederung des Neusiedler Sees dargestellt.

Angaben zum Neusiedler See (nach LÖFFLER 1974 und TOLLMANN 1985):

- größte Wasserfläche Österreichs: 174km² (Österreich und Ungarn, nur schilffreier Anteil)
- Gesamtfläche des Sees: 250-300km²
- Breite: ca.7,5km (mit Schilfgürtel: ca.12km)

- Länge: ca.30km (mit Schilfgürtel: 35km - incl.Ungarn)
- Tiefe: 1,2 bis 1,8m (aktueller Stand)
- Alter: vor 20000-10000 Jahren ist See entstanden
- Seeinhalt: 200-250 Mill.m³

Der Neusiedler See ist durch sehr starke Wasserspiegelschwankungen - auch bis zur völligen Austrocknung!, z.B.1868 - gekennzeichnet, da er vom Grundwasser und dem Niederschlag abhängig ist. Diese Schwankungen werden durch großräumige, klimatische Erscheinungen im pannonisch-karpatischen Raum bedingt.

- Salzgehalt des Sees: aus Soda und Glaubersalz (nicht aus Kochsalzverbindungen) --> Sodasee!
- einzig bedeutender Zufluß: Wulka
- einziger oberirdischer Abfluß: Einser-Kanal auf ungarischem Staatsgebiet
- Schilfgürtel: Ausdehnung von ca.110-120km² (Stand 1974)

2.1.2. Klima

Durch die Lage am Alpenostrand und im westlichen Teil des Kleinen Ungarischen Tieflandes erhält der Neusiedler See-Raum einen stark kontinental-pannonisch beeinflussten Klima-Charakter.

Temperatur

Das Gebiet ist durch große tägliche und jahreszeitliche Temperaturoegensätze gekennzeichnet (z.B. Temperaturextreme für den Seewinkel: + 39,3°C und - 22°C (SCHMIDT & SCHACH 1977)).

Der ausgleichende Effekt des Seewassers auf die Temperatur ist das ganze Jahr bemerkbar; wegen häufiger und langandauernder Nebeldecken (v.a. Dezember bis März, September, Oktober) werden extrem tiefe Temperaturen nicht erreicht.

Allgemein zählt das Neusiedler See-Gebiet mit einer Jahresmitteltemperatur von ca.10°C zu den wärmsten Regionen Österreichs.

Niederschlag

Verglichen mit dem Rest von Österreich (STEINHAUSER 1965, zit. in LÖFFLER 1979) ist der Niederschlag in Menge und Frequenz sehr gering, wodurch das Neusiedler See-Gebiet zu den

trockensten Gebieten Österreichs zählt. In den Sommermonaten betragen die Regenfälle rund die Hälfte der Niederschläge des Salzkammerguts (z.B. Durchschnittswert Juli: ca.60mm NS). Das Ostufer ist der niederschlagsärmste Bereich des Gebietes.

Der Jahresmittel-Niederschlag beträgt rund 600mm mit Maximum im Sommer (hauptsächlich Gewitter-Niederschläge) und Minimum im Winter.

Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit unterliegt, wie die Temperatur, großen täglichen Schwankungen. Nachmittags ist die Luft sehr trocken (32-38%), gegen Abend erfolgt sehr rasch eine starke Zunahme der Luftfeuchtigkeit bis zu 90-100%.

Wind

Die Windverhältnisse spielen im Neusiedler See-Raum eine wichtige Rolle. Die Winde wehen vorwiegend aus NW und SO, wobei die Windstärke von W nach O zunimmt. Die Häufigkeit von starken Winden (>30km/h) ist an der Ostküste doppelt so hoch als am Westufer.

Typisch für die Neusiedler See-Region ist, daß es nur selten windstille Tage gibt und ständig leichte Windbrisen zwischen 0 und 5km/h in allen Monaten vorkommen.

2.1.3. Vegetation

Der Seewinkel erfüllt aufgrund seines Klimas und Grundwasserdynamik alle Voraussetzungen zur Entwicklung großflächiger, natürlicher Salzböden und Salzvegetation.

Salzvegetation findet sich in Österreich nur in drei Gebieten, von denen der Seewinkel jenes mit dem größten Flächenanteil darstellt.

2.1.3.1. Böden

Das Ostufer des Neusiedler Sees wird durch Salzböden (Czirkböden) gekennzeichnet. Diese bilden sich in relativ niederschlagsarmen Gebieten mit hoher Verdunstung, unter dem Einfluß von salzhaltigem Grundwasser - Bedingungen, die im Seewinkel gegeben sind.

Typisch für diese Böden sind der hohe Gehalt an Chloriden, Sulfaten und Carbonaten des Natrium, Magnesium und Calcium. Nach dem Salzgehalt und der Na-Sättigung im B-Horizont unterteilt man sie in Solontschak- und Solonetzböden.

Solontschakböden (weiße Böden):

Die Solontschakböden nehmen flächenmäßig den größten Anteil der Alkaliböden im Neusiedler See-Gebiet ein. Sie befinden sich im Bereich der Sodalacken und sind den jährlichen Frühjahrsüberschwemmungen regelmäßig ausgesetzt.



Abb.5: Solonetzboden
(aus LÖFFLER 1979)

Der Solontschak ist ein ungeschichteter, leichter, sandiger und humusarmer Boden, der durch oberflächliche Salzausblühungen und die Bildung weißer Salzkrusten charakterisiert ist.

Solonetz-Böden

(Schwarzalkaliböden):

Der Solonetz (Abb.5) ist ein dichter, schwerer, toniger und humusreicher Boden, der im A-Horizont nur eine geringe Salzkonzentration aufweist, aber im B-Horizont durch einen hohen Salzgehalt bestimmt wird. Die Na-Sättigung kann dabei sogar bis 90% ansteigen (pH=11), (SCHMIDT & SCHACH 1977).

Die typischen Salzausblühungen des Solontschaks fehlen dem Solonetz, dafür springt der schlecht durchlüftete Boden bei großer Hitze in Trockenrisse auf, wodurch er eine polygonartige Schollenstruktur erhält.

2.1.3.2. Vegetation

Zwischen der Meeresstrand-Vegetation und der Binnenland-Vegetation bestehen aufgrund unterschiedlicher florensgeschicht-

licher Grundlagen nur schwache floristische Ähnlichkeiten. Beide Gruppen, besonders die binnenländischen, verfügen über eigene Endemiten (MUCINA 1991).

Die halophilen Pflanzengesellschaften des Neusiedler See-Gebietes besitzen südöstlich-kontinentalen Charakter (WENDELBERGER 1961) und werden pflanzengeographisch zum Pannonicum gezählt (GODICL 1979). Viele Arten finden hier die W-Grenze ihrer Verbreitung oder sind Endemiten des pannonischen Raumes (z.B. *Aster tripolium ssp. pannonicus*, *Puccinellia peisonis*).

Die Salzvegetation ist edaphisch bedingt und so nehmen drei Bodenfaktoren entscheidenden Einfluß auf die Pflanzendecke: Bodenfeuchtigkeit, Salzgehalt (besonders NaCl) und der Sodagehalt bzw. die Alkalinität. Diese Pflanzengesellschaften umlagern - entsprechend dem Soda- und Feuchtigkeitsgehalt - die Lackenufer in einem typischen konzentrischen Zonationssystem: wassernahe liegen die *Crypsis*- und *Suaeda*-Zonen, weiter landwärts, wo noch genügend Feuchtigkeit besteht, treten die Zickrasen auf (Atropis-Gürtel und Atropis-Lepidium Assoziationen auf bereits mäßig trockenen Alkaliböden). Diesen Solontschakgesellschaften schließen sich verschiedene Solonetz-Gesellschaften an, die trockenere und Soda-hältige Böden bevorzugen (z.B. *Camphorosma*-Gesellschaften), aber auch Gesellschaften, welche die eigentlichen Sodaböden entschieden meiden (z.B. Gesellschaften mit *Agrostis alba*, *Carex*-Arten u.a.).

Die Vegetation der Solonetze ist reicher als jene der extremen Solontschake.

2.2. Standortbeschreibung

Die beiden Untersuchungsflächen liegen im Vollnaturauschutzgebiet nordwestlich von Illmitz im W und NE des Illmitzer Zicksees (siehe Abb.6).



Abb.6: Lage der Untersuchungsflächen
 (PB = beweidete Fläche - Puccinellia-beweidet
 PU = unbeweidete Fläche - Puccinellia-un**e**weidet)

Die beweidete Fläche (PB=Puccinellia beweidet) befindet sich ca. 400 m westlich der Illmitzer Rinderkoppel, nach der ÖK-Wanderkarte (im Maßstab 1:50000) südlich vom Geißelsteller (Flurname) bei 47°46' nördlicher Breite und 16°47' östlicher Länge mit 116m Seehöhe.

Die Fläche PB ist durch *Puccinellia*-Grashorste (Salzschwaden) unterschiedlichster Höhe auf sandigem Solontschakboden gekennzeichnet. Eingestreute vegetationsarme bis leere

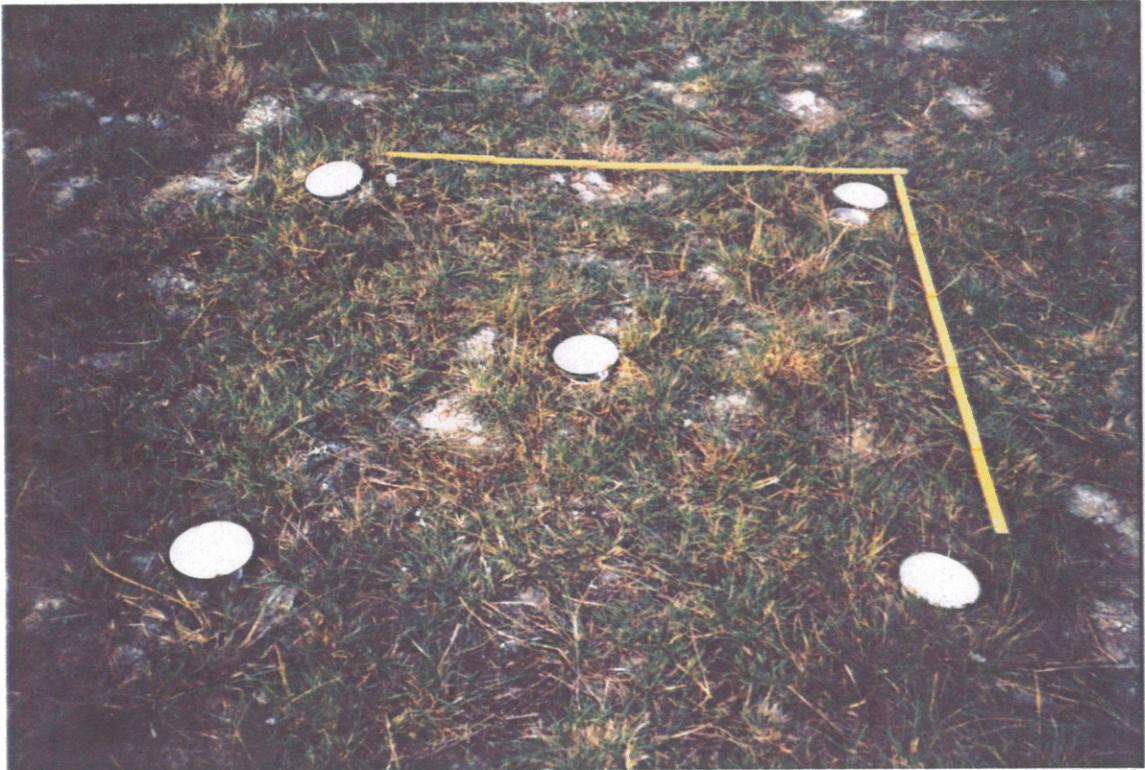


Abb.7: beweidete Fläche (PB) im September 1990



Abb.8: unbeweidete Fläche (PU) im Oktober 1990

Bodenflächen wurden durch mechanische Belastung des Viehtrittes geschaffen (siehe Abb.7).

Südöstlich und nordwestlich umgeben Weingärten die Fläche, während südwestlich immer mehr das Schilf vordringt. Auf der nordöstlichen Seite wird PB von einem Güterweg bzw. einem ca.6m breiten Halbtrockenrasen begrenzt.

Die unbeweidete Fläche (PU=Puccinellia unbeweidet) liegt westlich des Zicksees, nach der ÖK-Wanderkarte (1:50000) südöstlich vom Fuchsloch bei 47°46' nördlicher Breite und 16°46' östlicher Länge mit 117 m Seehöhe.

Im Gegensatz zu PB herrscht auf der unbeweideten Fläche ein geschlossener, dichter, bis zu 50cm hoher *Puccinellia*-Bestand vor (siehe Abb.8). Im Spätsommer und Herbst war die Fläche von einem ca. 10-13cm tiefen und 2-4cm breiten Trockenriß durchzogen.

Auch diese Fläche ist von Weingärten (im NW, N und NE) umgeben, während sie im S-SE an verschilfte Wiesenbereiche anschließt bzw. in diese übergeht.

3. MATERIAL UND METHODE

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgten von Mitte April bis Ende Oktober 1990 regelmäßige Klimamessungen, Vegetations- und Faunenaufnahmen. Dabei wurden folgende Methoden angewandt:

3.1. Klima

Mikroklima-Vegetation

Die Mikroklima-Messungen sollten den klimatischen Unterschied zwischen Bodennähe und dem Raum oberhalb der Vegetation ermitteln. Diese Messungen fanden auf einer gemähten bzw. ungemähten Feuchtwiese (siehe GEISER, unveröff.) statt, die als repräsentative Vergleichsflächen für die beweidete bzw. unbeweidete Fläche dienten.

Folgende Parameter wurden knapp über dem Boden und in 50cm Höhe erfaßt:

Parameter	verwendetes Meßgerät
Temperatur (in°C)	Consort T650 Pocket Thermometer, Extech Hygrotest, testo 6400 Minimum/Maximum-Thermometer
Luftfeuchtigkeit (in rel.LF)	technoterm 5400
Verdunstung (in ml)	Evaporimeter nach Piche
Windgeschwindigkeit (in m/s)	Schenk-Anemometer
Lichtstärke (in Lux)	Gossen-Panlux

Diese Messungen erfolgten während der Vegetationsperiode 1990 einmal monatlich über 24 Stunden in halbstündlichen Intervallen - der erste Meßtermin war am 29./30. April 1990, der letzte am 13./14. Oktober 1990.

Minimum/Maximum-Temperaturen

Auf den beiden Wiesen waren während des gesamten Untersuchungszeitraumes noch zusätzlich Minimum/Maximum-Thermometer ausgelegt, die alle 10 Tage abgelesen wurden.

3.2. V e g e t a t i o n s a u f n a h m e n

Die Aufnahmemethodik des Vegetationsbestandes der beweideten und unbeweideten Fläche richtet sich nach BRAUN-BLANQUET (1964), wo neben den Pflanzennamen auch die Deckungsklassen, die der Häufigkeit der jeweiligen Pflanzenart entsprechen, angegeben werden.

Die Beurteilung der Deckung erfolgt nach der Braun-Blanquet-Skala: r = selten

+ = vorhanden

1 = häufig

2 = 5-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

(Die Zahlen entsprechen den Artmächtigkeiten.)

Die soziologische Zuordnung der Untersuchungsflächen erfolgt nach dem Manuskript " Pflanzengesellschaften Österreichs " (MUCINA 1991).

3.3. F a u n a

3.3.1. Barberfallen

Die Barberfallen-Methode ist eine gängige, aber auch umstrittene Methode zur Erfassung von hauptsächlich laufaktiven Tieren mit epigäischer Lebensweise.

Die hier verwendeten Barberfallen sind im Boden eingegrabene Joghurtbecher (Höhe: 10cm, Durchmesser der Öffnung: ca.7cm), die mit 5%iger Formalinlösung als Tötungs- und Fixierungsflüssigkeit unter Zusatz einiger Tropfen eines Entspannungsmittels (Geschirrspülmittel) zur Verringerung der Oberflächenspannung gefüllt sind. Die Becher waren durch Anbringung von Konservendosendeckeln in ca.5 cm Entfernung vor mechanischen Einflüssen (wie z.B. Regen) geschützt.

Auf jeder untersuchten Wiese waren 5 Barberfallen in einer bestimmten Anordnung, die der Abb.9 zu entnehmen ist, eingegraben.

Diese Fallen wurden während des gesamten Untersuchungszeitraumes, also vom 9. April - 26. Oktober 1990, in 10-tägigem Rhythmus ausgeleert.

Die Anwendung der Barberfallen und die Interpretation ihrer Ergebnisse werden noch in der Diskussion besprochen.

3.3.2. Kätscher

Die Kätscher-Methode dient vor allem zur Erfassung hüpfender und fliegender Insekten innerhalb der Krautschicht.

In 10-tägigem Abstand erfolgten die Faunenaufsammlungen mittels eines handelsüblichen Fangnetzes (Streifsackes).

Dazu wurden jeweils 10 Kätscherschläge entlang einer (gedachten) 10 m langen Linie durchgeführt.

Die Aufsammlungen erfolgten auf der beweideten Fläche meist am Vormittag oder in der Mittagszeit, während die Fangzeiten auf der unbeweideten Fläche meistens in den Nachmittagsstunden stattfanden.

Die optimalen Fangzeiten, Morgen- und Dämmerungsstunden, konnten bei dieser Arbeit aus organisatorisch-zeitlichen Gründen nicht eingehalten werden bzw. waren nur bei PU durchführbar.

3.3.3. Determination des Tiermaterials

Das gesamte durch die Fallen und Kätscher ermittelte Tiermaterial wurde mit Ausnahme der Acari und Collembola bis auf das Familienniveau bestimmt. Eine genaue Determination bis zur Art erfolgte von sogenannten Indikatorgruppen, von denen man aufgrund ihrer Lebensweise annehmen kann, daß sie auf Veränderungen des Lebensraumes - hier durch die Beweidung - reagieren.

An dieser Stelle möchte ich folgenden Personen für die - zum Teil sehr rasche! - Überprüfung des von mir bestimmten

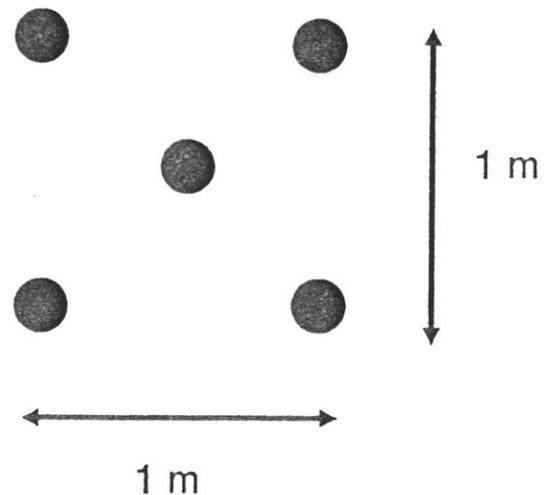


Abb.9: Anordnung der Barberfallen
(● = Barberfalle)

Tiermaterials oder auch Determination einiger Arten meinen aufrichtigsten Dank aussprechen: Basommatophora und Styломmatophora - Dr. H. Sattmann; Isopoda - Dr. K. Schmölzer; Tettigoniidae und Acrididae - Univ.Doiz.Dr. K. Sänger; Heteroptera - T. Ernegger; Homoptera - Mag. P. Schleimer; Carabidae - E. Kirschenhofer und Dr. M. Mosar; Hydrophilidae und Helodidae - Dr. M. Jäch; Cercyon-Arten - J. Kodada; Scydmaenidae, Corylophidae, Staphylinidae, Pselaphidae und Anthicidae - H. Schillhammer; Malachiidae, Melyridae und Tenebrionidae - Univ.Doiz.Dr. W. Waitzbauer; Byrrhidae - Univ.Prof.Dr. H. F. Paulus; Scarabaeidae - V. Graf (Giebl); Curculionidae - N. Antel; Hymenoptera - Dr. H. Zettel; Nymphalidae - Dr. M. Lodl; Sepsidae, Opomyzidae - Univ.Doiz.Dr. W. Waitzbauer; Anthomyzidae, Agromyzidae und Chloropidae - Dr. M. von Tschirnhaus; Tethinidae - H. Gorczytza; Drosophilidae - H. Gross; Scathophagidae - F. Püchel und Soricidae - Dr. F. Spitzenberger.

3.4. Auswertungsmethoden

In der Auswertung werden nur sogenannte "Jahresfange" miteinander verglichen. Ein Jahresfang ist das summierte Ergebnis der Fallenfänge einer vollständigen Vegetationsperiode, im vorliegenden Fall vom 9.April bis 26.Oktober 1990. Für sämtliche Berechnungen werden nur die Ergebnisse von Barberfallenfange herangezogen.

Folgende Berechnungsmethoden wurden angewendet:

- Chiquadrat-Test (χ^2 -Mehrfeldertest, χ^2 -Vierfeldertest)

Dieser Test dient zum Vergleich mehrerer beobachteter Häufigkeitsverteilungen untereinander. Er prüft, ob sich diese Häufigkeitsverteilungen signifikant voneinander unterscheiden und in welchen Feldern diese Unterschiede gegebenenfalls begründet liegen (ZÖFEL 1988).

- Diversitätsindices

Diversitätsindices können in zwei Kategorien geteilt werden: Indices, die den Artenreichtum reflektieren und Indices, die die Dominanz (und Evenness) der Daten aufzeigen.

Anwendungen, Vor- und Nachteile der jeweiligen Indices werden ausführlich von MAGURRAN (1988) beschrieben.

Index des Artenreichtums

- Diversitätsindex nach MARGALEF:

$$D = (S-1)/\ln N$$

S ... Artenzahl
N ... Gesamtindividuenzahl

Indices, die auf den relativen Abundanzen basieren

- SHANNON-Index:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln p_i \quad p_i = n_i/N$$

n_i ... Anzahl der Individuen der i-ten Art
 N ... Gesamtzahl der Individuen aller Arten
S .. Gesamtzahl der Arten

Der SHANNON-Index ist ein Index aus der Informationstheorie, der Diversitäts- und Gleichheitskomponenten zu einem Gesamtindex der Diversität kombiniert. Er gibt den mittleren Grad der Ungewißheit an, eine bestimmte Art i eines zufällig aus einer Gemeinschaft von S Arten entnommenen Individuums anzutreffen.

- maximale Diversität:

$$H_{\max} = \ln S$$

- EVENNESS:

$$E = H/H_{\max} = H/\ln S$$

Die EVENNESS oder EQUITABILITY (=Gleichheit oder Gleichmäßigkeit) ist ein Maß für die Verteilung der Individuen unter den Arten.

- Dominanz D:

$$D = n_i \cdot 100/N$$

n_i ... Individuenzahl der i-ten Art
 N ... Gesamtindividuenzahl

Die Dominanz ist ein Ausdruck für die relative Abundanz der einzelnen Arten innerhalb einer Zönose.

Einteilung der errechneten Werte in Dominanzklassen nach TISCHLER (1949):

<u>Dominanzklasse</u>	<u>% aller Individuen</u>
eudominant	> 10%
dominant	5-10%
subdominant	2-5%
rezedent	1-2%
subrezedent	< 1%

Ähnlichkeitsindices

- RENKONEN'sche Zahl:

$$Re = \sum \min (D_{ia}, D_{ib}) \quad D = n_a/N \text{ bzw. } n_b/N$$

Der RENKONEN ist eine Maßzahl für die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen von zwei Artengemeinschaften.

qualitative Ähnlichkeitsindices:

- JACCARD-Index:

$$SJ = j/(a+b-j)$$

a ... Artenzahl in A

b ... Artenzahl in B

j ... Zahl der gemeinsam vorkommenden Arten

Der JACCARD-Index drückt das Verhältnis der gemeinsamen Arten zweier Biozönosen zu ihrem Gesamtartenbestand aus.

- SÖRENSEN-Index:

$$CC = 2j/(a+b)$$

a,b,j ... siehe JACCARD-Index

Der SÖRENSEN stellt die in zwei verschiedenen Biotopen ermittelten Gesamtartenzahlen der Anzahl der Arten gegenüber, die beiden Biotopen gemeinsam sind.

4. E R G E B N I S S E

4.1. M i k r o k l i m a

Die mikroklimatischen Verhältnisse sind stark von der Beschaffenheit des Bodens und der Vegetation abhängig.

Für Pflanzen und Kleintierwelt ist in erster Linie das Mikroklima der bodennahen Luftschicht und dessen jahreszeitliche Veränderung maßgebend. Wesentlich ist, daß Insekten, die einen großen Teil ihres Lebens unmittelbar an der Bodenoberfläche verbringen, größeren Mikroklimaschwankungen ausgesetzt sind als solche, die im Boden, in dichtem Pflanzenwuchs oder auf Pflanzen in höherer Luftschicht leben (FRANZ 1931).

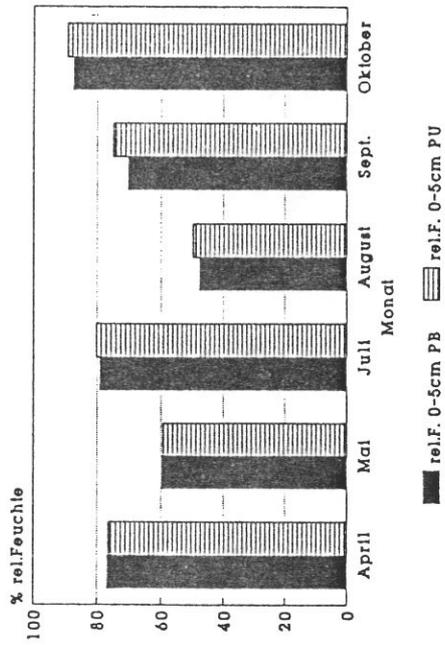
Folgende Ergebnisse der Mikroklimamessungen sollen nicht nur die Unterschiede zwischen Bodenoberfläche und oberhalb der Vegetation aufzeigen, sondern auch die klimatisch unterschiedlichen Bedingungen zwischen beweideter - also relativ vegetationsloser - und unbeweideter Fläche mit dichter Vegetation demonstrieren.

4.1.1. Jahresverläufe

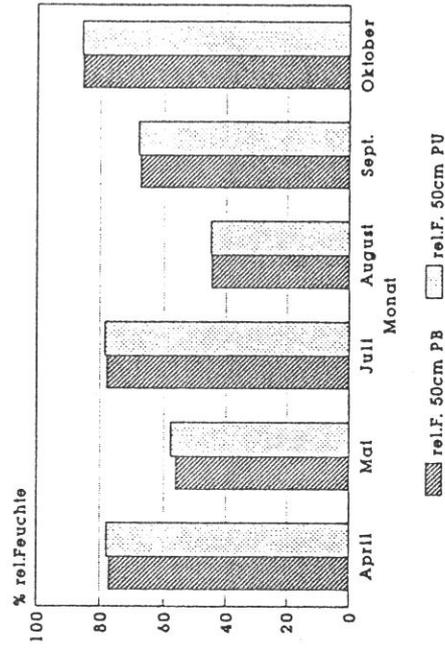
In den Abb.10, 11 und 12 werden die Jahresverläufe von Temperatur, Licht, Luftfeuchtigkeit, Wind und Evaporation dargestellt, immer in Bodennähe (0-5 cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50 cm Höhe) und im Vergleich beweidete Fläche (PB) mit unbeweideter Fläche (PU). Wichtig zu bemerken ist, daß die Werte für die Graphiken anhand von Tagesmittelwerten eines bestimmten Tages (der nicht unbedingt repräsentativ gewesen sein muß) der Monate April bis Oktober (ohne den fehlenden Juni) ermittelt wurden.

Für alle oberhalb der Vegetation gemessenen Parameter gilt, daß praktisch kein Unterschied zwischen PB und PU vorliegt, da hier die Vegetation nicht mehr beeinflussend wirken kann, im Gegensatz zu den Verhältnissen an der Bodenoberfläche. Hier kommen die Unterschiede zwischen PB und PU in Bodennähe

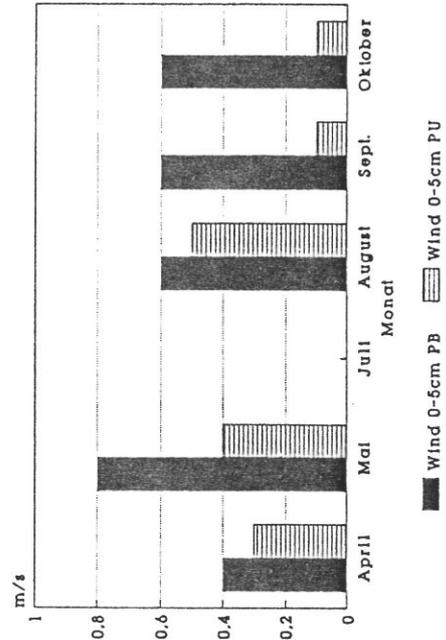
rel. Luftfeuchte



rel. Luftfeuchte



Windweg



Windweg

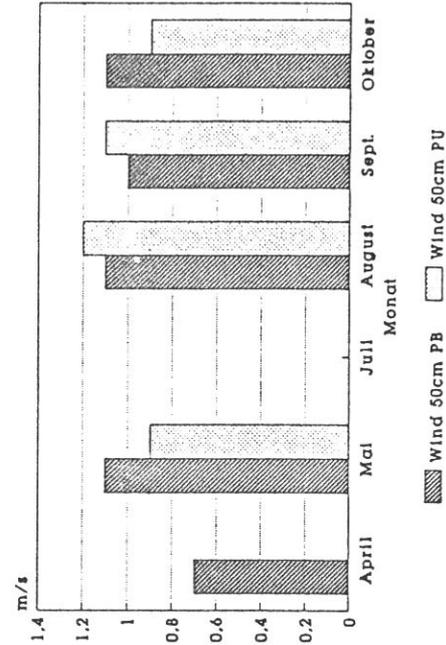


Abb. 11: Darstellung des Jahresverlaufes von der rel. Luftfeuchte und Wind in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) anhand von Tagesmittelwerten eines bestimmten Tages der Monate April bis Oktober - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

deutlich zum Tragen, weil Struktur und Dichte der Vegetation ausschlaggebend sind.

Auf der beweideten, fast vegetationslosen Fläche kommt die Sonne im Frühjahr besser zur Wirkung und führt zu einer schnelleren Erwärmung der Bodenoberfläche mit höheren Temperaturen als auf PU. Im Sommer (Juli, August, September) wirkt dafür die dichte Vegetation von PU als Wärmespeicher, wie an den höheren Temperaturwerten zu sehen ist.

Ganz deutlich sind die Verhältnisse bei der Lichtstärke zu beobachten (siehe Abb.10), wo das Licht den ungeschützten Boden von PB in voller Stärke erreicht. Die beweidete Fläche zeigt durchwegs auch immer höhere Werte als die unbeweidete Fläche. Im Oktober herrschen auf PU bereits sehr geringe Lichtintensitäten vor, da aufgrund des flachen Einfallwinkels der Sonne nur mehr wenig Licht die sehr dichte und hohe Vegetation durchdringen kann.

Die Ergebnisse der Luftfeuchtigkeit sind wegen (wahrscheinlich) aufgetretenen Meßfehlern mit Vorsicht zu betrachten. Nach diesen Darstellungen (siehe Abb.11) sind kaum Unterschiede zwischen beweideter und unbeweideter Fläche zu registrieren, abgesehen davon, daß in Bodennähe die Luftfeuchte um 3-5% höher liegt als oberhalb der Vegetation, weil in 50cm Höhe die schützende Vegetation fehlt und der Wind voll zur Geltung kommt. Auffallend ist der merklich trockenere Monat August.

Die Windverhältnisse sind schwierig zu interpretieren, da ständige Windschwankungen während des ganzen Jahres vorliegen - oberhalb der Vegetation natürlich höhere Werte als in Bodennähe.

Auch in Bodennähe macht sich hier deutlich der Unterschied zwischen PB und PU bemerkbar - die mehr oder weniger offene Fläche (PB) ist dem Wind völlig ausgesetzt (---> viel höhere Werte als bei PU) im Gegensatz zu PU, das durch Vegetation im Bodenbereich weitgehend vor Wind geschützt ist.

Entsprechend der steigenden bzw. fallenden Temperatur- und Feuchtigkeitswerte während des Jahres nimmt die

Gesamtverdunstungsmenge von April bis August zu bzw. im Herbst wieder stark ab. Auffällig sind die viel größeren Verdunstungsmengen bei PB (Abb.11).

Evaporation

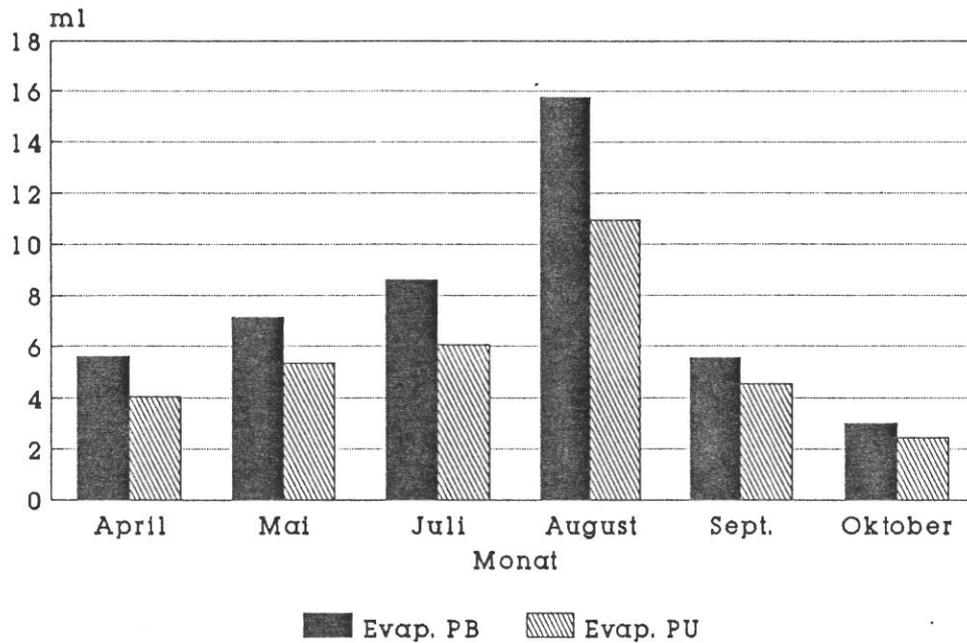


Abb.12: Darstellung des Jahresverlaufes von der Evaporation in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) anhand von Tagesmittelwerten eines bestimmten Tages der Monate April bis Oktober - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

4.1.2. Tagesverläufe

In den Abb.13 bis 17 werden die Tagesverläufe der Temperatur, Evaporation, Luftfeuchtigkeit, dem Wind und der Lichtstärke in Bodennähe (0-5cm) und oberhalb der Vegetation (50cm) dargestellt. Dazu wurde jeweils ein Monat bzw. Tag stellvertretend für Frühjahr (19./20. Mai 1990), Sommer (5./6. August 1990) und Herbst (13./14. Oktober 1990) der beweideten und unbeweideten Fläche herangezogen.

Wie bei den Jahresverläufen sind die Unterschiede in den Tagesgängen nicht oberhalb der Vegetation festzustellen, sondern in Bodennähe.

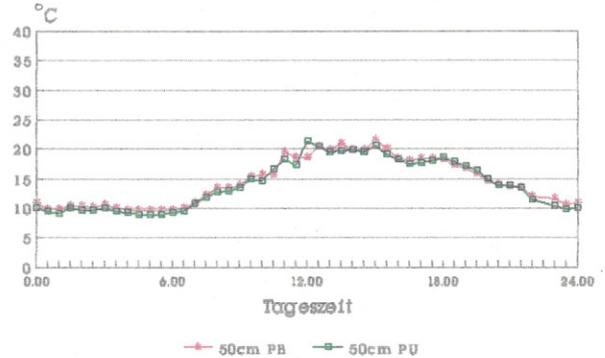
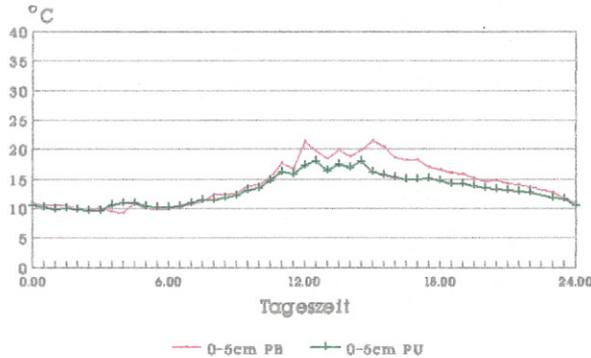
Temperatur

0 - 5 cm Höhe

50 cm Höhe

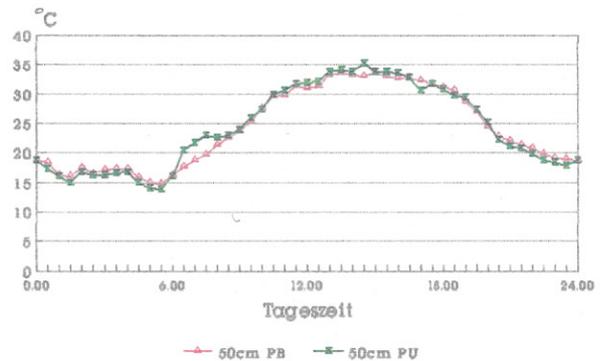
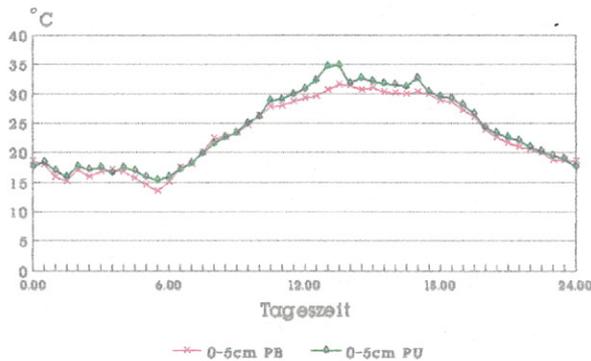
Frühjahr
19./20. Mai 1990

Frühjahr
19./20. Mai 1990



Sommer
5./6. August 1990

Sommer
5./6. August 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990

Herbst
13./14. Oktober 1990

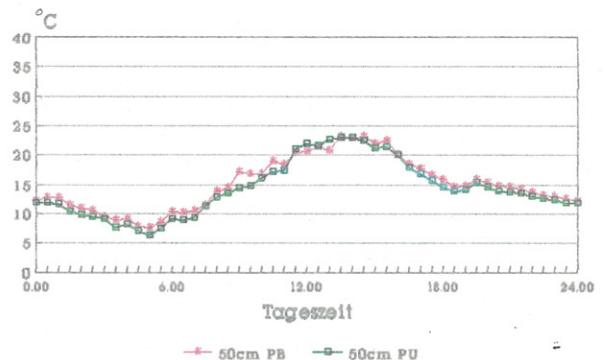
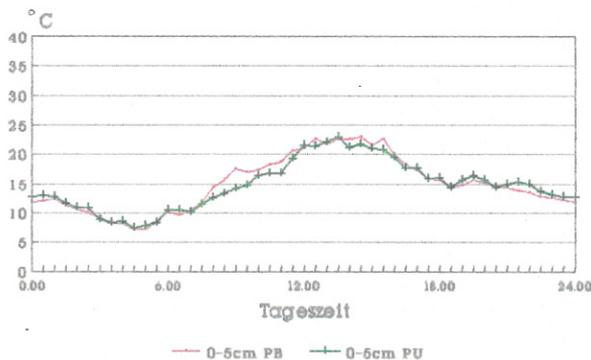
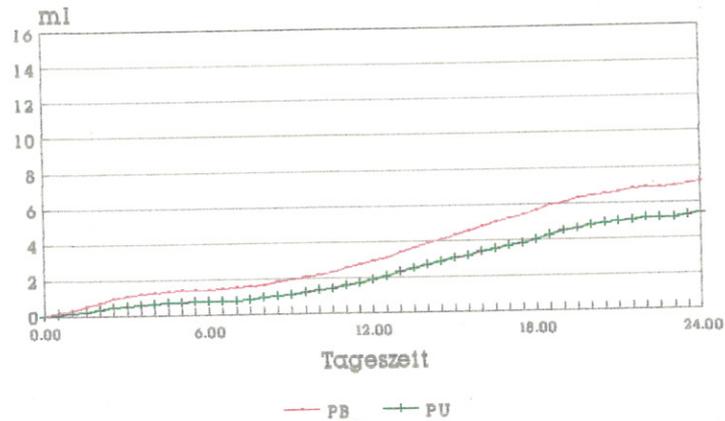


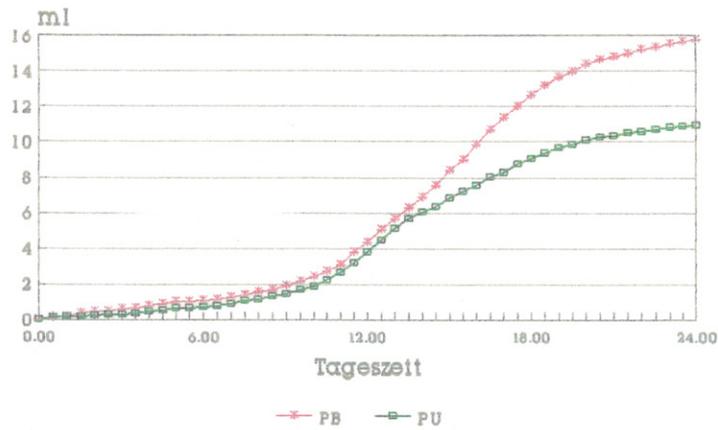
Abb.13: Darstellung des Tagesverlaufes von der Temperatur in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) am Beispiel vom 19./20. Mai für das Frühjahr, vom 5./6. August für den Sommer und vom 13./14. Oktober für den Herbst - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

Evaporation

Frühjahr
19./20. Mai 1990



Sommer
5./6. August 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990

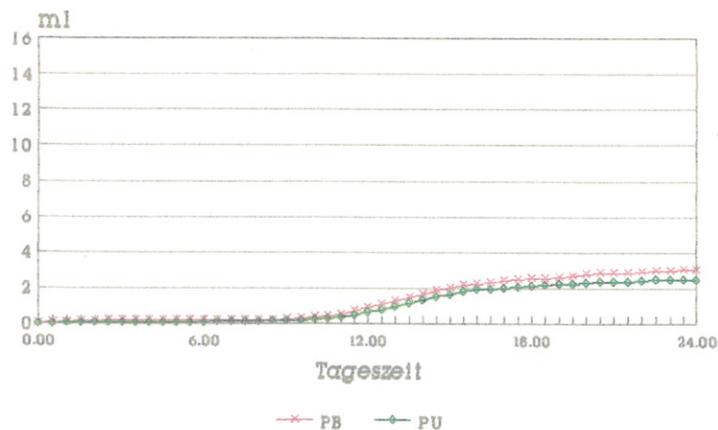
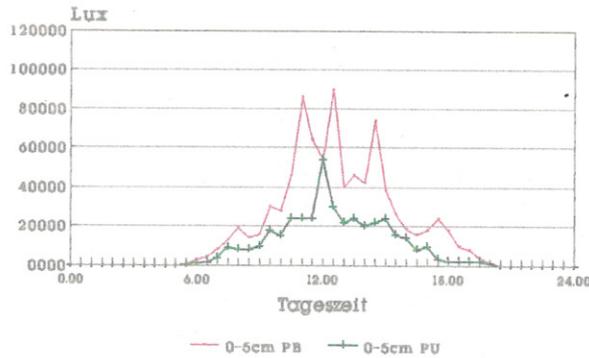


Abb.14: Darstellung des Tagesverlaufes von der Evaporation in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) am Beispiel vom 19./20. Mai für das Frühjahr, vom 5./6. August für den Sommer und vom 13./14. Oktober für den Herbst - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

rel.Luftfeuchte

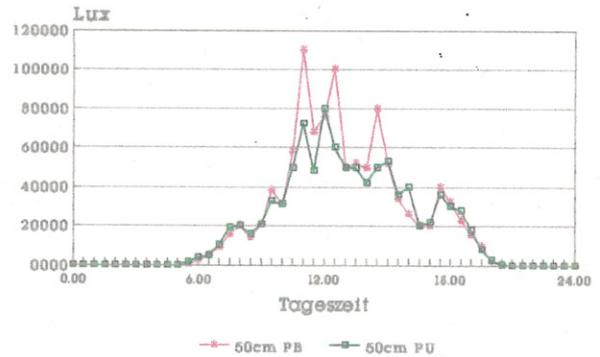
0 - 5 cm Höhe

Frühjahr
19./20. Mai 1990

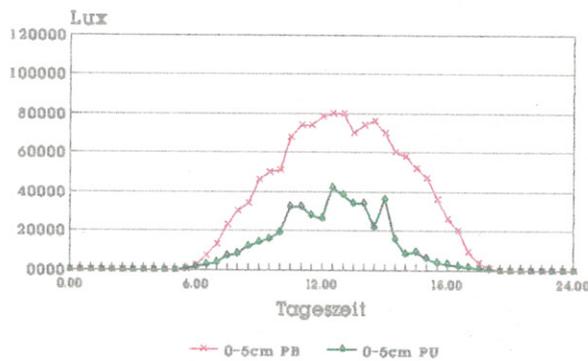


50 cm Höhe

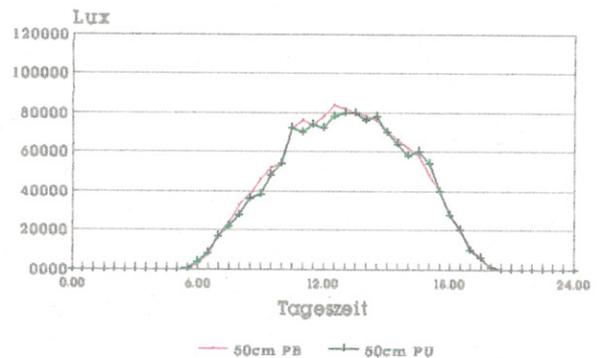
Frühjahr
19./20. Mai 1990



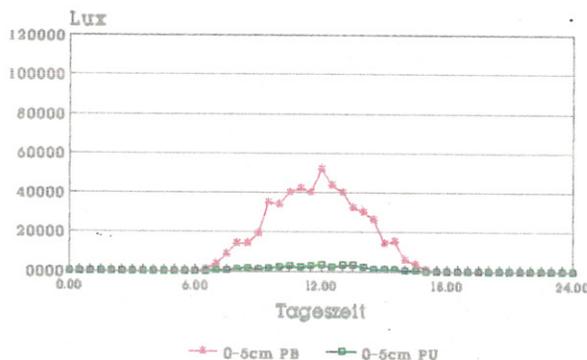
Sommer
5./6. August 1990



Sommer
5./6. August 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990

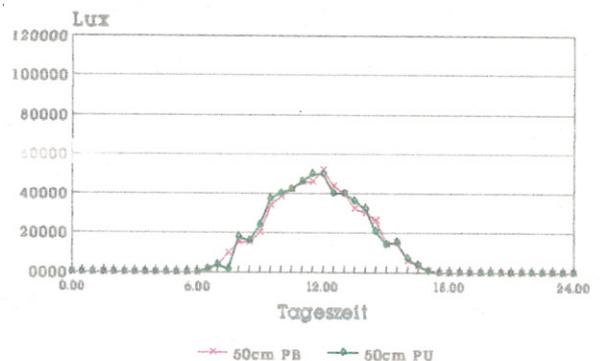
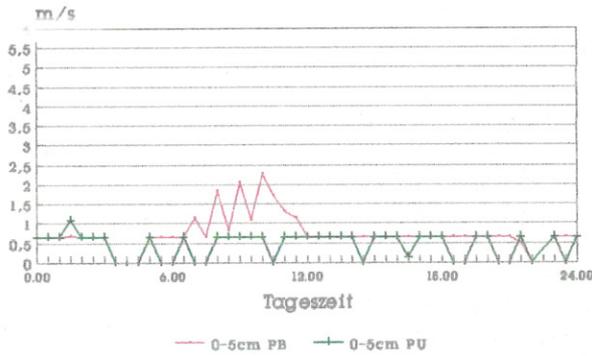


Abb.15: Darstellung des Tagesverlaufes von der rel.Luftfeuchte in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) am Beispiel vom 19./20. Mai für das Frühjahr, vom 5./6. August für den Sommer und vom 13./14. Oktober für den Herbst - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

Windweg

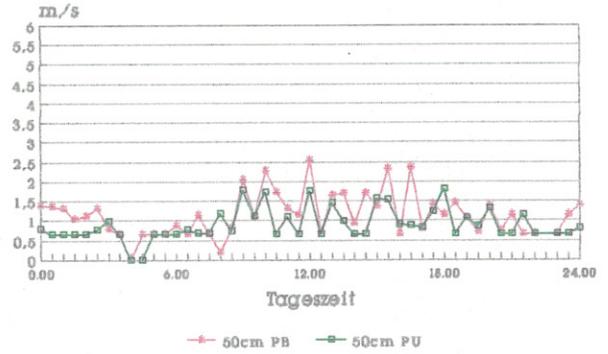
0 - 5 cm Höhe

Frühjahr
19./20. Mai 1990

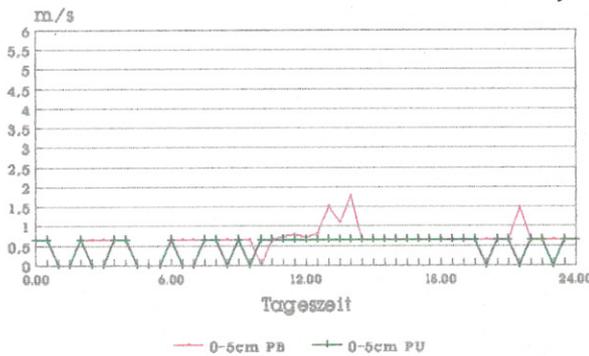


50 cm Höhe

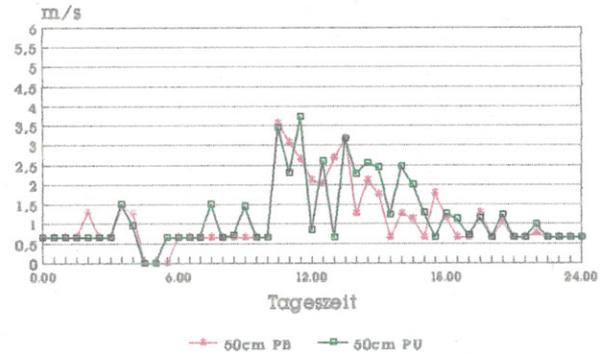
Frühjahr
19./20. Mai 1990



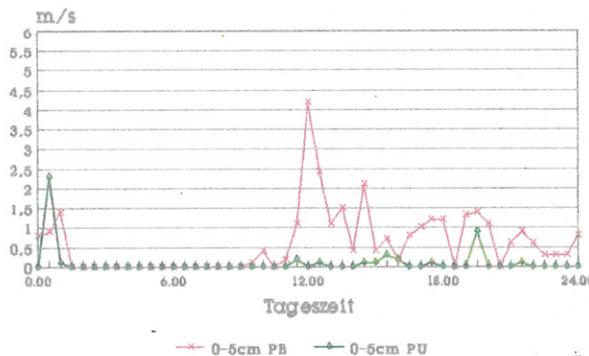
Sommer
5./6. August 1990



Sommer
5./6. August 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990

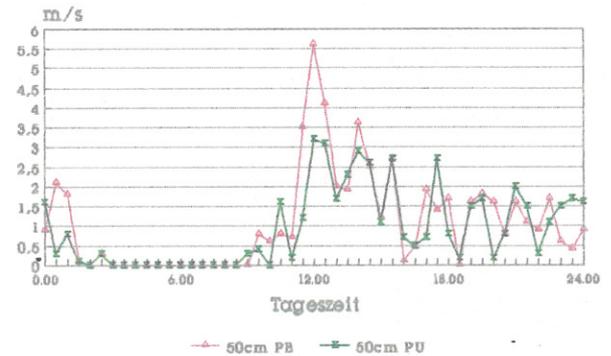
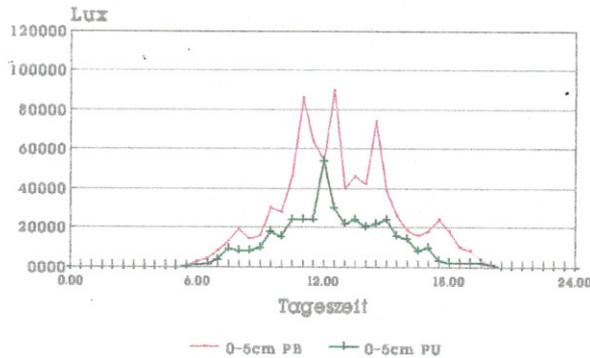


Abb.16: Darstellung des Tagesverlaufes vom Windweg in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) am Beispiel vom 19./20. Mai für das Frühjahr, vom 5./6. August für den Sommer und vom 13./14. Oktober für den Herbst - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

Lichtstärke

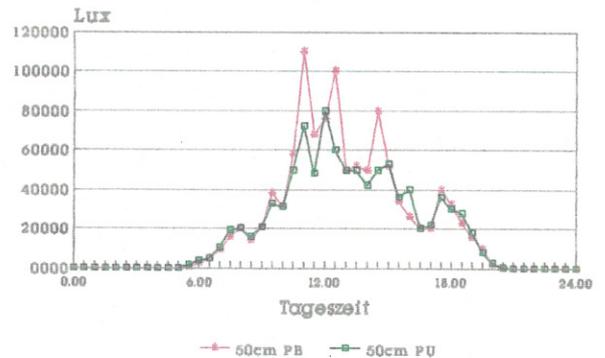
0 - 5 cm Höhe

Frühjahr
19./20. Mai 1990

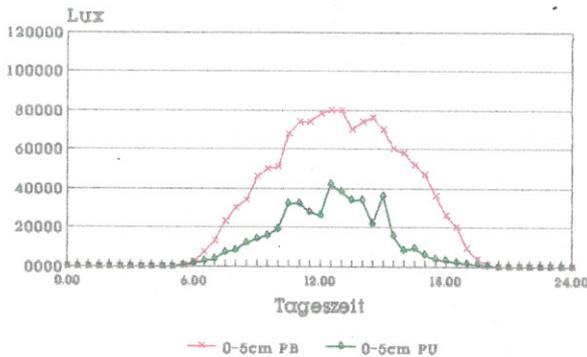


50 cm Höhe

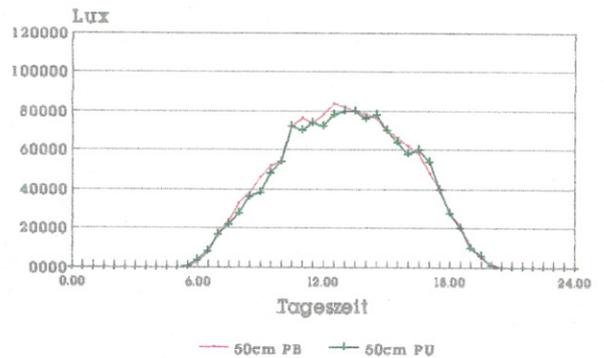
Frühjahr
19./20. Mai 1990



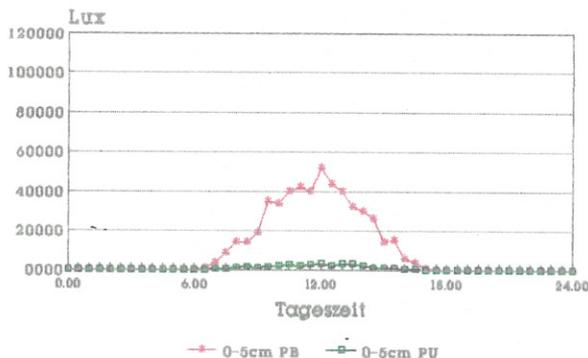
Sommer
5./6. August 1990



Sommer
5./6. August 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990



Herbst
13./14. Oktober 1990

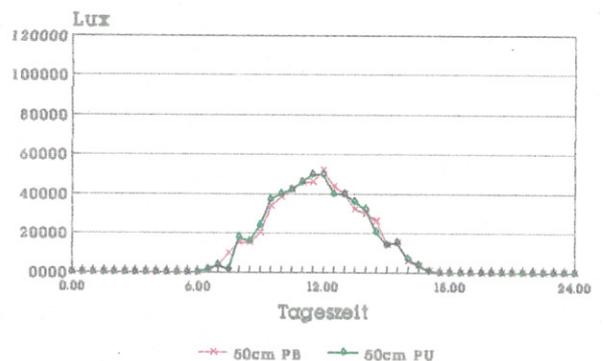


Abb.17: Darstellung des Tagesverlaufes von der Lichtstärke in Bodennähe (0-5cm Höhe) und oberhalb der Vegetation (50cm Höhe) am Beispiel vom 19./20. Mai für das Frühjahr, vom 5./6. August für den Sommer und vom 13./14. Oktober für den Herbst - im Vergleich beweidete Fläche (PB) und unbeweidete Fläche (PU).

Der Verlauf der Temperatur (Abb.13) zeigt im Frühjahr, Sommer und Herbst keine Besonderheiten - ein gewöhnlicher Temperaturgang mit Temperaturmaximum um die Mittagszeit und Temperaturminimum vor Sonnenaufgang.

- Die Temperaturwerte liegen auf der beweideten Fläche jeweils höher als auf der unbeweideten.

Die Evaporation, eine Funktion der Temperatur und des Windes, zeigt entsprechend der Jahreszeit im Sommer die höchsten Verdunstungsmengen (etwa 2-3mal so viel als im Frühjahr und Herbst), siehe Abb.14. Im August sind in den Nachmittagsstunden hohe Verdunstungsraten zu verzeichnen, wobei hier deutlich ein entscheidender Unterschied zwischen PB und PU zur Geltung kommt, der auch im Frühjahr und Herbst besteht. Die großen Unterschiede sind auf die unterschiedlichen Vegetationsverhältnisse zurückzuführen - außerdem tragen Wind, geringere Luftfeuchtigkeit und höhere Temperaturen zu höheren Verdunstungsraten auf PB bei.

Die Luftfeuchtigkeit ist von Wind und Temperatur abhängig, wie man auch im jahreszeitlichen Verlauf sieht (Abb.15). So werden im Sommer Werte von nur 20% rel. Luftfeuchte erreicht, während im Herbst noch bis 8.00^h Früh 100% rel. Luftfeuchte vorherrschen und am Abend gegen 20.00^h schon wieder maximale Luftfeuchtigkeit erreicht wird. Beim Vergleich von PB und PU stellt man auf der unbeweideten Fläche aufgrund der dichten Vegetation höhere Werte fest.

In Abb.16 sind die Windverhältnisse dargestellt. Es treten nicht nur jahreszeitliche, sondern auch große tageszeitliche Schwankungen auf (wie für den Seewinkel bekannt sind). Dies kommt besonders bei PU zum Ausdruck, und das ganz deutlich im Herbst, wo in Bodennähe kaum Windbewegungen zu registrieren sind, völlig im Gegensatz zu PB. Oberhalb der Vegetation sind bedeutend höhere Windstärken gemessen worden als an der Bodenoberfläche, die durch die Vegetation geschützt ist.

Deutliche Unterschiede zwischen PB und PU sind beim Licht festzustellen (Abb.17). Auf PB sind in Bodennähe immer viel höhere Werte als auf PU - die an der Bodenoberfläche gemessenen

Luxwerte von PB entsprechen sogar mehr oder weniger den oberhalb der Vegetation gemessenen. Markant ist das Ergebnis im Herbst in Bodennähe, wo bei PU kaum noch Licht die Bodenoberfläche erreicht, während bei PB ein typischer Tagesgang zu verfolgen ist.

Die großen Schwankungen der Werte (vor allem im Frühjahr) sind auf durchziehende Wolken zurückzuführen.

4.1.3. Minimum/Maximum-Temperaturen

In Abb.18 sind von PB und PU die Minimum/Maximum-Temperaturen dargestellt, die während des Untersuchungszeitraumes (von April bis Oktober) auftraten.

Allgemein gilt, daß die unbeweidete Fläche die Tendenz zu höheren, ausgeglicheneren Temperaturen zeigt, während die beweidete Fläche durch ihren geringeren Raumwiderstand, ihre Offenheit und durch die niedrige Vegetation stärkeren Schwankungen und extremeren Temperaturen ausgesetzt ist.

Min./Max.-Temperatur beweidet-unbeweidet

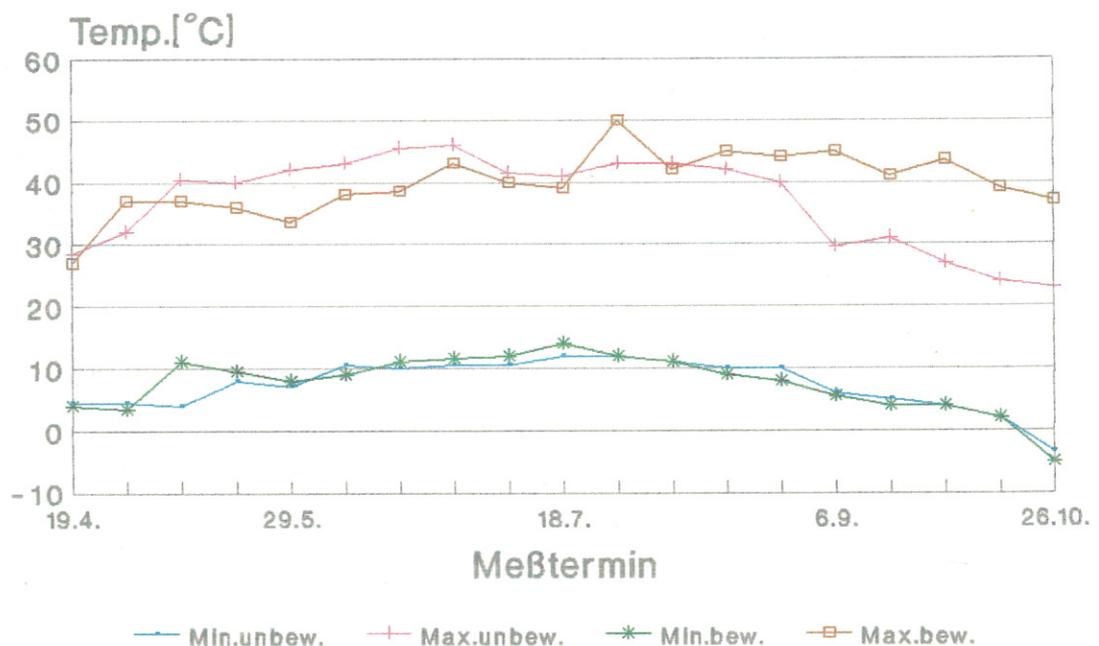


Abb.18: Minimum- und Maximumtemperaturen der beweideten und unbeweideten Fläche vom 19.4. bis 26.10.1990 im 10-Tage-Rhythmus.

In Tab.1 sind die jeweils tiefst- und höchstgemessenen Temperaturen von PB und PU angegeben.

Tab.1: Tiefste und höchste Temperaturen von PB und PU

	PB	PU
tiefste Temperatur Datum	-5°C 16.10.-26.10.'90	-3,5°C 16.10.-26.10.'90
höchste Temperatur Datum	+50°C 28.7.-7.8.'90	+46°C 28.6.-8.7.'90

4.2. V e g e t a t i o n

4.2.1. Vegetationsaufnahmen

Für die Vegetationsaufnahmen der Untersuchungsflächen (siehe Abb.19, 20) möchte ich mich hier bei Mag.Andreas Traxler ganz herzlich bedanken.

Aufnahme der beweideten Fläche (PB)

Ort: ca.400m westlich der Illmitzer Rinderkoppel

Aufnahmefläche: 20m²

Deckung: 75%

Bestandeshöhe: max.20cm

Soziologische Zuordnung: **Atropidetum peisonis** mit kleinen
Flecken vom **Lepidietum crassifolii**

Artenliste:

Deckung:

Puccinellia peisonis	4
Suaeda maritima	1
Odontites rubra	1
Achillea millefolium	+
Aster tripolium ssp.pannonicus	+
Artemisia santonicum ssp.patens	+
Lepidium crassifolium	+



Abb.19: Blick auf die beweidete Fläche (Herbst 1991)



Abb.20: Blick auf die unbeweidete Fläche (Sommer 1990)

Unmittelbar neben der Aufnahme­fläche trennt eine Geländestufe einen schmalen Halbtrockenrasen ab, dessen Nachbarschaft sich durch seinen Einfluß als Streifen­zönose auf die Entomofauna des Atropidetum auswirkt.

Aufnahme dieses Halbtrockenrasens:

Aufnahme­fläche: 6m²

Deckung: 80%

Soziologische Zuordnung: **Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae**

Artenliste:

Deckung:

Cynodon dactylon	3
Centaurea jacea ssp.angustifolia	3
Agrostis stolonifera	2
Festuca pseudovina	2
Ononis spinosa	2
Dactylis glomerata	1
Plantago maritima	1
Thesium linophyllum	1
Achillea millefolium	1
Carex flacca	1
Arenaria serpyllifolia	1
Centaurea scabiosa	1
Lotus corniculatus	1
Sanguisorba minor	1
Odontites rubra	+
Rhinanthus minor	+
Polygala comosa	+
Galium verum	+
Asperula cynanchica	+

Aufnahme der unbeweideten Fläche (PU)

Ort: westlich vom Illmitzer Zicksee

Aufnahme­fläche: 25m²

Deckung: 100%

Bestandeshöhe: max.70cm, durchschnittlich 50cm

Soziologische Zuordnung: **Atropidetum peisonis**

(syn. **Puccinellietum peisonis**)

Artenliste:**Deckung:**

<i>Puccinellia peisonis</i>	5
<i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>	2
<i>Lepidium crassifolium</i>	+

im S-SO angrenzend: Übergang zum **Scorzonero parviflorae-**
Juncetum gerardii

Artenliste (ohne Deckung):

Odontites rubra
Triglochin maritimum
Plantago maritima
Sonchus arvensis ssp. *uliginosus*
Phragmites australis
Tetragonolobus maritimus
Pastinaca sativa
Agrostis stolonifera
Scorzonera parviflora
Taraxacum sp.
Juncus gerardii
Lotus corniculatus
Carex flacca
Centaureum littorale ssp. *uliginosum*
Galium verum

Diese Untersuchungsfläche stellt soziologisch ein eindeutiges *Atropidetum peisonis* dar. Die durchschnittliche Vegetationshöhe liegt bei ca. 50cm bei 100% Vegetationsdeckung. Die Vegetation bildet gegen Süden einen artenreicheren Übergang zum verschilften *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii* und verändert sich zum angrenzenden Weg in einen artenarmen *Phragmites-* und *Calamagrostis-*dominierten Bestand.

4.2.2. Beschreibung der auftretenden Pflanzengesellschaften

(nach MUCINA 1991):

Alle aufgenommenen Pflanzengesellschaften gehören zur Kl. PUCCINELLIO-SALICORNIETEA TOPA 1939, den binnenländischen Salzpflanzengesellschaften.

Die beiden endemischen Assoziationen Atropidetum peisonis FRANZ et al. 1937 (syn. Puccinellietum peisonis) und Lepidietum crassifolii WENZL 1934 werden pflanzensoziologisch zum Verband Puccinellion peisonis WENDELBERGER 1934 corr. SOO 1957 (Zickgraswiesen auf Solontschakböden) zugeordnet, der zu den Solontschakgesellschaften (O. Crypsidetalia aculeatae VICHEREK 1973) gezählt wird.

Das Puccinellion peisonis ist eine für Österreich endemische Vegetationseinheit, in der Gräser oder perennierende krautige Arten dominieren. Die Standorte sind im allgemeinen durch extreme Lebensbedingungen (z.B. Salzausblühungen an der Bodenoberfläche) gekennzeichnet.

Die Hauptverbreitung des Atropidetum peisonis (Neusiedler-Zickgras-Flur), mit den bestandesbildenden Arten Puccinellia peisonis und Aster tripolium ssp. pannonicus, liegt im Überschwemmungsraum der Sodalacken im Anschluß an den oberen Wellenraum auf mehr oder weniger sandigem Boden (WENDELBERGER 1943, 1950, zit. in MUCINA 1991). Die Standortverhältnisse sind gegenüber dem Lepidietum crassifolii nicht so extrem, da aufgrund der längeren Überstauungsphase im Frühjahr der salzige Boden von einer tonigen Deckschicht (Schlick) überlagert wird. Die Assoziation Atropidetum peisonis ist nur aus dem Seewinkel bekannt.

Das Lepidietum crassifolii (Solontschak mit Salzkresse), völlig dominiert von Lepidium crassifolium, bevorzugt im allgemeinen kürzer durchfeuchtete und seltener überflutete Böden als das Atropidetum peisonis. Gegen den Wasserrand der Lacken wird Lepidium crassifolium auch immer spärlicher und Puccinellia peisonis übernimmt die Leitfunktion.

Der Salzgehalt weniger durchfeuchteter Böden ist daher höher - auf diesen extremen Sodaflächen (oder auf den in flachen Pfannen höher liegenden Stellen) findet Lepidium seine beste Ausbildung (WENDELBERGER 1950, zit. in MUCINA 1991). Die Bodenoberfläche ist in der trockenen Jahreszeit von leuchtend weißem Sodaschnee bedeckt.

Die Salzkresse, als typischer Tiefwurzler, kann in den vegetationslosen, extrem humusarmen Solontschakböden als Pionierpflanze auftreten und durch ihre horstartige Wuchsform und den ausgedehnten Rosetten den vom Wind verwehten Sand aufstauen. Auf diese Weise bereitet sie Mikrohabitate für andere Pflanzen vor.

Das Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae KLIKA et VLACH 1937 gehört zum Verband Festucion pseudovinae SOO 1933 (Schwingel-Salzsteppen), der gemeinsam mit dem Puccinellion limosae KLIKA ET VLACH 1937 der Ordnung Puccinellietalia SOO 1947 em. VICHEREK 1973 (Salzpußta auf Solonetzböden) zugeordnet ist.

Zum Festucion pseudovinae werden die natürlichen Salzsteppen und schwach versalzten Schwingel-Weiden (auf tonigen Solonetzböden) gezählt. Im kontinentalen O- und SO-Europa sind sie großflächig entwickelt und in Ungarn unter dem Namen "puszta" allgemein bekannt. Sie besiedeln nur ungestörte Böden. Das Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae steht unter ganz geringem Salzeinfluß. Die dominierenden Arten sind *Cynodon dactylon* und *Festuca pseudovina*, während die Bedeutung von Weidezeigern und Glykophyten steigt (z.B. *Dactylis glomerata* und *Achillea millefolium* bei PB) und einige fakultative Halophyten (z.B. *Centaurea jacea ssp.angustifolia*) die Verbindung zu den Salzsteppen herstellen.

Nach VICHEREK (1973) stellt dieses Festucetum pseudovinae eine durch Beweidung stark veränderte, sekundäre Weidegesellschaft dar. JEANPLONG (1975) stuft sie in die Qualitätsklasse II ein, mit einem Heuertrag von ca.25,3q/ha (Trockengewicht), während das Lepidio-Puccinellietum nur Qualitätsklasse III erreicht, mit einem Ertrag von 15,4q/ha, aber für Streu geeignet sein soll.

Das Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae ist in Österreich nur randlich vertreten und zwar im Solonetzgebiet östlich des Neusiedler Sees im Seewinkel bei Apetlon.

Das Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (WENZL 1934) WENDELBERGER 1943 gehört zum Verband Scorzonero-Juncion gerardii (WENDELBERGER 1943) VICHEREK 1973, der den

Binnenländischen Salzsumpfwiesen (Scorzonero-Juncetalia gerardii VICHEREK 1973) untergeordnet ist.

Bei diesen Salzsumpfwiesen im pontisch-pannonischen Raum handelt es sich um überwiegend natürliche, obligat halophile Gesellschaften. Die Standorte sind Verlandungszonen von Lacken oder wenig versalzten Stellen der Niederungen oder Naßgallen in Solonetz-Steppen, wo sie oft in Kontakt mit Salzried-Gesellschaften mit z.B. *Phragmites australis* stehen.

Beim Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii handelt es sich um Salzsümpfe mit dem dominierenden *Juncus gerardii*. Weitere charakteristische Arten dieser Gesellschaft sind *Scorzonera parviflora*, *Eleocharis palustris* agg., *Agrostis stolonifera* und *Triglochin maritimum* - siehe auch bei der Artenliste der Vegetationsaufnahme von PU.

4.3. E i n f l u ß d e r B e w e i d u n g

Die Beweidung wirkt auf vielfältige Weise vor allem auf die Vegetationsstruktur, die ihrerseits die Insektenfauna beeinflusst.

Es können drei beweidungsbedingte Wirkungsweisen unterschieden werden (nach FESTETICS 1970):

- Fraßwirkung
- Trittwirkung
- Dungwirkung

Auf diese Einflüsse sind folgende Faktoren, die auf die Zusammensetzung der gesamten Zönosen wirken, zurückzuführen (nach TSCHIRNHAUS 1981 und RAUER & KOHLER 1990):

- weitgehende Elimination von weideempfindlichen Arten, vor allem Dicotyledoneae bzw. im Seewinkel Schilf
- Förderung von weideresistenten Pflanzen
- selektive Weidetätigkeit führt zu einer mosaikartigen, abwechslungsreichen Vegetationsstruktur
- ständige Neubildung zarter und frischer Triebe, dadurch andauerndes und dichteres Nahrungsangebot
 - > Begünstigung phytophager und saugender Insekten
- Veränderung der Wuchsform einzelner Arten
- Ausschaltung des Blütenhorizontes oberhalb der Blattzone
 - > kein Pollen- und Nektarangebot
 - fehlende Entwicklungsgrundlage für Arten mit endophager

Entwicklung in Stengeln, Blüten und Samen

Treffpunktstrategie der Geschlechter auf Blüten wirkungslos

- Förderung vegetativer statt generativer Fortpflanzung
(Ausläuferbildung und Seitentriebe anstelle hochwüchsiger Infloreszenzen)
- Vertikalverteilung in der Vegetation entfällt, weil keine Strata vorhanden sind --> führt zu erhöhtem Gedrängefaktor, insbesondere zwischen Räuber und Beute
- geringere bis fehlende Schutzmöglichkeiten vor Räufern und Witterung durch die kurzrasige (bzw. offene) Vegetation --> erhöhter Selektionsdruck für Insekten (z.T. Räuber, die solche Verhältnisse bevorzugen, z.B. Vögel)
- durch Veränderung der Vegetation auch Änderung des Mikroklimas --> extremere Klimabedingungen durch geringer gepufferte Isolation (z.B. erweiterte Temperaturamplitude, stärkere Strahlung am Boden, windexponierter, ...)
- Fehlen trockener Stengel und Bodenstreu --> Verlust der Überwinterungsstätten für Larven und Puparien, teilweise auch Imagines
- Abschwemmung des pflanzlichen und tierischen Bestandsabfalls, dem Entwicklungssubstrat und Nahrungsgrundlage vieler Arten
- Bodenverdichtung durch Viehtritt --> Larven und Imagines können nur mehr erschwert das Erdreich durchdringen bzw. in dieses eindringen
Vertritt zerstört empfindliche Entwicklungsstadien in Zusammenhang mit stärkerer Verdunstung kommt es unter den speziellen hydrogeologischen Verhältnissen des Salzlackengebietes durch lokal verstärkten Viehtritt zur Erhöhung der Salzkonzentration an der Bodenoberfläche
Das Bodengefüge leidet besonders auf feuchten und nassen Böden unter Trittwirkung.
- coprophage Fauna angezogen durch den Rinderdung --> dadurch "verfälschter" Faunenreichtum

In Abb.21 wird ein Überblick der Einflüsse von Rinderbeweidung gegeben.

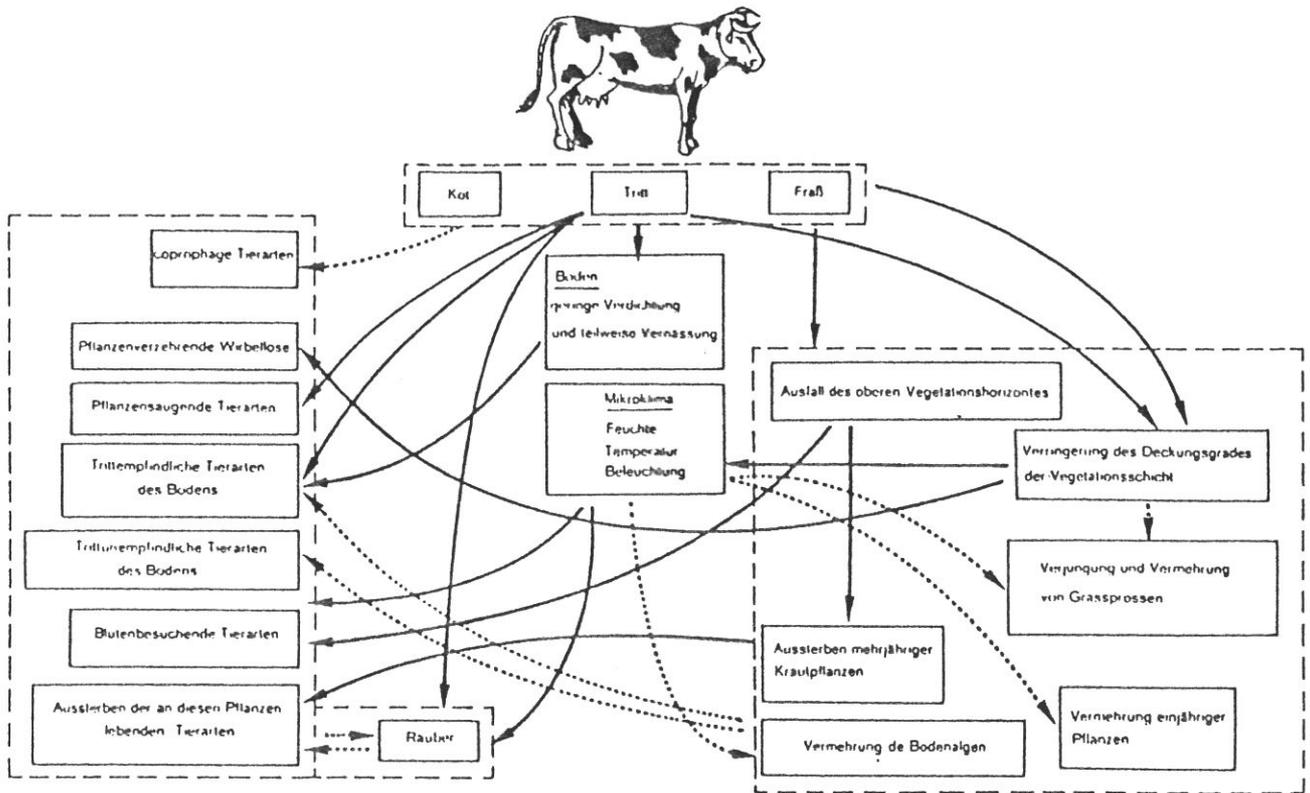


Abb.21: Schema der Einflüsse von Rinderbeweidung auf die verschiedenen Teilbereiche des Ökosystems Salzwiese (punktierte Linie: Produktionsfördernde oder stabilisierende Einflüsse, durchgezogene Linie: Produktionsmindernde oder destabilisierende Einflüsse) (aus IRMLER & HEYDEMANN 1986)

Man kann feststellen, daß sich die Mehrheit der durch die Beweidung hervorgerufenen Faktoren negativ auf die Insektenfauna auswirkt und dadurch die Existenz mancher Pflanzen und Tiere geschmälert oder unmöglich gemacht wird. Andererseits gibt es auch viele Arten, die durch diese Veränderungen vermehrt gefördert oder sogar erst angelockt werden.

Auf die Auswirkungen der Beweidung speziell in Illmitz wird noch in den Ergebnissen bzw. in der Diskussion näher eingegangen.

4.4. F a u n a

4.4.1. Fauna allgemein

Aufgrund der Mannigfaltigkeit der Fauna der beiden Probeflächen war es nicht möglich, alle gefangenen Individuen bis zum Artniveau zu bestimmen. Es erfolgte aber für alle Individuen - außer für Acari und Collembola - eine Determination bis zur Familie und bei einigen ausgewählten Gruppen bis zur Art.

Die Zusammenfassung der Fangergebnisse in Tab.2 gibt einen Überblick über die taxonomische Zusammensetzung der beiden Wiesengemeinschaften (PB und PU). Während des Untersuchungszeitraumes konnten insgesamt 28 575 Individuen (ohne Acari und Collembola) mittels Barberfallen und Kätscher erfaßt werden, von denen 28 560 Individuen der Evertebraten-fauna (99%) angehören. Die Verteilung der Evertebraten auf die verschiedenen Ordnungen wird in Abb.22 graphisch veranschaulicht - die Individuenzahlen resultieren nur aus den Barberfallenfä Barberfallenfängen.

Auf der beweideten Fläche (PB) wurden insgesamt 15 451 Tiere aus 14 Ordnungen mit 104 Familien mittels Barberfallen gefangen. Von diesen dominieren die 4 Ordnungen Araneae, Isopoda, Homoptera und Hymenoptera, die gemeinsam 84% der Gesamtindividuenzahl ausmachen, während auf die restlichen Ordnungen nur mehr 16% entfallen. Am auffälligsten ist der hohe Anteil der Araneae und Isopoda, der mehr als die Hälfte aller Individuen beinhaltet.

Auf der unbeweideten Fläche (PU) wurden im gleichen Zeitraum 11019 Evertebraten ebenfalls aus 14 Ordnungen, jedoch mit nur 90 verschiedenen Familien mittels Barberfallen gefangen. Die höchsten Individuenzahlen zeigen die Ordnungen Araneae, Isopoda, Coleoptera und Hymenoptera, wobei die Hälfte des Individuenbestandes (41%) von den Asseln (Isopoda) gebildet wird. Auch hier nehmen die Spinnen (Araneae) einen beträchtlichen Anteil ein. Interessant ist, daß die Coleoptera auf PU mit 14% und auf PB nur mit 6% vertreten sind, dafür aber die Hymenoptera auf PB mit 17% und auf PU mit nur 7%.

Tab.2: Gegenüberstellung der Ordnungen (Acari und Collembola unberücksichtigt) bezüglich ihrer Individuenzahl, Anzahl der aufgetretenen Familien und ihrem Anteil an der Gesamtindividuenzahl (Zahlen beziehen sich auf Imagines und Larven)

Taxonomische Zusammensetzung der Untersuchungsflächen

BARBERFALLEN

Ordnung	Familienzahl			Indiv.zahl		% aller Indiv.	
	PB	PU	ges.	PB	PU	PB	PU
Basommatophora	1	-	1	13	-	0,1	-
Stylommatophora	-	2	2	-	21	-	0,2
Araneae	9	12	12	5141	2510	33	23
Opiliones	1	1	1	24	34	0,2	0,3
Chilopoda	-	1	1	-	3	-	0,0
Isopoda	2	2	2	3309	4521	21	40
Diplopoda	1	1	1	11	109	0,1	1
Caelifera	1	-	1	120	-	0,8	-
Ensifera	1	-	1	4	-	0,0	-
Thysanoptera	2	1	2	9	12	0,1	0,1
Heteroptera	7	8	9	498	62	3,2	0,6
Homoptera	7	6	7	1919	681	12	6,2
Coleoptera	26	19	28	973	1568	6,3	14
Hymenoptera	19	13	20	2592	779	17	7,0
Lepidoptera	4	1	4	12	1	0,1	0,0
Diptera	23	22	27	826	712	5,3	6,5
Siphonaptera	-	1	1	-	6	-	0,1
Anura	-	1	1	-	1	-	0,0
Squamata	1	-	1	1	-	-	-
Insectivora	1	1	1	3	9	0,0	0,0
Rodentia	-	1	1	-	1	-	0,0
21 Ordnungen	106	93	124	15455	11030	100	100

KÄTSCHER

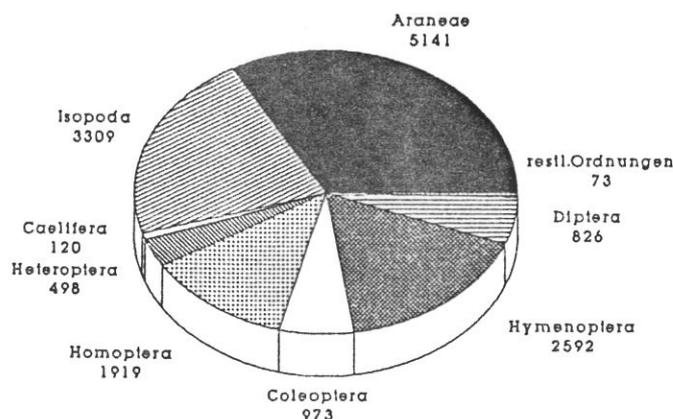
Ordnung	Familienzahl			Indiv.zahl		% aller Indiv.	
	PB	PU	ges.	PB	PU	PB	PU
Stylommatophora	1	1	1	2	8	0,1	0,8
Araneae	6	4	7	24	42	2,1	4,3
Caelifera	1	1	1	31	3	2,7	0,3
Ensifera	-	1	1	-	3	-	0,3
Thysanoptera	2	2	2	22	86	1,9	8,8
Heteroptera	5	6	6	534	140	47,	14
Homoptera	4	5	5	281	125	25,	12
Coleoptera	8	10	14	25	66	2,2	6,7
Hymenoptera	5	6	8	31	55	2,7	5,6
Lepidoptera	2	2	3	8	7	0,7	0,7
Diptera	17	19	27	160	437	14,	44
11 Ordnungen	51	57	75	1118	972	100	100

Gesamtindividuenzahl: 28 575

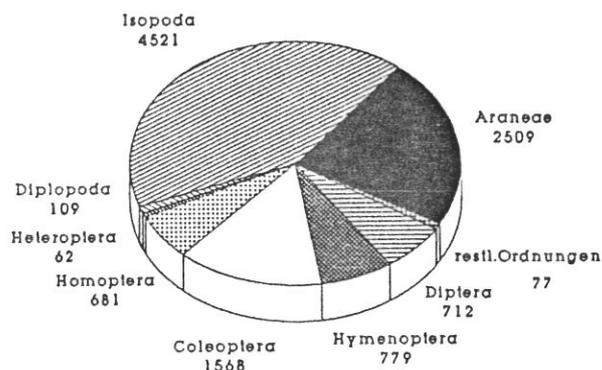
PB: 16 573 Indiv.

PU: 12 002 Indiv.

ORDNUNGEN-PB
Gesamtindividuenanzahl (15451)



ORDNUNGEN-PU
Gesamtindividuenanzahl (11019)



ORDNUNG	PB	PU
Araneae	33,3%	22,8%
Isopoda	21,4%	41,0%
Diplopoda	0,1%*	1,0%
Caelifera	0,8%	-
Heteropt.	3,2%	0,6%
Homoptera	12,4%	6,2%
Coleopt.	6,3%	14,2%
Hymenopt.	16,8%	7,1%
Diptera	5,3%	6,5%
restl. Ord.	0,5%	0,7%
	100%	100%

*in restl. Ordnungen
schon enthalten

Abb.22: Anteil der einzelnen Ordnungen der Evertebraten an der Gesamtindividuenanzahl (aus den Barberfallenfängen) - vergleichend PB und PU. (Zahlen = Anzahl der Individuen)

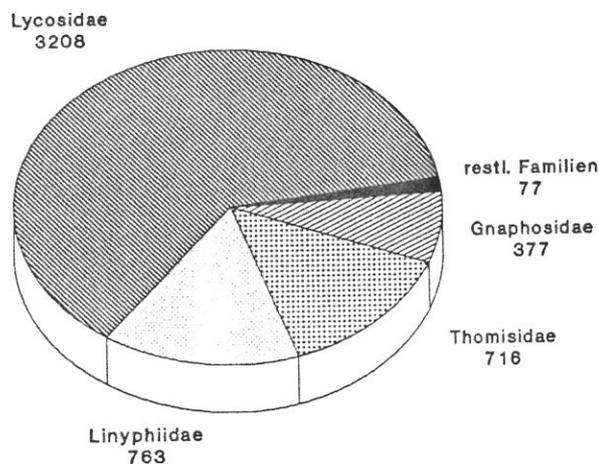
In den nächsten Kapiteln werden nur die Ordnungen mit den größten Individuenzahlen zur genaueren Betrachtung herangezogen. Es handelt sich dabei um die Ordnungen Araneae, Isopoda, Heteroptera, Homoptera, Coleoptera, Hymenoptera und Diptera. Anhand von Kreisdiagrammen wird der Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnungen dargestellt - (die Größe der Kreisflächen ist jeweils zu den Gesamtindividuenzahlen von PB und PU proportional) (Abb.23, 25-27, 33 und 34).

4.4.2. Araneae

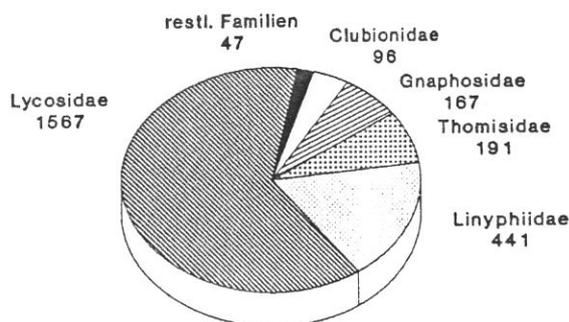
Die Spinnen werden nur auf Familienniveau behandelt.

Bei den Araneae überwiegen mit jeweils 62% auf beiden Flächen eindeutig die Lycosidae (Wolfsspinnen) (siehe Abb.24), die als Bodenjäger mit Barberfallen auch am besten quantitativ erfaßt werden konnten. Aufgrund ihres Beutefangverhaltens und der günstigen Voraussetzungen für ihre Lebensweise (die stellenweise vegetationsfreien, offenen Sandflächen auf den beweideten Wiesen) konnten auf PB auch ca. doppelt so viel Individuen gefangen werden als auf PU.

ARANEAE-PB (5141 Ind.)
Familien



ARANEAE-PU (2510 Ind.)
Familien



ARANEAE	PB	PU
Gnaphos.	7,3%	6,7%
Linyph.	14,8%	17,6%
Lycosidae	62,4%	62,4%
Thomisidae	13,9%	7,6%
restl.Fam.	1,4%	5,7%
	100%	100%

Abb.23: Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnung Araneae (Zahlen = Anzahl der Individuen)

Eine Besonderheit für die Untersuchungen stellt der Fang von einem Individuum der Art Lycosa singoriensis LAXMANN (südrussische Tarantel), Lycosidae, dar. Diese größte heimische Spinnenart erreicht ihre westliche Verbreitungsgrenze hier am Ostufer des Neusiedler Sees (siehe Abb.24). Die eigentliche Heimat der südrussischen Tarantel sind die Steppengebiete westlich des Baikalsees. In Österreich liegt ihr

Hauptverbreitungsgebiet im Zicklackengebiet, wo sie auf den vegetationslosen bzw. kurzrasigen, schütterten Grasflächen und dem Sandboden der Hutweiden ideale Habitatbedingungen vorfindet (TRUMLER 1946). Das wird auch durch einen weiteren Fund auf der beweideten Trockenwiese von LÖFFLER (1992, unveröff.) bestätigt.

Die südrussische Tarantel gilt zwar als die seltenste heimische Spinnenart, doch scheinen niemals gezielte Untersuchungen durchgeführt worden zu sein; unter günstigen Habitatbedingungen tritt die Art im Seewinkel - zumindestens lokal - womöglich in durchaus größerer Abundanz auf.

Weitere Funde aus dem Neusiedler See-Gebiet und auch vereinzelt aus NÖ sind durch Angaben aus der Literatur belegt (MACHURA 1935, MAZEK-FIALLA 1936, TRUMLER 1946, FRANZ & BEIER 1948 und NEMENZ 1958).

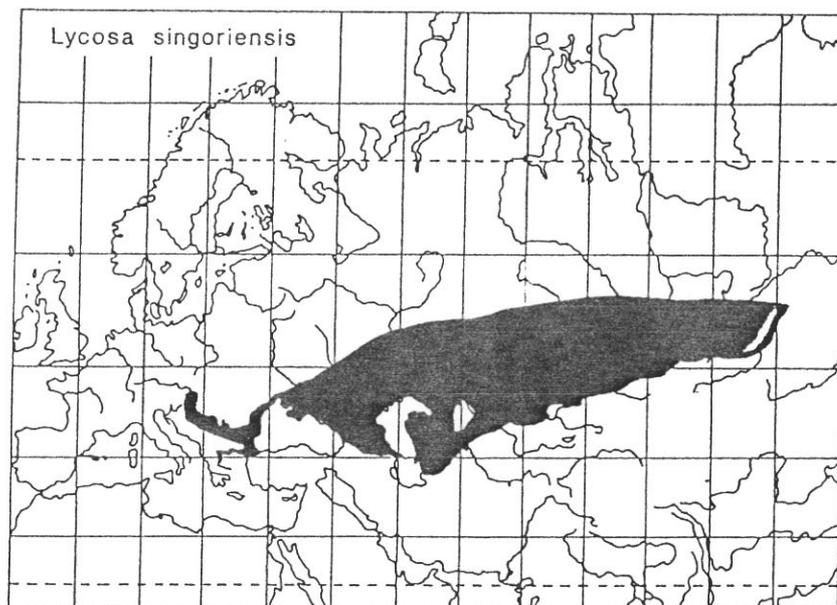


Abb.24: Verbreitungsgebiet von *Lycosa singoriensis* LAXM.

Die Linyphiidae (Baldachinspinnen) und die Thomisidae (Krabbenspinnen) sind von den übrigen Spinnenfamilien die abundanzmäßig häufigsten.

(Es erfolgte keine Auftrennung der Familie Linyphiidae in Micryphantidae und Linyphiidae - nach HEIMER & NENTWIG 1991). MALICKY (1972b) stellt fest, daß durch Strukturierung des Lebensraumes eine höhere Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen gegeben ist und damit auch höhere Artenzahlen.

Die Spinnen des Salzlackengebietes scheinen weniger an den Faktor Salz gebunden zu sein, als an die Faktoren Licht und Feuchtigkeit (NEMENZ 1958).

4.3.3. Isopoda

Der Seewinkel ist generell artenarm an Isopoden. Für Extremstandorte ist kennzeichnend, daß sich nur wenige, bestimmte Arten, jedoch in großer Individuenzahl etablieren können. Auch im Falle dieser Untersuchungsflächen handelt es sich um solche Extremstandorte.

Diese Tatsache wird durch die erhaltenen Ergebnisse bestätigt. Auf beiden Flächen wurden nämlich nur 2 verschiedene Familien, Armadillidiidae und Trachelipidae (früher bei Porcellionidae), vorgefunden, die jeweils auch nur durch 1 Art vertreten waren - *Armadillidium* (A.) *versicolor quinquesevriatum* (VERHOEFF) bzw. *Trachelipus rathkei* (BRDT.) *ab.trilineatus* C.L.KOCH (nur wenige Exemplare bilden Übergänge zur *ab.varius* C.L.KOCH) (SCHMÖLZER, mdl. Mitt.). Beide Arten sind ökologisch indifferent und weit verbreitet.

Auch SAUERZOPF (1959) erwähnte, daß *Trachelipus rathkei* die am häufigsten auftretende Art darstellt und *Armadillidium versicolor quinquesevriatum* aus dem nördlichen Burgenland bekannt ist.

Beide Arten sind südosteuropäischer Herkunft (FRANZ & BEIER 1948, SAUERZOPF 1959).

4.4.4. Orthoptera

Mittels Barberfallen und Kätscher konnten im Untersuchungszeitraum insgesamt 103 Imagines und 58 Larven (davon nur 6 Individuen auf PU!) gefangen werden. Die Saltatoria wurden alle bis zur Art bestimmt. Es wurden 9 Arten festgestellt, von denen 8 auf PB und 2 auf PU waren.

Der große quantitative Unterschied zwischen der beweideten und unbeweideten Fläche ist hauptsächlich auf die angewendete Fangmethode zurückzuführen, weil auf den beiden Flächen völlig verschiedene Raumstrukturverhältnisse anzutreffen sind - siehe Standortbeschreibung. Die hier ausgewählten Fangmethoden waren

nicht spezifisch auf die quantitative Erfassung der Caelifera, sondern auf ein möglichst weites Spektrum aller Arthropodengruppen ausgerichtet.

Auch MALICKY (1975) hat bei seinen Untersuchungen auf den Apetloner Hutweiden eine überraschend arten- und individuenarme Heuschreckenausbeute mittels Barberfallen erhalten (vor allem auf der beweideten Fläche), obwohl seiner Meinung nach, den Bodenfallen (für quantitative Vergleiche) bei springenden Insekten eine besondere Aussagekraft zukommt.

Aufgrund dieser Ergebnisse erübrigt sich jeglicher Vergleich zwischen dem beweideten und unbeweideten Standort. Daher werden im folgenden nur die Ergebnisse der beweideten Fläche besprochen.

Tab.3: Feldheuschrecken-Arten (Acridiidae) von PB
(Zahlen stammen aus den Bf.-Fängen)

Art	Ind.zahl	Anteil	Valenztyp
<i>Aiolopus thalassinus</i>	35	37%	hygrophil
<i>Epacromius coerulipes</i> pann.	18	19%	hygrophil
<i>Dociostaurus brevicollis</i>	15	16%	xerophil
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	22	23%	hygrophil
<i>Chorthippus parallelus</i>	3	3%	mesophil
<i>Chorthippus dorsatus</i>	1	1%	+/- euryhygr

Die Artenzusammensetzung auf PB ist durch 4 eudominante Arten (*A.thalassinus*, *E.coerulipes* pann., *D.brevicollis* und *C.albomarginatus*), eine subdominante Art (*C.parallelus*) und eine rezedente Art (*C.dorsatus*) geprägt (siehe Tab.3).

Die vertretenen Arten kann man nach ihren Feuchtigkeitsansprüchen in 3 Gruppen teilen (nach HARZ 1957 und KALTENBACH 1963). Dabei ist zu beachten, daß viele als hygrophil angesehene Arten nur während der frühen Entwicklungsphasen (Larven) hohe Milieufeuchtigkeit benötigen, die während der Frühjahrsüberschwemmungen im Seewinkel regelmäßig vorhanden ist (KALTENBACH 1963).

Auf der beweideten Feuchtwiese dominieren die hygrophilen Formen, zu denen die am häufigsten auftretende Art, Aiolopus thalassinus (F.), zählt, die sich gerne auf Weiden und kurzrasigem "Ödland" aufhält. Diese Bedingungen findet sie auf PB vor. Das Vorkommen von Aiolopus thalassinus ist nur aus dem Bereich der Salzwiesen im Lackengebiet des Seewinkels bekannt; eine Besiedlung von nahe gelegenen trockenen Stellen ist für diese fluggewandte Art kein Problem (SCHMIDT & SCHACH 1977). Epacromius coerulipes pannonicus KARNY, der häufig in Gesellschaft mit Aiolopus thalassinus auftritt, bevorzugt ebenfalls feuchte und salzhaltige Stellen, zeigt aber auch Tendenz, trockene Plätze aufzusuchen. Die Unterart wurde in Mitteleuropa bisher nur im Seewinkel (Burgenland) und bei Zurndorf (östliches NÖ), sowie lokal in Ungarn nachgewiesen (nach EBNER 1955).

Chorthippus albomarginatus (DE GEER), die zweithäufigste Art, findet man auf feuchten Wiesen und auch auf versalzten Böden. GÜNTHER (1971) weist darauf hin, daß die Art in der Strandzone der Ostsee und auf stark beweideten Wiesen häufig dominant auftritt.

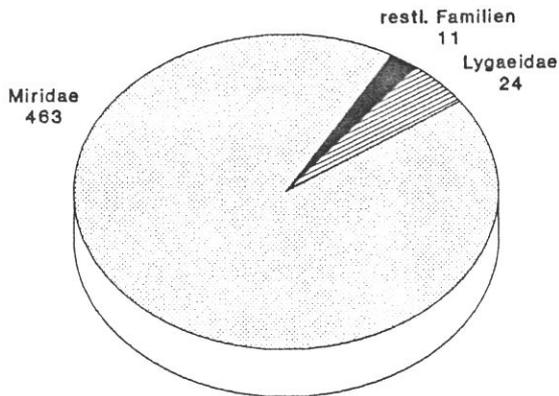
Als xerophil charakterisiert ist hier nur Dociostaurus brevicollis (EV.), der in Österreich sehr lokal im östlichen NÖ und Burgenland (N-Grenze der Verbreitung) vorkommt. Hier wurde er nur an der Ostseite des Neusiedler Sees an trockenen, freien Standorten gefangen, oft in Gesellschaft mit anderen xerophilen Orthopteren (SCHMIDT & SCHACH 1977). Für KALTENBACH (1970) ist die Art ein Einwanderer aus der ungarischen Tiefebene, deren W-Grenze etwa am Bisamberg bei Wien liegt.

Als dritte Gruppe sind noch die euryoëken Formen zu nennen, die zwar die feuchten Stellen bevorzugen, aber auch noch auf trockenen Wiesen angetroffen werden können. Dazu zählen Chorthippus parallelus (ZETT.), der im Neusiedler See-Gebiet weit verbreitet und relativ häufig ist, und Chorthippus dorsatus (ZETT.), der zu den häufigsten Heuschreckenarten der Hutweiden gehört (SCHMIDT & SCHACH 1977). Chorthippus parallelus ist oft in Gesellschaft mit Chorthippus albomarginatus beobachtet worden.

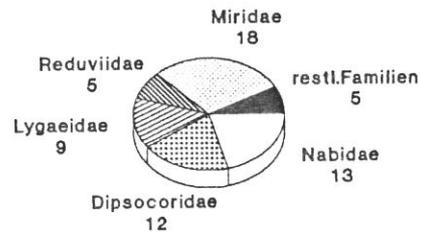
4.4.5. Heteroptera

Die Heteroptera wurden nicht nur auf Familienniveau, sondern auch bis zur Art determiniert.

HETEROPTERA-PB (498 Ind.)
Familien



HETEROPTERA-PU (62 Ind.)
Familien



HETEROPTERA	PB	PU
Dipsocor.	0,4%*	19,4%
Lygaeidae	4,8%	14,5%
Miridae	93,0%	29,0%
Nabidae	0,8%*	21,0%
Reduviidae	0,6%*	8,1%
restl.Fam.	2,2%	8,0%
	100%	100%

* in restl. Familien
schon enthalten

Abb.25: Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnung Heteroptera (Zahlen = Anzahl der Individuen)

Bei Betrachtung der Abb.25 ist sofort die bedeutend höhere Individuenzahl auf PB festzustellen (ca. das 8-fache von PU!), die vor allem auf die Familie der Miridae (Weichwanzen), zurückzuführen ist. Diese sind hauptsächlich durch Conosthetus hungaricus E.WAGN. vertreten, die 90% aller Heteroptera von PB umfaßt. Erwähnenswert ist, daß sich ihr Auftreten auf die Monate Mai und Juni beschränkt und danach kein einziges Tier mehr gefunden wurde.

Auch WAGNER (1965) konnte ein Massenaufreten der Tiere im Mai und Juni und ein Fehlen im August und September registrieren. Das Erscheinen von Conosthetus hungaricus steht mit ihrer

Wirtspflanze *Lepidium crassifolium* (Salzkresse) im Zusammenhang, die im Frühjahr blüht.

Auf österreichischem Boden ist *Conosthetus hungaricus* nur aus dem Neusiedler See-Gebiet bekannt.

Mittels Barberfallen und Kätscher konnten insgesamt 20 verschiedene Wanzenarten festgestellt werden, 14 auf PB und 15 auf PU, davon nur 9 gemeinsame Arten (siehe Tab.4).

Tab.4: Heteroptera-Arten von PB und PU
(aus Bf und K)

Art	PB	PU
<u>Cydnidae:</u> <i>Cydnus aterrimus</i>	-	1
<u>Pentatomidae:</u> <i>Podops inuncta</i>	1	2
<u>Corizidae:</u> <i>Myrmus miriformis</i>	1	1
<u>Lygaeidae:</u> <i>Nysius graminicola</i>	1	-
<i>Henestaris halophilus</i>	7	18
<i>Geocoris grylloides</i>	10	-
<i>Rhyparochromus alboacuminatus</i>	1	-
<i>Peritrechus geniculatus</i>	-	6
<u>Piesmidae:</u> <i>Piesma quadratum</i>	2	1
<u>Tingidae:</u> <i>Acalypta carinata</i>	-	1
<u>Reduviidae:</u> <i>Metapterus linearis</i>	1	1
<i>Coranus subapterus</i>	-	1
<u>Nabidae:</u> <i>Prostemma aeneicolle</i>	1	-
<i>Nabis boops</i>	2	11
<i>Nabis rugosus</i>	2	1
<u>Anthocoridae:</u> <i>Orius niger</i>	-	1
<u>Miridae:</u> <i>Stenodema calcaratum</i>	-	1
<i>Hallodapus rufescens</i>	1	-
<i>Conosthetus hungaricus</i>	555	8
<u>Dipsocoridae:</u> <i>Pachycoleus pusillimus</i>	2	12

Im allgemeinen zeigt die Hemipterenfauna keine so weitgehenden Differenzierungen nach ihren Standortsansprüchen wie etwa die Orthoptera oder Coleoptera. Einige Wanzenarten sind jedoch für einzelne Biotope charakteristisch. So leben im Salzlackengebiet als ausgesprochen halophile Arten *Henestaris halophilus* und *Piesma quadratum*.

Henestaris halophilus (BURM.) lebt von den Samen des Meerstrandwegerichs (*Plantago maritima*), die den größten Teil des Jahres am Boden liegen, wo sich daher auch die Wanzen aufhalten. Im August und September reifen neue Samen heran, wodurch die Tiere die Pflanzen emporsteigen und oft in großer Zahl an den Ähren sitzen.

Die meisten Individuen wurden auch mit dem Kätscher zu dieser Zeit auf der unbeweideten Fläche erfaßt.

In Österreich beschränkt sich das Vorkommen von *Henestaris halophilus* ausschließlich auf das Lackengebiet des Seewinkels, hier wurde die Art allerdings an den Ufern aller Salzlacken gefunden. Darüber hinaus ist *H. halophilus* auch in Mittel- und Osteuropa an Salzstellen des Binnenlandes verbreitet.

Piesma quadratum (FIEB.) gilt als gefürchteter Kulturschädling an Rüben, ist aber in den übrigen Gebieten, an den Salzstellen des Binnenlandes, halophil. SAUERZOPF (1959) und KÜHNELT (1955) geben an, daß sie an den Salzlacken des Seewinkels an *Lepidium cartilagineum* auftritt; (wahrscheinlich entspricht *L. cartilagineum* nach neuestem Stand *L. crassifolium*).

Nach MACHURA (1935) und ADLBAUER & HEISS (1980) ist sie aus dem Seewinkel bekannt.

(Die Ökologie- und Verbreitungsangaben der Wanzen sind WAGNER (1952, 1965, 1966 und 1967) entnommen.)

ADLBAUER & HEISS (1980) gaben eine Aufstellung über alle im Burgenland bis 1980 gefundenen Heteroptera heraus, von denen, unter anderen Arten, *Peritrechus geniculatus* (HHN.) erstmals für das Burgenland und *Metapterus linearis* COSTA erstmals für Österreich nachgewiesen wurden.

5 Arten der beiden Untersuchungsflächen wurden bei ADLBAUER & HEISS nicht erwähnt:

- *Nysius graminicola* (PB) - mediterran
- *Acalypta carinata* (PU) - Europa; lebt im Moos vermodernder Baumstümpfe, wurde aber auch am Meeresstrand unter Pflanzenpolstern gefunden
- *Nabis boops* (PB,PU)
- *Hallodapus rufescens* (PB)
- *Pachycoleus pusillimus* (PB,PU)

} alle 3 Arten sind weit verbreitet, aber selten

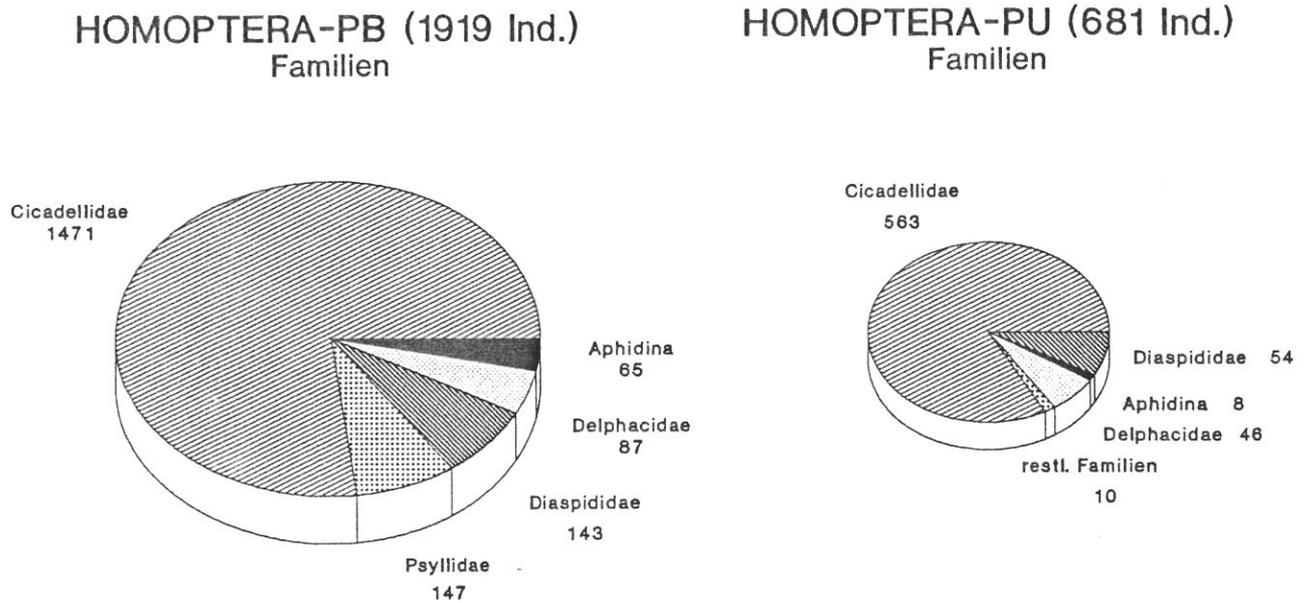
P.p. kommt in großen Teilen Europas vor und bewohnt sehr feuchte Orte; diese Art ist infolge ihrer geringen Größe vielenorts übersehen worden;

N. boops und *P. pusillimus* gehören auf PU zu den am häufigsten gefangenen Wanzen, die anderen Arten sind jeweils nur mit einem Individuum vertreten.

4.4.6. Homoptera

Die Homoptera wurden mit Ausnahme der Auchenorrhyncha (Zikaden) nur auf dem Familienniveau bestimmt.

Beim Vergleich der beiden Flächen (Abb.26) fällt sofort der große Unterschied bezüglich der Individuenmenge auf. Die Gesamtindividuenzahl von PU beträgt ca. ein Drittel von PB. Auf beiden Wiesen dominieren die Cicadellidae (Jassidae) mit 77% bzw. 83% aller Homoptera, während der Anteil der restlichen Familien (Psyllidae, Diaspididae,...) jeweils unter 8% liegt.



HOMOPTERA	PB	PU
Aphidina	3,4%	1,2%
Cicadell.	76,7%	82,7%
Delphac.	4,5%	6,8%
Diaspid.	7,5%	7,9%
Psyllidae	7,7%	0,9%*
restl.Fam.	0.4%	1,5%
	100%	100%

* in restl. Familien schon enthalten

Abb.26: Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnung Homoptera (Zahlen = Anzahl der Individuen)

Die Cicadellidae (Zwergzikaden) sind Pflanzensaftsauger und stellen die artenreichste Familie der Zikaden dar.

Es konnten auf PB und PU insgesamt 9 bzw. 10 verschiedene Arten festgestellt werden, eine Art (aus dem Tribus Balcluthini von PB) wurde durch Kätscherfang erfaßt. Bei *Aphrodes* sp. dürfte es sich jeweils um die zugehörigen oo von *Aphrodes albiger* (GERM.)

und *Aphrodes serratulae* (F.) handeln. Bei *Psammotettix sp.* liegt wahrscheinlich nur eine Art vor.

In Tab.5 sind die registrierten Arten gegenübergestellt.

Tab.5: Cicadellidae-Arten von PB und PU
(Zahlen stammen aus Bf.-Fängen)

Art	PB	PU
<i>Anaceratagallia cf.ribauti</i>	16	2
<i>Aphrodes albiger</i>	12	96
<i>Aphrodes serratulae</i>	-	88
<i>Aphrodes sp.</i> - ♀♀	1	20
<i>Deltocephalinae</i> †	1	-
<i>Doratura cf.homophyla</i>	176	-
<i>Euscelis sp.</i>	1	-
<i>Artianus interstitialis</i>	-	3
<i>Psammotettix sp.</i>	477	54

Sehr markant ist das massive Auftreten von *Psammotettix sp.* auf der beweideten Fläche mit 477 Individuen und auch die hohe Individuenzahl von *Doratura cf.homophyla* (FL.), die auf PU überhaupt nicht vorkommt. Dafür sind die *Aphrodes*-Arten zahlenmäßig nur auf der unbeweideten Fläche repräsentativ.

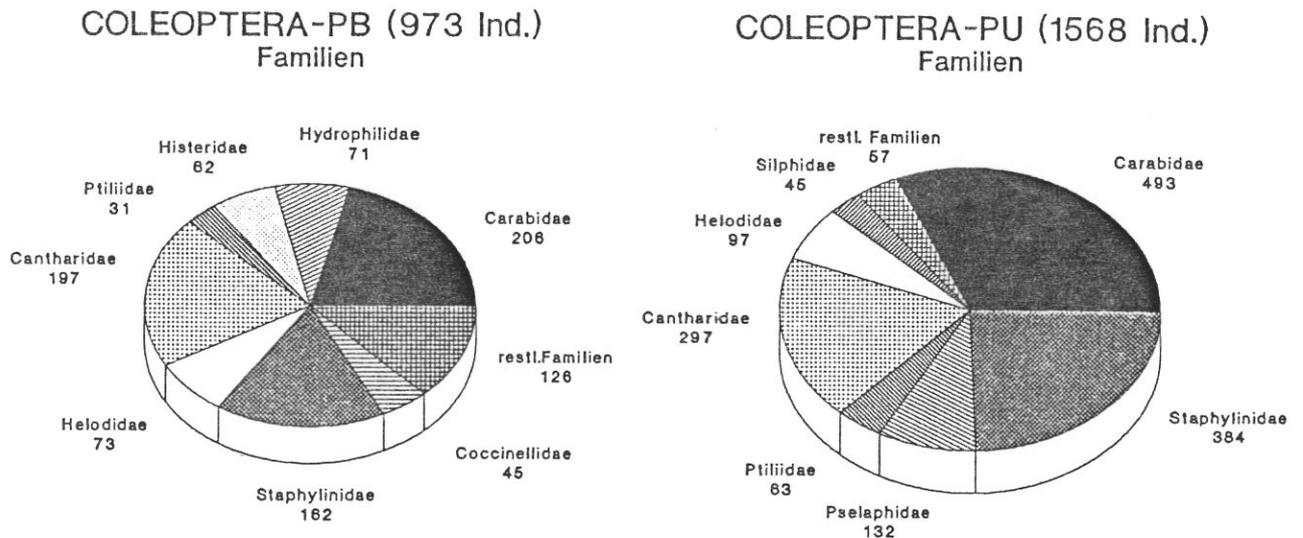
Nach den Literaturangaben (SCHIEMENZ 1969, MALICKY 1977) zu schließen, dominieren auf der beweideten Fläche Arten (*Doratura cf.homophyla*, *Anaceratagallia cf.ribauti*), deren Verbreitungsschwerpunkt in trockenen Bereichen liegt, die jedoch auch in mesophilen Biotopen vorkommen. Eine ausgesprochen hygrophile Art gibt es nur auf PU - *Aphrodes serratulae*, die gemeinsam mit *Aphrodes albiger* zu den eudominanten Arten von PU zählt. Ökologische Angaben über *Aphrodes albiger* sind nicht bekannt; diese Art dürfte aber, auch nach MALICKY (1977), wahrscheinlich ebenfalls hygrophile Biotope bevorzugen.

Leider sind keine genaueren Aussagen über die so zahlreich vertretene Gattung *Psammotettix* möglich, da sie nicht auf dem Artniveau bestimmt werden konnte. Mit Sicherheit ist aber festzuhalten, daß sie auf PB scheinbar die optimalsten Lebensbedingungen vorfindet.

4.4.7. Coleoptera

4.4.7.1. Coleoptera allgemein

Die Coleoptera sind hinsichtlich ihrer Individuenzahl, vor allem auf der unbeweideten Fläche, eine der individuenreichsten Ordnungen. Auf PU wurden um ca. 1/3 mehr Individuen gefunden als auf PB. Bei den Käfern werden, wie bei den Fliegen, die meisten Familien vorgefunden (siehe Tab.2).



COLEOPTERA	PB	PU
Carabidae	21,2%	31,4%
Hydrophil.	7,3%	0,3%*
Histeridae	6,4%	-
Staphylin.	16,6%	24,5%
Ptiliidae	3,2%	4,0%
Pselaph.	1,1%*	8,4%
Canthar.	20,2%	18,9%
Helodidae	7,5%	6,2%
Coccinell.	4,6%	-
Silphidae	0,2%*	2,9%
restl. Fam.	12,9%	3,6%
	100%	100%

* in restl. Familien schon enthalten

Abb.27: Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnung Coleoptera (Zahlen = Anzahl der Individuen)

Die höchsten Individuenzahlen weisen auf beiden Flächen die Carabidae (Laufkäfer) auf, gefolgt von den Staphyliniden (Kurzflüglern) und den Canthariden (Weichkäfern) (siehe Abb.27). Bei den Canthariden wurden hauptsächlich die am Boden lebenden Larven gefangen. Auch die Carabidae und Staphylinidae sind typische Bodentiere und kommen auf den

Untersuchungsflächen daher repräsentativ vor. Bedeutend ist auch die Anzahl der Pselaphidae (Palpenkäfer) auf PU, die nur durch eine Art, *Brachygluta helferi* ssp.cf.*longispina*, vertreten ist. (Diese Familie ernährt sich vor allem von Milben.)

Von den vielen Käferfamilien wurden von 14 Familien alle Individuen bis zur Art bestimmt. Anhand dieser Arten können nun genauere Aussagen bezüglich Häufigkeit, Verbreitung und ökologischer Ansprüche gemacht werden. Die Carabidae und Staphylinidae werden in Kapitel 4.4.7.4. noch speziell behandelt.

Die Verbreitungs- und Ökologieangaben über die Käfer sind folgender Literatur entnommen: HOFFMANN (1925), HORION (1941), MANDL & SCHÖNMANN (1978), FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-1979) und KOCH (1989).

Die am häufigsten vorkommenden Arten auf der beweideten Fläche sind:

- *Pogonus persicus* CHAUD. (Carabidae)
- *Cyphon phragmiteticola* NYH. (Helodidae)
- *Helophorus micans* FALD. (Hydrophilidae)

Die am häufigsten vorkommenden Arten auf der unbeweideten Fläche sind:

- *Brachinus ganglbaueri* APFLB. (Carabidae)
(Hinweis: bei *B.ganglbaueri* können auch Individuen von *B.psophia* dabei sein!)
- *Brachygluta helferi* sp.cf.*longispina* RTT. (Pselaphidae)
Diese spezielle Unterart ist nur vom Neusiedler See-Gebiet bekannt.
- *Drusilla canaliculata* (F.) (Staphylinidae)
- *Cyphon phragmiteticola* NYH. (Helodidae)

Bei der Mehrzahl der sehr zahlreich auftretenden Arten von PB handelt es sich um halophile, stenotope Formen, während die ökologischen Ansprüche der Arten von PU vorwiegend im hygrophilen Bereich liegen.

4.4.7.2. Halotolerante Arten

In dieser Arbeit werden alle Arten, die in irgendeiner Weise in Verbindung mit dem Faktor Salz stehen, als "halotolerant"

bezeichnet. Es erfolgt dabei keine Unterscheidung in halophil, halotolerant oder halobiont, da diese Begriffe ökologisch zu wenig differenziert sind. Einerseits liegen diese Zuordnungsschwierigkeiten an der mangelnden Kenntnis der Biologie, andererseits werden diese Begriffe von jedem Autor unterschiedlich aufgefaßt und interpretiert. MACHURA setzte sich bereits 1935 mit dieser Problematik auseinander. In Tab.6 sind die halotoleranten Käfer der beiden Flächen einander gegenübergestellt.

Tab.6: Halotolerante Coleoptera von PB und PU
(Zahl in Klammer=Individuenzahl, aus Bf+K-Fang)

	PB	PU
<u>Carabidae:</u>	Dyschirius strumosus (1)	D.strumosus (1)
	Dyschirius extensus (14)	D.extensus (1)
	Dyschirius salinus (3)	B.lunulatum (4)
	Bembidion minimum (3)	Acupalpus elegans (8)
	Pogonus persicus (107)	Pterostichus cursor(1)
	Amara tricuspidata (4)	A.tricuspidata (73)
<u>Hydrophil.:</u>	Helophorus micans (71)	-
<u>Staphylin.:</u>	Bledius tricornis (28)	B.tricornis (2)
	Stenus intermedius (40)	S.intermedius (2)
<u>Pselaphidae:</u>	Brachygluta helferi (11)	B.helferi (133)
<u>Malachiidae:</u>	Paratinus femoralis (1)	-
<u>Helodidae:</u>	Cyphon phragmiteticola (73)	C.phragmitetic. (132)
<u>Anthicidae:</u>	Anthicus humilis (8)	-
	Anthicus antherinus (3)	-
<u>Curculion.:</u>	Bagous argillaceus (1)	B.argillaceus (2)

Bei Betrachtung der Tab.6 sind die hohen Individuenzahlen von *Pogonus persicus* (PB), *Cyphon phragmiteticola* (PU, PB) und *Brachygluta helferi* (PU) auffällig. Diese Arten dominieren nicht nur unter den "Salzkäfern", sondern nehmen überhaupt eine bedeutende Rolle unter allen Käfern ein. *Pogonus persicus* und *Brachygluta helferi* sind außerdem in ihrer Verbreitung fast ausschließlich auf das Neusiedler See-Gebiet beschränkt (siehe auch 4.4.7.3.), wo sie anscheinend optimale Lebensbedingungen vorfinden und kaum in Konkurrenz mit anderen Arten stehen.

Es besteht kein Zweifel, daß der Anteil halotoleranter Käfer auf PB auffällig signifikant höher ist als auf PU bzw. daß der Anteil der salzindifferenten Käfer auf PU höchst signifikant niedriger ist ($p < 0,001$; $\chi^2 = 194,22$; $df = 1$).

4.4.7.3. Seltene, bemerkenswerte Arten

Unter den auf beiden Untersuchungsflächen gefundenen Käfern befinden sich verschiedene Arten, die in Mitteleuropa nur sehr lokal auftreten und selten oder überhaupt auf das Neusiedler See-Gebiet beschränkt sind; es handelt sich dabei vorwiegend um Arten an Binnenlandsalzstellen.

Im folgenden ist eine Zusammenstellung nach dem Gefährdungsgrad gegeben:

- *Dyschirius salinus* SCHAUM: A.4, N - PB
- *Dyschirius extensus* PUTZEYS: A.2, N - PB, PU
- *Dyschirius strumosus* (DEJ.): A.3, N - PB, PU
- *Pterostichus cursor* (DEJ.): A.4, N - PU
- *Amara tricuspidata* ssp. *pseudostrenua* KULT: A.4, N - PB, PU
- *Pogonus persicus* CHAUD.: A.3, N - PB
- *Harpalus albanicus* RTT.: A.2 - PB
- *Harpalus picipennis* (DUFT.): A.4 - PB
- *Pterostichus elongatus* (DUFT.): A.4, N - PB
- *Cercyon tristis* (ILL.) - PU
- *Olophrum assimile* (PAYK.) - PU
- *Stenus intermedius* REY: N - PB, PU
- *Stenus nigritulus* GYLL. - PU
- *Leptobium gracile* (GRAV.) - PB
- *Brachygluta helferi* ssp. *cf. longispina* RTT.: N! - PB, PU
- *Charopus concolor* (F.) - PB
- *Anthicus antherinus* (L.) - PB

Abkürzungen: Gefährdungskategorien nach der Roten Liste von FRANZ (1983) und JÄCH (1991, unveröff.):

- A.0: ausgestorben
- A.1: vom Aussterben bedroht
- A.2: stark gefährdet
- A.3: gefährdet
- A.4: potentiell gefährdet
- N = Arten, die nur am Neusiedler See vorkommen oder zum Teil auch noch in der Slowakei, Mähren,...
- PB = beweidete Fläche
- PU = unbeweidete Fläche

Nach SCHWEIGER (1980) sind noch zusätzlich folgende Arten selten oder an bestimmte Biotope gebunden, die durch anthropogene Einflüsse gefährdet sind:

- *Acupalpus elegans* (DEJ.) - PU
- *Bembidion lunulatum* (FOURCR.) - PU

- *Bembidion minimum* (F.) - PB
- *Bembidion properans* (STEPH.) - PB
- *Pterostichus macer* (MARSH.) - PU

Von diesen Arten sind *D.extensus* und *H.albanicus* hervorzuheben, die bereits als stark gefährdete Arten gelten. *D.extensus* war am Neusiedler See bis 1908 noch in großer Anzahl vertreten, wurde seitdem aber nur mehr selten gefunden (nach HOFFMANN 1925). *H.albanicus* ist auch von FRANZ & BEIER (1948) für den Neusiedler See angegeben worden.

Weitere bemerkenswerte Arten sind *B.helferi ssp.longispina*, die ausschließlich am Neusiedler See vorkommt, sowie *Pogonus persicus* und *A.tricuspidata ssp.pseudostrenua*, die mehr oder weniger auf das Neusiedler See-Gebiet beschränkt sind.

Aufgrund ihrer nicht zu vernachlässigbaren Anzahl haben noch die stenotopen Arten *O.assimile*, *St.intermedius*, *St.nigritulus* und *P.macer* Bedeutung. *P.macer* ist im Neusiedler See-Gebiet allgemein nicht häufig, trat jedoch noch 1915 bei Gois und Winden in "enormen Massen" auf (nach HOFFMANN 1925); auch FRANZ (1964) gibt Fundorte für das Neusiedler See-Gebiet an.

4.4.7.4. Vergleich der beiden Flächen anhand der Familien Carabidae und Staphylinidae

In Tab.7 sind die Carabiden- und Staphylinidenarten von PB und PU und ihre Individuenzahlen zu entnehmen.

4.4.7.4.1. Artenstruktur

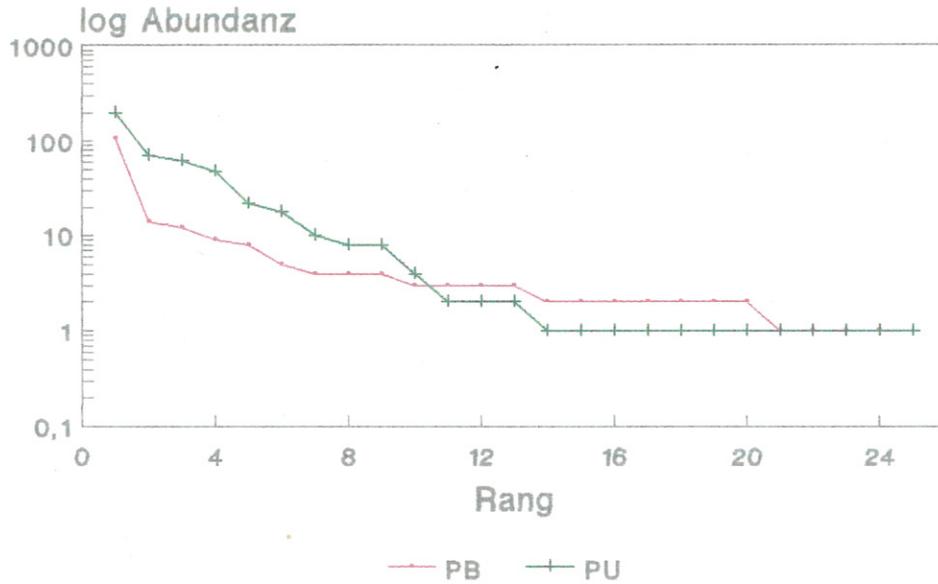
Über die Zusammensetzung, Struktur und Diversität einer untersuchten Lebensgemeinschaft ist erst eine Aussage möglich, wenn die Arten (qualitatives Merkmal) und die Häufigkeiten, in denen die Arten gefangen worden sind (quantitatives Merkmal) miteinander in Beziehung gesetzt werden.

Zwei umfassende Methoden werden zur Analyse von Gemeinschaften herangezogen, nämlich 1. graphisch durch Artenabundanzkurven und 2. rechnerisch durch verschiedene Diversitätsindices (ODUM 1983). Ausführliche Analysen der Diversitäten von Lebensgemeinschaften hat MAY (1975) durchgeführt.

Tab.7: Carabidae- und Staphylinidaearten von PB und PU
(Zahlen=Individuenzahlen)

CARABIDAE (666)	PB	PU
Carabus violaceus (L.)	4	1
Leistus ferrugineus (L.)	-	1
Clivina fossor (L.)	-	2
Dyschirius strumosus (DEJ.)	1	1
Dyschirius extensus PUTZEYS	14	1
Dyschirius salinus SCHAUM	3	-
Dyschirius globosus (HBST.)	-	22
Bembidion lampros (HBST.)	12	1
Bembidion properans (STEPH.)	2	-
Bembidion minimum (F.)	3	-
Bembidion lunulatum (FOURCR.)	-	4
Pogonus persicus CHAUD.	107	-
Anisodactylus binotatus (F.)	1	1
Harpalus rufipes (GEER)	9	8
Harpalus aeneus (F.)	4	-
Harpalus distinguendus (DUFT.)	2	-
Harpalus luteicornis (DUFT.)	3	10
Harpalus rubripes (DUFT.)	2	1
Harpalus picipennis (DUFT.)	1	-
Harpalus albanicus RTT.	2	-
Harpalus sp. (immature)	-	1
Bradycellus csikii LACZO	-	1
Acupalpus elegans (DEJ.)	-	8
Poecilus cupreus (L.)	2	2
Pterostichus strenuus (PANZ.)	-	1
Pterostichus cursor (DEJ.)	-	1
Pterostichus elongatus (DFT.)	1	-
Pterostichus macer (MARSH.)	-	62
Agonum moestum (DUFT.)	2	-
Amara tricuspidata		
ssp.pseudostrenua KULT	4	73
Amara communis (PANZ.)	2	48
Amara tibialis (PAYK.)	5	1
Oodes helopioides (F.)	-	1
Panageus crux-major (L.)	3	18
Microlestes minutulus (GOEZE)	8	-
Brachinus crepitans (L.)	-	2
Brachinus ganglbaueri APFLB.	-	197
GESAMTINDIVIDUENZAHL	197	469
STAPHYLINIDAE (484)	PB	PU
Olophrum assimile (PAYK.)	-	53
Carpelimus sp.	5	21
Anotylus tetracarinatus (BLOCK)	-	1
Bledius tricornis (HBST.)	28	2
Stenus obscuripalpis HBTHL.	-	2
Stenus melanopus (MARSH.)	1	-
Stenus planifrons REY	1	1
Stenus intermedius REY	40	2
Stenus crassus STEPH.	-	1
Stenus nigritulus GYLL.	-	27
Scopaeus sp.	-	1
Lathrobium fulvipenne (GRAV.)	-	2
Leptobium biguttulus (BOISD.LACORD.)	1	-
Cryptobium fracticorne (PAYK.)	-	2
Xantholinus tricolor (F.)	1	-
Xantholinus linearis (OL.)	1	1
Xantholinus longiventris HEER	6	3
Xantholinus dissimilis COIFF.	-	1
Xantholinus roubali COIFF.	2	2
Xantholinus sp.- ♀♀	1	6
Philonthus umbratilis (GRAV.)	-	1
Philonthus carbonarius (GRAV.)	-	1
Alapsodus winkleri (BERNH.)	12	50
Tasgius pedator (GRAV.)	6	2
Tasgius ater (GRAV.)	3	1
Ocypus brunnipes (F.)	-	4
Quedius molochinus (GRAV.)	6	24
Tachyporus hypnorum (L.)	1	3
Tachyporus solutus ER.	-	1
Aleocharinae:		
Drusilla canaliculata (F.)	28	116
Oxypoda sp.	1	-
indeterm.	5	4
GESAMTINDIVIDUENZAHL	149	335

CARABIDAE Artenstruktur



STAPHYLINIDAE Artenstruktur

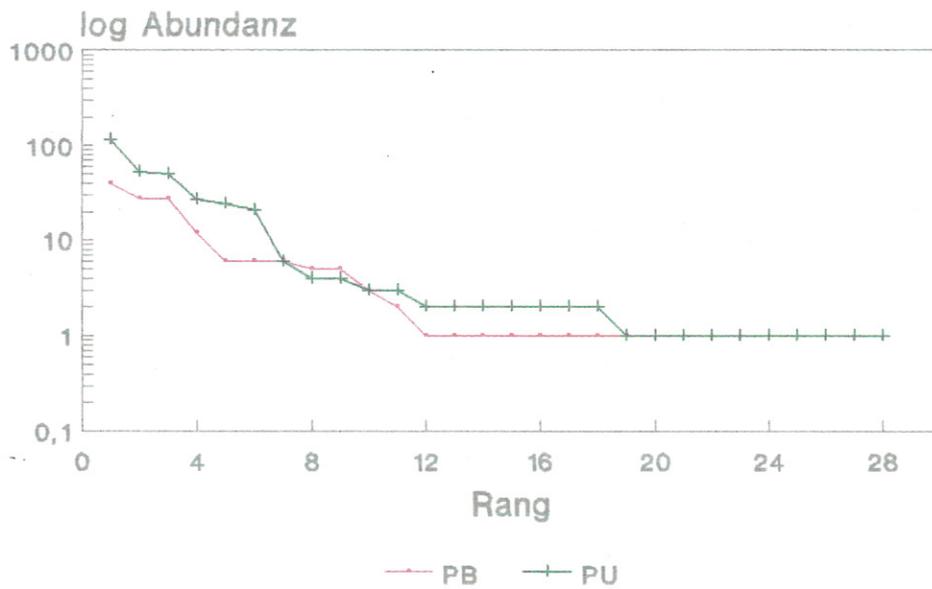


Abb.28: Artenabundanz-Kurven der Carabidae und Staphylinidae
(x-Achse gibt den Rang der Arten nach fallender
Häufigkeit an, y-Achse ist logarithmierte Indiv.zahl)

- Artenabundanzkurve

In Abb.28 sind die Artenabundanzkurven der Carabidae und Staphylinidae dargestellt.

Carabidae

Auf der beweideten Fläche als absolut eudominante Art *Pogonus persicus* auf, die das vorhandene Ressourcenangebot am erfolgreichsten nützen kann. Außer *P.persicus* gibt es noch zwei dominante Arten, *Bembidion lampros* und *Dyschirius extensus*, der wie *P.persicus* halotolerant ist. Auch auf PU wird von einer eudominanten Art, nämlich von *Brachinus ganglbaueri*, geprägt. Sonst sind auf PU noch drei weitere eudominante Arten vertreten - *Amara tricuspidata*, *Pterostichus macer* und *Amara communis*.

Beide Flächen sind durch eine Vielzahl an rezedenten (PB) und subrezedenten (PU) Arten gekennzeichnet. das sind Arten, die nur durch ein bis zwei Individuen repräsentiert sind.

Staphylinidae

Bei den Staphyliniden fehlt, im Unterschied zu den Carabiden, auf beiden Flächen eine auffallend dominierende Art. Auf beiden Flächen gibt es einige eudominante Arten, von denen neben *Olophrum assimile* und *Alapsodus winkleri* *Drusilla canaliculata* auf PU die vorhandenen Bedingungen am effizientesten ausnützt. Auf PB ist *Stenus intermedius* neben *Drusilla canaliculata* und *Bledius tricornis* die individuenreichste Art. Weiters kommen auf PB einige subdominante Arten zur Wirkung, während auf PU eine sehr große Zahl an subrezedenten Arten auftritt.

- Diversitätsindices

Zur Ermittlung der Diversität beider Flächen wurden der MARGALEF-Index, welcher speziell auf den Artenreichtum eingeht, und der gebräuchliche SHANNON-Index gemeinsam mit H_{\max} und der EVENNESS verwendet. Die RENKONEN'sche Zahl und der qualitative SÖRENSEN-Index wurden berechnet, um Ähnlichkeiten zwischen den beiden Standorten festzustellen.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Tab.8 zu sehen.

Tab.8: Diversitätsindices und Ähnlichkeitsmaße von PB und PU anhand der Familien Carabidae und Staphylinidae

	CARABIDAE		STAPHYLINIDAE	
	PB	PU	PB	PU
Artenanzahl	24	25	19	27
Individuenzahl	197	466	149	333
<u>Diversitätsindices:</u>				
Margalef	4,35	3,91	3,60	4,48
Shannon	1,98	1,62	2,21	1,82
H _{max}	3,17	3,22	2,94	3,30
evenness	0,63	0,50	0,75	0,55
<u>Ähnlichkeitsmaße:</u>				
Renkonen	9,68		40,56	
Sörensen	0,53		0,65	

Alle Diversitätsindices mit Ausnahme von H_{max} zeigen, daß die Carabidenfauna von PB vielfältiger ist als die von PU, obwohl PB viel weniger Individuen aufweist.

Die Diversität der Staphylinidae wird durch den MARGALEF- und SHANNON-Index unterschiedlich bewertet, da der MARGLEF-Index im Gegensatz zum SHANNON-Index auf Begleitarten sensibel reagiert. So ist der MARGALEF-Wert der Staphylinidae von PU weitaus höher, weil hier eine Reihe von Begleitarten vorhanden ist (siehe auch Artenabundanzkurve in Abb.28). Dies wird auch durch die Artenzahl selbst unterstützt (PB mit nur 19 Arten, PU mit 27 Arten).

Die EVENNESS auf PB ist sowohl bei den Carabiden als auch bei den Staphyliniden relativ hoch, demnach sind die Individuen - im Gegensatz zu PU - hier mehr oder weniger gleichmäßig auf die Arten verteilt.

Beim Vergleich der Ergebnisse der Ähnlichkeitsmaße ist festzustellen, daß Carabidae und Staphylinidae unterschiedlich auf die Lebensraumveränderungen reagieren. Während die Carabidae von PB und PU in den Dominanzverhältnissen der Arten (RENKONEN) nur wenig übereinstimmen, herrscht bei den Staphyliniden eine viel größere Ähnlichkeit zwischen den beiden Flächen vor. Auch der SÖRENSEN-Index, der nur die Zahl der gemeinsamen Arten berücksichtigt, deutet bei den Staphyliniden auf größere Ähnlichkeit (des Artenspektrums von PB und PU) hin.

Tab.9: Vergleich von PB und PU bezüglich der Artenzahl pro Familie
(Bf=Barberfalle, K=Kätscher)

	PB			PU		
	Anzahl der Arten			Anzahl der Arten		
	Bf	K	Bf+K	Bf	K	Bf+K
BASOMMATOPHORA						
Planorbidae	1	-	1	-	-	-
gesamt	1	-	1	-	-	-
STYLOMMATOPHORA						
Succineidae	-	-	-	1	-	1
Helicidae	-	1	1	1	1	1
gesamt	-	1	1	2	1	2
ISOPODA						
Trachelipidae	1	-	1	1	-	1
Armadillidiidae	1	-	1	1	-	1
gesamt	2	-	2	2	-	2
ENSIFERA						
Gryllotalpidae	1	-	1	-	-	-
Tettigoniidae	-	-	-	-	1	1
gesamt	1	-	1	-	1	1
CAELIFERA						
Acridiidae	6	3	7	-	1	1
gesamt	6	3	7	-	1	1
HETEROPTERA						
Cydnidae	-	-	-	1	-	1
Pentatomidae	1	-	1	1	-	1
Corizidae	-	1	1	-	1	1
Lygaeidae	4	1	1	1	2	2
Piesmidae	1	1	1	-	1	1
Tingidae	-	-	-	1	-	1
Reduviidae	1	-	1	2	-	2
Nabidae	3	-	3	1	1	2
Anthocoridae	-	-	-	-	1	1
Miridae	2	1	2	-	2	2
Dipsocoridae	1	-	1	1	-	1
gesamt	13	4	14	8	8	15
HOMOPTERA						
Cercopidae	1	-	1	-	-	-
Cicadellidae	7	4	9	6	2	6
gesamt	8	4	10	6	2	6
COLEOPTERA						
Carabidae	24	-	24	25	2	25
Hydrophilidae	1	-	1	2	-	2
Scydmaenidae	-	-	-	1	-	1
Corylophidae	2	1	2	2	1	2
Staphylinidae	18	-	18	24	1	25
Pselaphidae	1	-	1	1	1	1
Malachiidae	2	1	2	-	-	-
Melyridae	-	1	1	1	1	1
Helodidae	1	-	1	1	1	1
Byrrhidae	1	-	1	-	-	-
Anthicidae	2	-	2	1	-	1
Tenebrionidae	1	-	1	-	-	-
Scarabaeidae	2	-	2	-	-	-
Curculionidae	2	-	2	2	1	2
gesamt	57	3	58	59	8	61
HYMENOPTERA						
Braconidae	6	-	6	4	-	4
Embolemlidae	1	-	1	-	-	-
Dryinidae	1	-	1	2	1	2
Mutillidae	1	-	1	-	-	-
Myrmosidae	1	-	1	-	-	-
Sphecidae	1	-	1	-	-	-
Pompilidae	5	-	5	5	-	5
Halictidae	1	-	1	-	-	-
Apidae	1	-	1	-	-	-
gesamt	18	-	18	11	-	11
DIPTERA						
Sepsidae	-	1	1	-	-	-
Anthomyzidae	1	1	1	1	1	1
Opomyzidae	-	1	1	1	2	2
Tethinidae	2	-	2	-	1	1
Drosophilidae	3	-	3	2	-	2
Agromyzidae	-	1	1	-	-	-
Chloropidae	6	10	10	5	7	10
Scathophagidae	1	-	1	-	1	1
gesamt	13	14	20	9	12	17
GESAMTARTENZAHL: PB : 129 Arten PU : 113 Arten						

- In Tab.9 ist eine Zusammenstellung über die Anzahl der Arten gegeben, die pro Familie (die bis zur Art bestimmt wurde) auf jeder Fläche gefunden worden sind. Dabei ist zu beachten, daß diese Tabelle nur einen Überblick geben soll, und die Ergebnisse weder methodisch noch statistisch abgesichert sind.

4.4.7.4.2. Einteilung der Arten nach ökologischen Kriterien

Ein genauer Vergleich und die daraus folgende Charakterisierung/Beurteilung der beiden Standorte (PB, PU) wurde nur mit Tiergruppen durchgeführt, die mittels Barberfallenfang repräsentativ und quantitativ ermittelt werden konnten. Es handelt sich dabei um die beiden Coleopterenfamilien Carabidae und Staphylinidae. Vor allem die Carabidae (Laufkäfer) sind sowohl taxonomisch als auch ökologisch ausführlich bearbeitet und daher als Indikatoren zur Kennzeichnung von Lebensräumen gut geeignet (z.B. FRANZ, HÖFLER & SCHERF 1937, TIETZE 1968, THIELE 1977, SIEPEL et al. 1989, EYRE et al. 1989). Sie sind beliebte Objekte ökologischer Freilanduntersuchungen und werden als Güteanzeiger eines Habitats, besonders hinsichtlich Naturschutz-orientierter Fragestellungen, herangezogen.

Für diesen Vergleich wurden alle Carabidae- und Staphylinidae-Arten nach folgenden ökologischen Kriterien eingeteilt:

ökologische Potenz:

- eurytop = in vielen verschiedenartigen Biotopen
- stenotop = nur in bestimmten einander gleichartigen Biotopen

Ernährung: - zoophag = Ernährung von tierischen Stoffen

- phytophag = Ernährung von pflanzlichen Stoffen
- pantophag = Ernährg. von pflanzl. u. tier. Stoffen

Feuchtigkeit: - xerophil = besonderer Anspruch an Trockenheit

- hygrophil = besonderer Anspruch an Feuchtigkeit

Salz: - halotolerant = hier jene Arten gemeint, die in einer mehr oder weniger engen Beziehung zum Faktor Salz stehen

- salzindifferent = die Arten stehen dem Faktor Salz vermutlich unspezifisch gegenüber bzw. es sind keine näheren Angaben bezüglich der Wirkung des Salzfaktors bekannt

Die ökologischen und biologischen Angaben über die einzelnen Arten stammen aus folgender Literatur: FREUDE, HARDE & LOHSE (1964-1979), KOCH (1989), JACOBS & RENNER (1988), HARDE & SEVERA (1988), MOSAR (1991), FRANK (1989), THIELE (1977), LINDROTH (1949), HENGEVELD (1980), BURMEISTER (1939), GERSDORF (1937), MANDL & SCHÖNMANN (1978) und SCHILLHAMMER (mdl. Mitt.). Es muß darauf hingewiesen werden, daß die Biologie vieler Arten noch unbekannt ist, und daß es daher zum Teil zu Schwierigkeiten bei der Gegenüberstellung der beiden Flächen kommt, vor allem dann, wenn Arten mit hohen Individuenzahlen vertreten sind. Abgesehen davon, ist die Charakterisierung der Arten mit Vorsicht zu betrachten, da nicht bekannt ist, wie verlässlich diese Angaben sind und worauf sie sich stützen!

- ökologische Potenz

Alle Carabidae- und Staphylinidae-Arten wurden bezüglich ihrer Lebensraumsprüche in eurytope und stenotope Formen eingeteilt und einander gegenübergestellt.

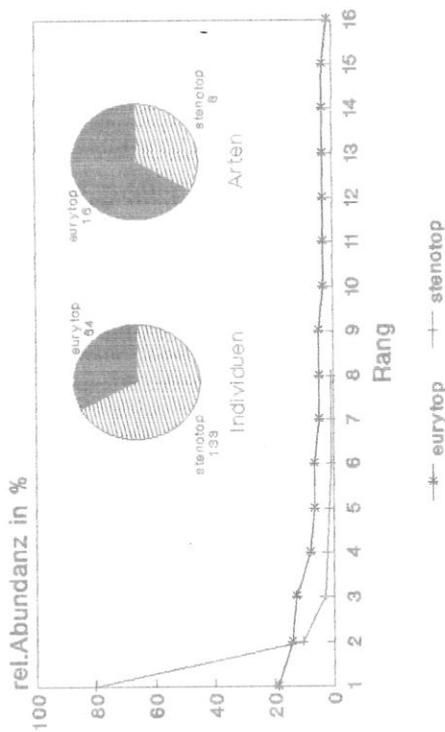
Bei Betrachtung der Rang-Abundanz-Kurve der Carabidae in Abb.29 fällt sofort auf, daß die stenotopen Vertreter auf beiden Flächen von einer bzw. zwei Arten mit hohen Individuenzahlen gebildet werden - das sind *Pogonus persicus* auf PB bzw. *Brachinus ganglbaueri* und *Amara tricuspidata* auf PU. Die restlichen stenotopen Carabiden setzen sich vor allem aus subrezedenten Arten zusammen.

Bei den eurytopen Arten von PB sind viele mit jeweils nur wenigen Individuen vorhanden, während bei PU auch eine Art mit hoher Individuenzahl (*Pterostichus macer*) auftritt. Diese ist gemeinsam mit *Amara communis* und *Dyschirius globosus* eudominant. Der Hauptteil der eurytopen Arten besteht aber auch hier aus einer Reihe von Arten, die nur mit jeweils einem Individuum aufscheinen.

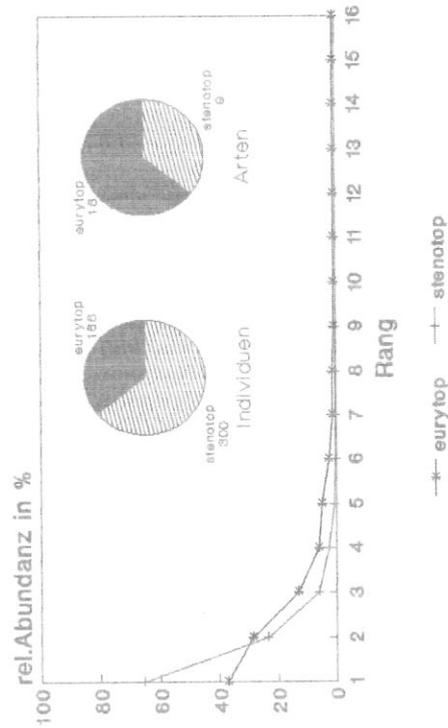
Auf PU ist zwar die absolute Anzahl der Individuen höher als auf PB, aber die Verteilung der eurytopen und stenotopen Arten innerhalb von PU verhält sich genauso wie auf PB. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Flächen ($\chi^2=0,6$; $df=1$).

Bei den Staphyliniden kommt ganz deutlich zum Ausdruck, daß sowohl auf PB als auch auf PU bei den stenotopen Formen (wie

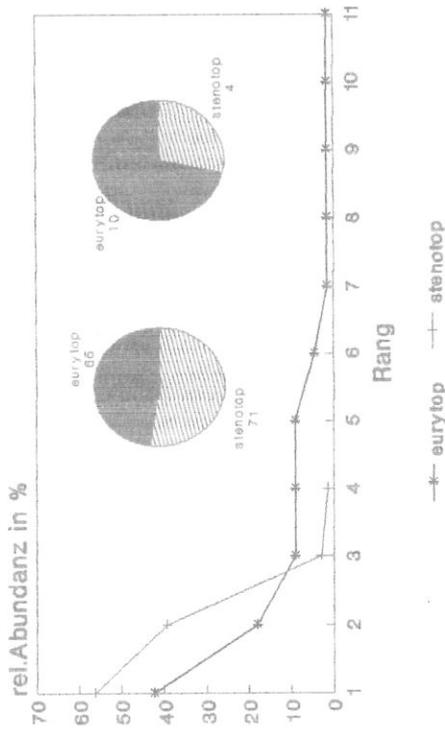
CARABIDAE-PB Ökologische Potenz



CARABIDAE-PU Ökologische Potenz



STAPHYLINIDAE-PB Ökologische Potenz



STAPHYLINIDAE-PU Ökologische Potenz

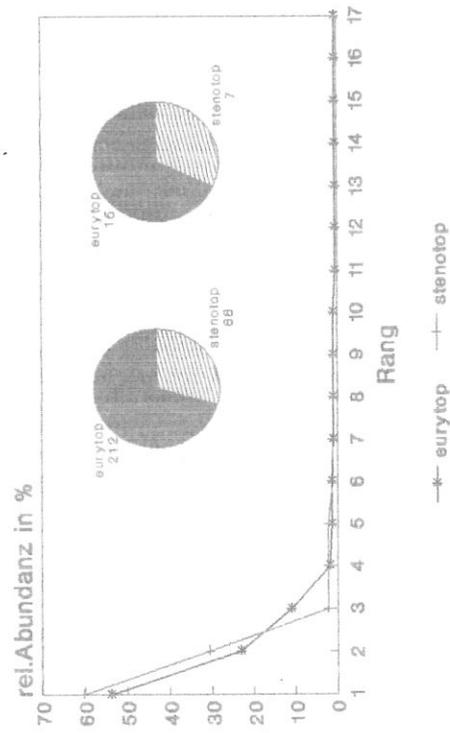


Abb. 29: Darstellung der Carabidae und Staphylinidae nach ihrer ökologischen Potenz (Die x-Achse gibt den Rang der Arten an, dh. die vorkommenden Arten sind ihren Individuenzahlen entsprechend geordnet; höchste Indiv.zahl=Rang 1. Die y-Achse gibt die rel. Abundanz an, das ist der prozentuelle Anteil einer Art an der Gesamtindividuenmenge)

bei den Carabiden) nur ein bis zwei Arten sehr hohe Individuenzahlen erreichen (*St. intermedius* und *B. tricornis* auf PB, *O. assimile* und *St. nigritulus* auf PU), und nur mehr wenige Arten ein bis zwei Individuen.

Die Zusammensetzung der eurytopen Arten verhält sich bei den Staphyliniden ganz anders als bei den Carabiden. Auf PB sind die Individuenzahlen mehr oder weniger gleichmäßig auf die vorkommenden Arten verteilt. Eine Ausnahme bildet hier *D. canaliculata* mit relativ hohen Individuenzahlen. Auf PU ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei den stenotopen Staphyliniden. Bei den eurytopen Staphyliniden dominiert ebenfalls *D. canaliculata*, gefolgt von zwei weiteren häufigen Arten. Sonst sind noch viele Arten mit wenigen Individuen vertreten.

- Ernährung

Hier werden die Ernährungsgewohnheiten der vorkommenden Arten von beiden Flächen verglichen. (Dabei wurden die Larven nicht berücksichtigt, die meistens eine andere Lebens- und daher auch Ernährungsweise zeigen.)

In Abb.30 sind Carabidae und Staphylinidae von PB und PU jeweils gegenübergestellt.

Carabidae

Die Unterschiede zwischen PB und PU wirken sich in der Artenzahl nicht signifikant aus ($\chi^2=1,88$; $df=3$), sondern nur in der Individuenzahl ($p<0,001$; $\chi^2=331,3$; $df=3$). Auf beiden Flächen ist der Anteil der zoophagen Individuen höchst signifikant am größten, vor allem auf PU ($p<0,001$). Auffallend ist auch der sehr signifikant hohe Anteil der phytophagen Individuen auf PU ($p<0,01$) mit nur 4 Arten (Amara-Arten), während diese Ernährungsform auf PB unterrepräsentiert ist. Dafür ist auf PB der Anteil der pantophagen Individuen sehr bedeutend ($p<0,001$). Auf jeden Fall wäre es äußerst wichtig, die Ernährungsweise von *Pogonus persicus* zu kennen, der mit 107 Individuen einen entscheidenden Einfluß auf die Verteilung nehmen würde!

Staphylinidae

Bei den Staphyliniden dominieren auf beiden Flächen eindeutig die zoophagen Vertreter ($p<0,001$; $\chi^2= 61,77$; $df=1$).

(Phytophag ist *Bledius tricornis*, der sich von Algen ernährt und pantophag *Tachyporus hypnorum*.)

Es ist allerdings zu bedenken, daß die Staphylinidae allgemein nicht so gut untersucht sind wie die Carabiden.

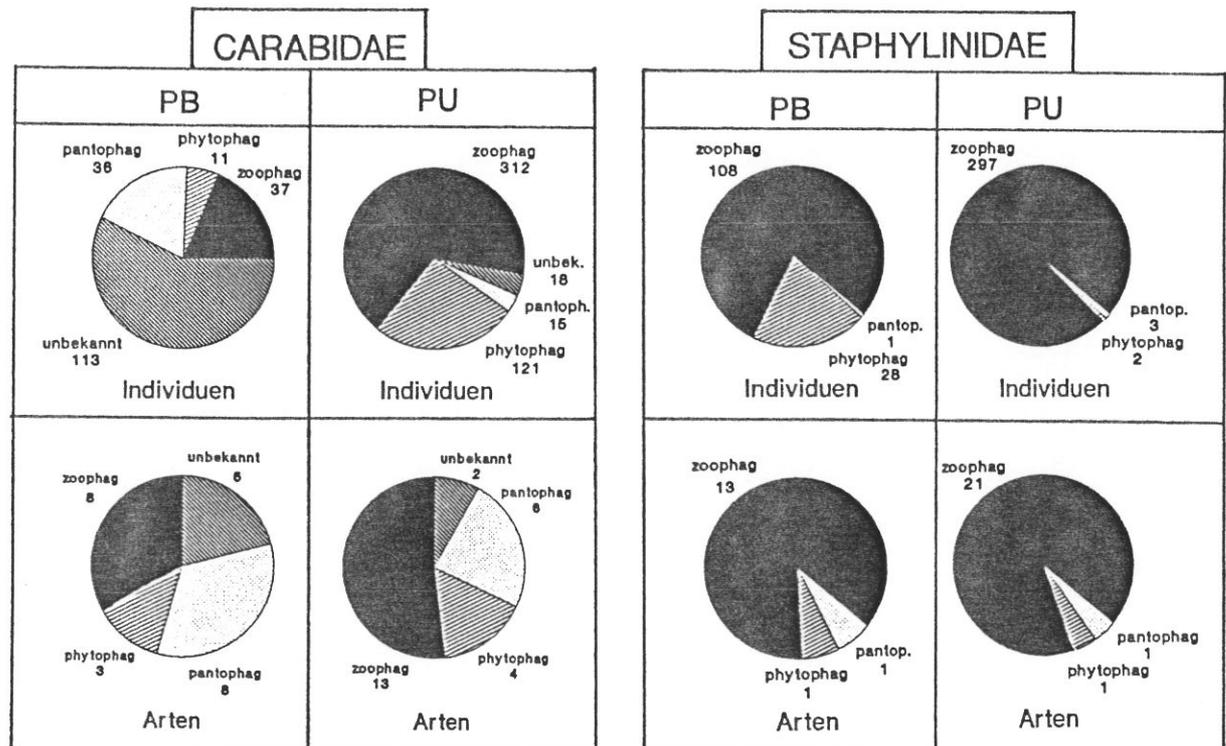


Abb.30: Gegenüberstellung der Carabidae und Staphylinidae von PB und PU bezüglich ihrer Ernährungsweise

- Feuchtigkeit

Beim Faktor Feuchtigkeit werden xerophile und hygrophile Formen unterschieden (siehe Abb.31). Bei beiden Familien werden die Arten mit unbekanntem Feuchtigkeitspräferenzen aufgrund ihrer geringen Individuenzahl beim Chiquadrat-Test vernachlässigt. Allerdings ist die Unkenntnis des Feuchtigkeitsbedarfes von *Pogonus persicus* (PB) hier nicht unwesentlich. Eine weitere Schwierigkeit gibt es bei der auf PU häufigsten Art, *Drusilla canaliculata*. Sie kann als eurytope Art ein weites Feuchtigkeitsspektrum nützen und wird daher weder zu den hygrophilen noch zu den xerophilen Arten zugeordnet, obwohl KOCH (1989) sie als "vor allem xerophil" bezeichnet.

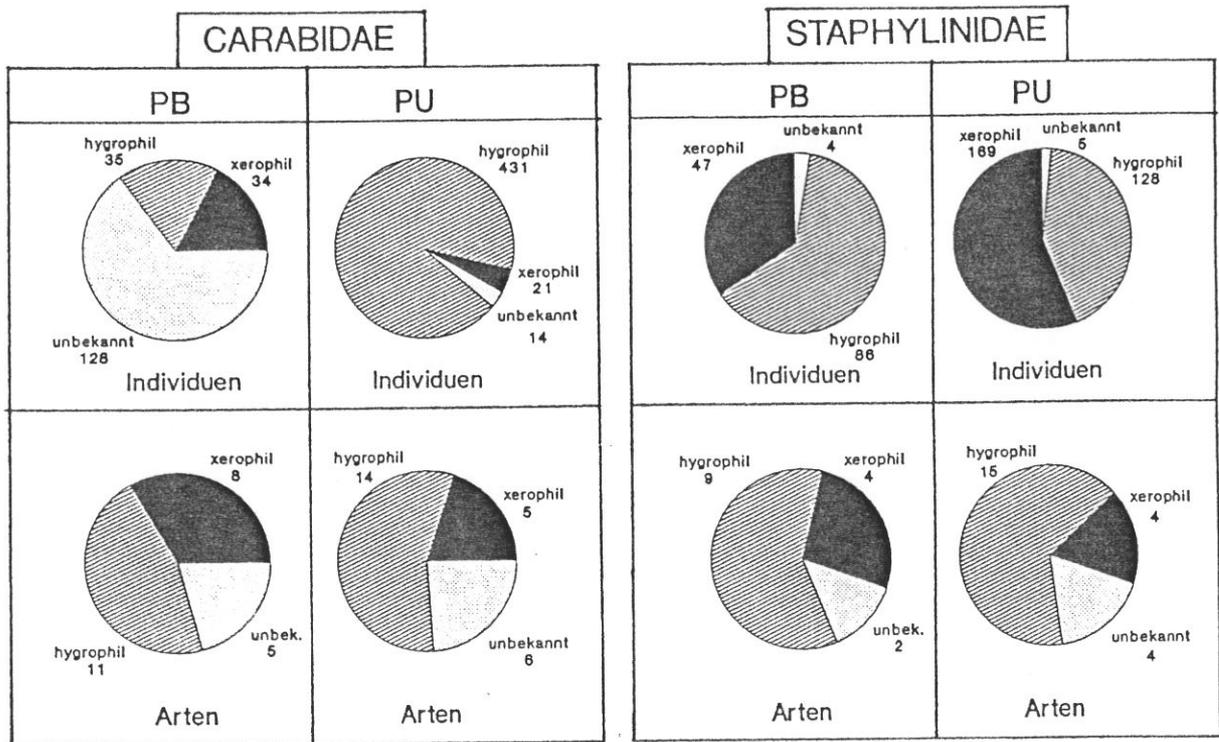


Abb.31: Verteilung der Carabiden- und Staphylinidenarten (mit *D.canaliculata* als xerophile Art) nach ihren Feuchtigkeitsbedürfnissen

Carabidae

Die Berechnung des χ^2 -Testes erfolgte ohne die Berücksichtigung von *P.persicus*. Dabei ergibt sich, daß der Anteil der hygrophilen Individuen auf PU höchst signifikant am größten ist ($p < 0,001$; $\chi^2 = 126,28$; $df = 1$). Bedeutend ist hier vor allem der so zahlreich vertretene *Brachinus ganglbaueri*.

Auf PB ist der Anteil der xero- und hygrophilen Individuen mehr oder weniger gleich verteilt bzw. hier wäre entscheidend, ob *P.persicus* hygro- oder xerophil ist.

Staphylinidae

Ohne Berücksichtigung von *D.canaliculata* ist auf beiden Flächen der Anteil der hygrophilen Individuen signifikant höher ($p < 0,05$; $\chi^2 = 4,4$; $df = 1$). Auf PB ist dabei *Stenus intermedius* bedeutend, auf PU *Olophrum assimile*.

Mit *D.canaliculata* als xerophile Art wäre auf PU der Anteil der xerophilen Individuen höchst signifikant am größten ($p < 0,001$; $\chi^2 = 17,09$; $df = 1$).

Sonst ist auf PU sowohl der Anteil der xero-als auch der hygrophilen Individuen höher als auf PB ($p < 0,05$).

- Salz

Hier werden alle Arten entweder in halotolerante oder in salzindifferente Formen eingeteilt. Die Ergebnisse sind in Abb.32 zu sehen.

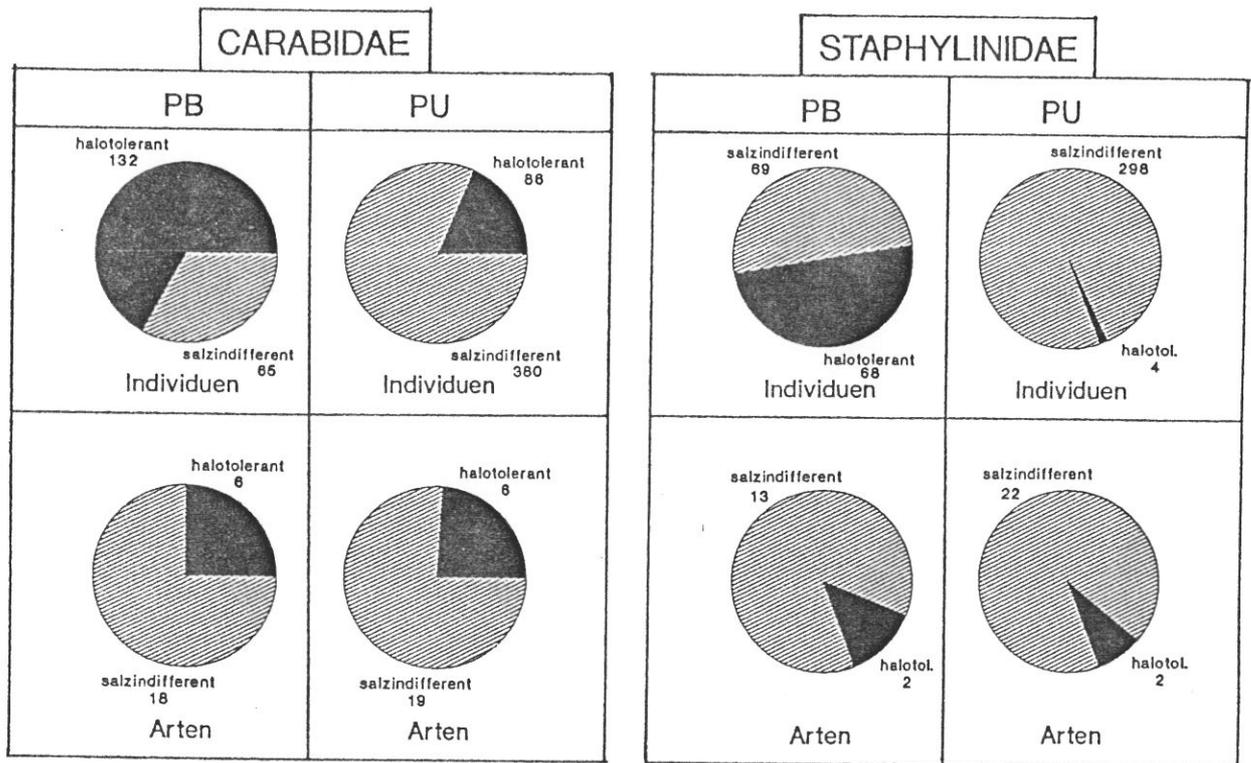


Abb.32: Einteilung der Carabidae und Staphylinidae in halotolerante und salzindifferente Arten

Bei beiden Familien ist der Anteil der halotoleranten Individuen auf PB signifikant höher als auf PU ($p < 0,001$), während auf PU jeweils der Anteil der salzindifferenten Individuen signifikant höher ist ($p < 0,001$). (Carabidae: $x^2 = 147,89$ bei $df = 1$, Staphylinidae: $x^2 = 156,92$ bei $df = 1$)

Interessanterweise dominieren auf PB die halotoleranten und auf PU die salzindifferenten Individuen, obwohl bei den Carabiden auf PB und PU jeweils (fast) gleich viele halotolerante bzw. salzindifferente Arten vorhanden sind.

Bemerkenswert ist auch, daß die hohe Individuenmenge der halotoleranten Staphyliniden nur durch *Bledius tricornis* und *Stenus intermedius* repräsentiert wird.

Weiters ist auch erwähnenswert, daß allein *Pogonus persicus* 81% aller halotoleranten Carabiden von PB darstellt.

Ein zusammenfassender Überblick über die Ergebnisse der ökologischen Einteilung der Arten von PB und PU ist in Tab.10 gegeben.

Tab.10: Einteilung der Carabidae- und Staphylinidae-Arten nach ökologischen Kriterien (mit *D.canaliculata* als xerophil) (Die Ziffer vor dem Schrägstrich gibt die Anzahl der Arten an, diejenige hinter dem Schrägstrich die Individuenanzahl)

		CARABIDAE		STAPHYLINIDAE	
		PB	PU	PB	PU
ökolog. Potenz	stenotop	8/133	16/166	4/71	7/88
	eurytop	16/64	9/4	10/65	15/212
	unbekannt	-	-	1/1	1/2
Ernährung	zoophag	9/37	13/312	13/108	21/297
	phytophag	3/11	4/121	1/28	1/2
	polyphag	8/36	6/15	1/1	1/3
	unbekannt	4/113	2/18	-	-
Feuchtigkeitsanspruch	xerophil	8/34	5/21	4/47	4/169
	hygrophil	11/35	14/431	9/86	15/128
	unbekannt	5/128	6/14	2/44	4/5
Salztoleranz	halotolerant	6/132	6/86	2/68	2/4
	salzindiff.	18/65	19/380	13/69	22/298

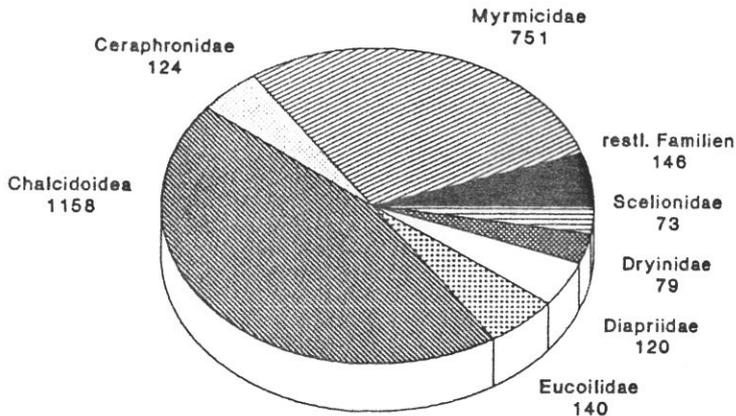
4.4.8. Hymenoptera

Es sei gleich zu Beginn darauf hingewiesen, daß Barberfallen zum Fang von Hymenopteren - abgesehen für die bodenlebenden Gruppen, wie z.B. die Ameisen - methodisch wenig geeignet sind. Im ganzen Untersuchungszeitraum konnte auf PU im Vergleich zu PB nur ca. 1/3 an Individuen gefangen werden (siehe Abb.33).

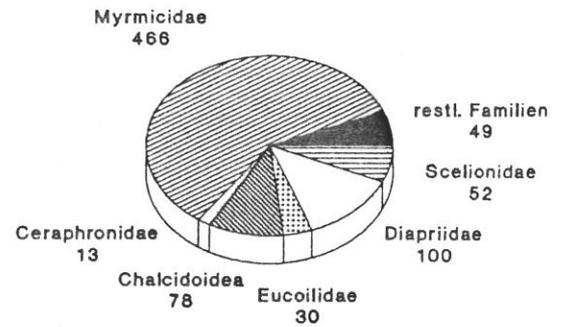
Bei den Hymenopteren wurden nur wenige Familien bis zur Art bestimmt. Auf die Chalcidoidea und Myrmicidae konnte trotz ihrer mengenmäßigen Bedeutung im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden.

Der Hauptprozentsatz aller Hymenopteren entfällt sowohl bei PB als auch bei PU auf die Chalcidoidea (Erz-, Zehrwespen) und die Myrmicidae (Knotenameisen).

HYMENOPTERA-PB (2592 Ind.)
Familien



HYMENOPTERA-PU (779 Ind.)
Familien



HYMENOPTERA	PB	PU
Ceraphron.	4,8%	1,7%
Chalcid.	44,7%	10,0%
Eucoilidae	5,4%	3,9%
Diapriidae	4,6%	11,7%
Dryinidae	3,0%	0,9%*
Myrmicidae	29,0%	59,8%
Scelionidae	2,8%	6,7%
restl.Fam.	5,6%	6,3%
	100%	100%

* in restl. Familien
schon enthalten

Abb.33: Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnung Hymenoptera (Zahlen = Anzahl der Individuen)

Interessant ist, daß bei den Ameisen die Myrmicidae auf beiden Flächen vorherrschen und die Formicidae nur in geringer Anzahl auf PB erscheinen; Auf den Trockenwiesen traten kaum Myrmicidae, sondern vorwiegend Formicidae auf (siehe LÖFFLER, unveröff.). Einige zufällig ausgewählte Myrmicidae wurden bis zur Art bestimmt - es handelte sich bei diesen um halophile Arten (*Myrmica salina* RUZSKY und *Myrmica gallienii* BONDR.). Einige bemerkenswerte Funde sind bei den Braconiden (Brackwespen) und den Pompiliden (Wegwespen) zu verzeichnen. Die beiden Braconidae-Arten *Rhaconotus aciculatus* (RUTHE) (ein Individuum auf PU) und *Syncrasis halidayi* (FST.) (ein Individuum auf PB) sind weit verbreitete, paläarktische Arten, werden aber nur selten gefunden. So befindet sich von *Syncrasis halidayi* im Naturhistorischen Museum bis jetzt nur ein Exemplar vom Neusiedler See. *Agathis asteris* FISCHER (5 Exemplare auf

PU) ist nur aus dem Seewinkel bekannt! Außer einer Typenserie von den Zitzmannsdorfer Wiesen ist bisher nur weiteres Material aus Illmitz, Einsetzlacke, bekannt (NIXON 1986).

Die Pompilidae treten als Spinnenjäger überall, wo es Spinnen gibt, auf. Alle Wegwespen ernähren sich als Larven von Spinnen, als Völlinsekten von Nektar und Honigtau. Ein reichliches Nahrungsangebot (z.B. Lycosidae - siehe bei Araneae) ist auf beiden Flächen gegeben. Weiters lieben die Pompilidae Trockenheit und Wärme.

Eine in Mitteleuropa seltene Art ist *Priocnemis gracilis* HPT., die nur auf PU öfters vertreten ist und nach OEHLKE & WOLF (1987) leichte Böden in offenem, steppenartigem Gelände bevorzugt. PU stellt jedoch, im Gegensatz zu PB, kein offenes Gelände dar, wo aber nur ein Exemplar gefangen wurde. *Priocnemis parvula* (DAHLB.) hingegen ist nur auf PB zahlreich vorhanden und bevorzugt sandige, aber nicht ganz lockere Böden - Bedingungen, die mit den Verhältnissen auf PB übereinstimmen. Diese Art kommt überall in Europa bis Mittelasien und Nordafrika vor, ist aber nicht häufig. Der interessanteste Vertreter ist *Dipogon bifasciatus* GEOFFR.var., da es sich bei dieser sonst kommunen Art in diesem Fall um eine rotbeinige Variation handelt, die einmal auf PB gefunden wurde. Ein weiteres derartiges Exemplar ist bereits aus dem Seewinkel bekannt.

Die Angaben zu den Braconiden und Pompiliden stammen von WOLF (1972, 1985), OEHLKE & WOLF (1987) und ZETTEL (mdl. Mitt.).

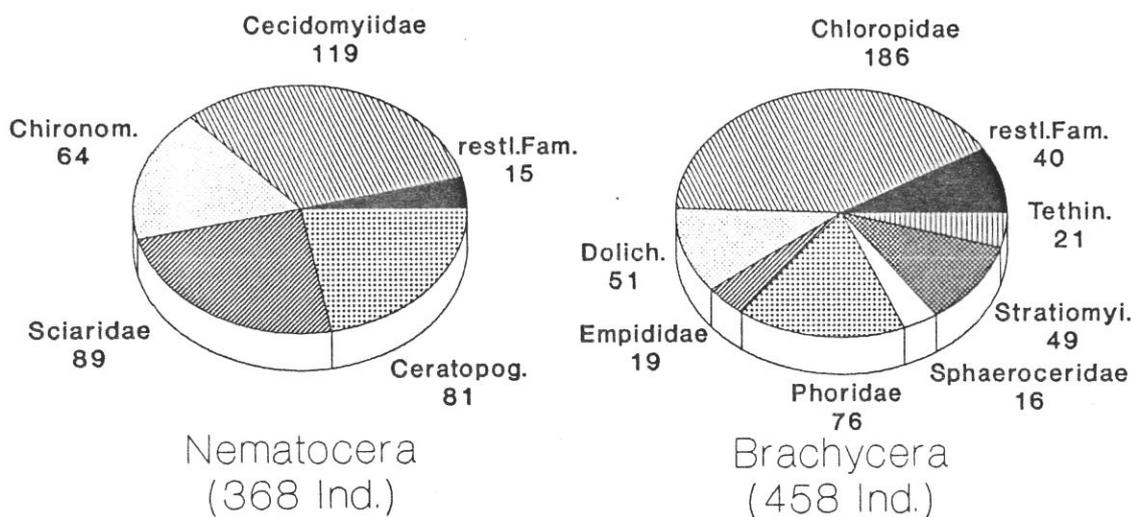
4.4.9. Diptera

Gleich zu Beginn sei darauf hingewiesen, daß diese Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden müssen, vor allem in quantitativer Hinsicht, da Barberfallen zur Erfassung der Diptera-Fauna keine sehr geeignete Methode (einige Familien ausgenommen) darstellen!

Wie bei den Hymenopteren sind auch hier nur wenige Familien bis zur Art determiniert worden.

Die Diptera sind auf beiden Flächen in ungefähr gleicher Individuenzahl gefangen worden (siehe Abb.34).

DIPTERA-PB (826 Ind.) Familien



NEMATOCERA	PB	PU
Cecidom.	32,3%	17,2%
Ceratopog.	22,0%	13,1%
Chironom.	17,4%	3,6%
Sciariidae	24,2%	60,8%
restl.Fam.	4,1%	0,1%
	100%	100%

BRACHYCERA	PB	PU
Anthomyz.	2,0%*	7,4%
Chloropidae	40,6%	16,8%*
Dolichopod.	11,1%	1,7%*
Empididae	4,1%	19,0%
Phoridae	16,6%	9,7%
Sphaerocer	3,5%	34,9%*
Stratiom.	10,7%	0,3%*
Tethinidae	4,6%	-
restl.Fam.	8,7%	7,4%
	100%	100%

DIPTERA-PU (712 Ind.) Familien

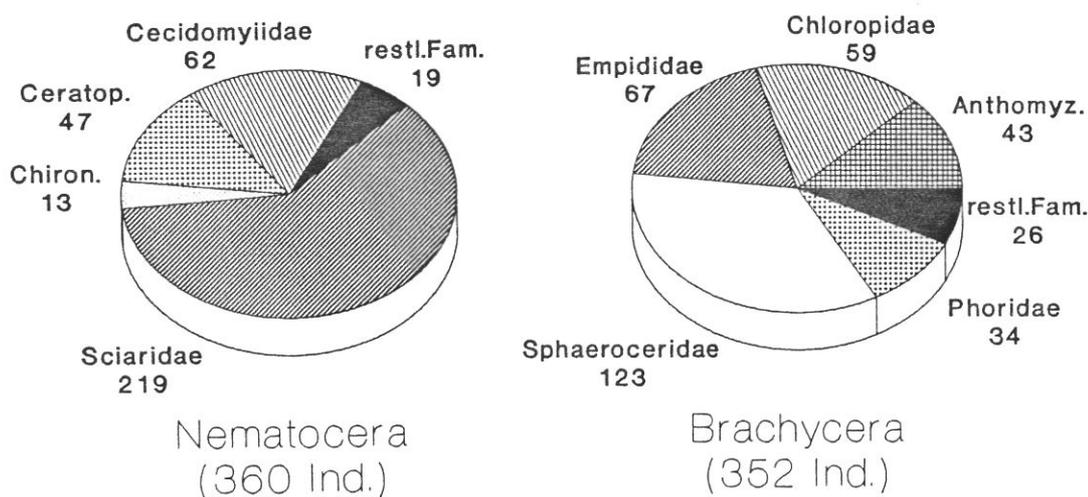


Abb.34: Anteil der einzelnen Familien innerhalb der Ordnung
(Zahlen = Anzahl der Individuen)

- Nematocera

Auf beiden Flächen sind die häufigsten Familien die Sciaridae (auf PU mit 61% !) und die Cecidomyiidae.

Die Sciaridae (Trauermücken) bevorzugen feuchte, schattige, windstille Stellen und ernähren sich als Larven von lebenden oder zerfallenden Pflanzenteilen.

Die Imagines der Cecidomyiidae (Gallmücken) sind zart und klein und ernähren sich auf verschiedenste Weise.

Weitere eudominante Familien sind die Ceratopogonidae und Chironomidae auf PB und nur die Ceratopogonidae auf PU. Die restlichen Familien sind vergleichsweise nur mit sehr geringem Prozentsatz vertreten.

- Brachycera

Fast die Hälfte aller Brachycera von PB sind Chloropidae (41%). Die anderen eudominanten Familien sind Stratiomyiidae, wo hauptsächlich die im Boden oder Mist lebenden Larven aus der Unterfamilie Geosarginae quantitativ erfaßt werden konnten, sowie Phoridae und Dolichopodidae. Andere Familien sind nur in unbedeutender Zahl vorhanden.

Auf PU ist die Familie der Sphaeroceridae (Dungfliegen) am häufigsten vertreten. Sie sind meist kleine Arten, die Imagines mancher Arten sind oft auf Dung bzw. in zerfallenden pflanzlichen oder tierischen Stoffen, in denen sich auch die Larven entwickeln. Weitere eudominante Familien sind die Empididae (Tanzfliegen), vor allem durch *Stilpon cf. graminum* repräsentiert, und die Chloropidae. Auch hier sind die anderen Familien wieder nur in sehr geringer Anzahl vorhanden.

Die Chloropidae (Halmfliegen) sind die häufigsten Fliegen der Brachycera. Da sie bis zur Art bestimmt wurden, können genauere Aussagen über die Ökologie und Biologie dieser Gruppe getroffen werden (nach TSCHIRNHAUS 1981).

Insgesamt wurden mittels Barberfallen und Kätscher 14 Arten auf PB und PU festgestellt, jeweils 10 Arten in PB und PU. Nur 6 gleiche Arten kamen auf beiden Flächen vor. Hier konnten durch den Kätscher schöne qualitative Ergänzungen erzielt werden (siehe Tab.11).

Tab.11: Chloropidae von PB und PU
 (Zahl vor der Klammer=Bf-Fang
 Zahl in Klammer=Bf+K-Fang)

Art	PB	PU
Oscinella frit	77 (96)	- (2)
Incertella albipalpis	- (1)	- (1)
Conioscinella zetterstedti	3 (3)	1 (1)
Oscinimorpha albisetosa	19 (22)	- (2)
Dasyopa scutellata	- (1)	- (-)
Aphanotrigonum fasciellum	11 (12)	36 (45)
Aphanotrigonum femorellum	2 (3)	- (-)
Dicraeus vagans	- (-)	1 (1)
Meromyza sp. (aff.femorata)	- (1)	- (-)
Meromyza triangulina	- (10)	- (-)
Meromyza puccinelliae sp.n.	74 (104)	1 (3)
Meromyza sp.	- (-)	- (1)
Thaumatomyia hallandica	- (-)	20 (23)
Lasiosina sp.	- (-)	- (1)

Die häufigsten auf der beweideten Fläche auftretenden Chloropidenarten sind *Meromyza puccinelliae sp.n.* und *Oscinella frit* L. . Sehr zahlreich vorhanden ist auch *Aphanotrigonum fasciellum* ZETTERSTEDT, allerdings mit Schwerpunkt auf der unbeweideten Fläche.

Die Ernährungsweise fast aller Chloropidae ist phytophag. Die Wirtspflanzen stammen hauptsächlich aus der Familie Poaceae (Süßgräser), die der hier vorkommenden Chloropiden vorwiegend aus der Gattung *Puccinellia*. Das ist bei Betrachtung der Untersuchungsflächen weiters auch nicht verwunderlich, da es sich bei beiden Flächen pflanzensoziologisch um ein Atropidetum peisonis (*Puccinellietum peisonis*) handelt. Besonders *Meromyza puccinelliae sp.n.* ist als monophage Art auf *Puccinellia* angewiesen.

Die "Phytophagie" einiger Chloropidae wird diskutiert, da sich diese Fliegen larval wahrscheinlich überwiegend von Bakterien ernähren, mit denen sie selbst ihren Wirt infizieren! Zu diesen fraglichen Phytophagen zählt auch die so häufig auftretende Art *Oscinella frit*.

Eine saprophage oder phytosaprophage Lebensweise zeigt *Incertella albipalpis* (MEIGEN).

Nur eine Art, *Thaumatomyia hallandica* ANDERSSON, ernährt sich rein zoophag, nämlich räuberisch von Pemphigiden (Blasen-,

Wurzelläuse), Aphidina. (Die Pemphigidae saugen vorwiegend an Gramineenwurzeln.) Besonders dauerhaften Kontakt mit dem Salzwasser erfahren die frei im Boden zwischen den Wurzelläusen lebenden Larven.

Thaumatomyia hallandica ANDERSSON, Oscinimorpha albisetosa DUDA, Aphanotrigonum fasciellum ZETTERSTEDT und Aphanotrigonum femorellum COLLIN zählen zu den halophilen Chloropidenarten und sind auf Salzwiesen häufig anzutreffen. Unter den 4 halophilen Chloropiden ist Oscinimorpha albisetosa am stärksten an Puccinellia gebunden. Sie entwickelt sich auch in bis auf nur zwei cm Höhe abgeweideten Salzschwadengrasnarben (nach TSCHIRNHAUS 1981). Diese Feststellung wird auch deutlich durch ihr zahlreiches Auftreten auf PB untermauert. Fundortangaben aus dem Seewinkel sind von Apetlon (1928) und Podersdorf (1922) bekannt (FRANZ 1989).

Viele Chloropidae findet man sowohl an salzhältigen- als auch an salzfreien Standorten, da sie weniger an das dort vorkommende Salz gebunden sind als an die an diesen Standorten befindlichen Wirtspflanzen (Halophyten) - z.B. Oscinella frit, Incertella albipalpis, Meromyza triangulina und Meromyza puccinelliae sp.n.. Während bei diesen Arten keine primäre Halophilie in Betracht gezogen wird, zeigen die 4 halophilen Chloropiden eine gewisse Präferenz für Salzböden, vor allem Aphanotrigonum fasciellum und Aphanotrigonum femorellum.

Trotz geringer Individuenzahl (insgesamt nur 25 Individuen, davon 21 auf PB) sind die Tethinidae eine erwähnenswerte Dipterenfamilie, da fast alle Tethinidae extrem halophil sind (SOOS & PAPP 1984, FOSTER 1976, zit. in GORCZYTZA 1988). Sie kommen an Meeresküsten und Salzstandorten im Binnenland vor. Die Biologie und Larvenentwicklung ist unbekannt. Hier sind auf beiden Flächen 2 Arten vertreten: Pelomyiella cinerella (HALIDAY) und Pelomyiella mallochi (STURTEVANT), beide mit holarktischer Verbreitung. Derartige Funde wurden bereits auch am Neusiedler See gemacht (GORCZYTZA 1988, FRANZ 1989).

4.5. L i s t e n d e r v o r g e f u n d e n e n P f l a n z e n u n d T i e r e

4.5.1. Familienliste der Fauna

In der folgenden Tabelle (Tab.12) sind alle Vertreter der Evertebraten-Familien, die auf der beweideten (PB) und der unbeweideten Fläche (PU) im Zeitraum April bis Oktober gefangen wurden, systematisch geordnet dargestellt. Die Ergebnisse resultieren aus den hier betrachteten Fangdaten der Barberfallen und Kätscher.

4.5.2. Artenlisten

4.5.2.1. Flora

Die Systematik der Pflanzen-Artenliste richtet sich nach ROTHMALER (1988).

4.5.2.2. Fauna

In der folgenden Artenliste sind nur die Arten von bestimmten ausgewählten Familien enthalten. Die anderen, nicht auf die Art determinierten Familien, bleiben unberücksichtigt.

Die Nomenklatur der angeführten Gruppen richtet sich nach folgenden Autoren:

- Basommatophora und Stylommatophora: FECHTER & FALKNER (1990)
- Isopoda: SCHMÖLZER (1974)
- Ensifera und Caelifera: HARZ (1957)
- Heteroptera: WAGNER (1952, 1966, 1967)
- Homoptera: NAST (1972)
- Coleoptera: FREUDE, HARDE & LOHSE (1965-1981) und LUCHT (1987)
- Diptera: SOÓS (& PAPP) (1984)
- Vertebrata: STRESEMANN (1989)

Tab.12: Die vom 9.4.-26.10.1990 auf den Flächen PB und PU aufgetretenen Evertebraten-Familien und ihre Individuenzahlen.

	PB		PU		gesamt	
	adult	juvenil	adult	juvenil	adult	juvenil
BASOMMATOPHORA						
Planorbidae	10	3	-	-	10	3
STYLOMMATOPHORA						
Succineidae	-	-	8	-	8	-
Helicidae	2	-	21	-	23	-
ARANEAE						
Linyphiidae	486	279	385	58	871	337
Araneidae	4	1	4	2	8	3
Mimetidae	-	-	1	-	1	-
Hahniidae	2	-	10	2	12	2
Pisauridae	-	-	2	-	2	-
Lycosidae	2092	1130	1089	478	3181	1608
Zoridae	-	-	15	3	15	3
Gnaphosidae	365	12	166	1	531	13
Clubionidae	11	28	49	48	60	76
Thomisidae	621	98	167	34	788	132
Philodromidae	21	1	25	7	46	8
Salticidae	10	2	5	-	15	2
Dictynidae	3	-	-	-	3	-
OPILIONES						
Phalangiidae	24	-	34	-	58	-
CHILOPODA						
Lithobiidae	-	-	3	-	3	-
ISOPODA						
Trachelipidae	640	163	1335	202	1975	365
Armadillidiidae	1590	916	2540	444	4130	1360
DIPLOPODA						
Iulidae	11	-	103	6	114	6
CAELIFERA						
Acridiidae	99	52	1	2	100	54
ENSIFERA						
Gryllotalpidae	2	2	-	-	2	2
Tettigoniidae	-	-	1	2	1	2
THYSANOPTERA						
Thripidae	26	-	69	-	95	-
Phlaeothripidae	5	-	29	-	34	-
HETEROPTERA						
Cydnidae	-	-	1	-	1	-
Pentatomidae	1	-	2	1	3	1
Corizidae	1	-	1	2	2	2
Lygaeidae	22	34	24	79	46	113
Piesmidae	2	-	1	-	3	-
Tingidae	-	-	2	-	2	-
Reduviidae	1	2	3	2	4	4
Nabidae	5	-	13	1	18	1
Anthocoridae	-	-	1	-	1	-
Miridae	556	402	10	39	566	441
Dipsocoridae	2	-	12	-	14	-
Larven:indeterm.	-	4	-	8	-	12
HOMOPTERA						
Delphacidae	97	55	23	44	120	99
Cercopidae	1	-	-	-	1	-
Cicadellidae	783	855	300	322	1083	1177
Aphidina	83	9	11	2	94	11
Coccidae	5	-	4	-	9	-
Diaspididae	143	-	56	-	199	-
Psyllidae	1	168	1	43	2	211

COLEOPTERA						
Carabidae	197	9	469	26	666	35
Hydrophilidae	71	-	5	-	76	-
Histeridae	62	-	-	-	61	-
Silphidae	2	-	31	14	33	14
Catopidae	-	-	6	-	6	-
Liodidae	1	-	-	-	1	-
Scydmaenidae	-	-	4	-	4	-
Corylophidae	26	-	36	-	62	-
Ptiliidae	31	-	63	-	94	-
Staphylinidae	149	13	335	51	484	64
Pselaphidae	11	-	133	-	144	-
Cantharidae	6	192	2	297	8	489
Malachiidae	14	2	-	3	14	5
Melyridae	2	-	7	-	9	-
Elateridae	15	1	5	-	20	1
Helodidae	73	-	132	-	205	-
Georyssidae	2	-	-	-	3	-
Georyssidae	2	-	-	-	3	-
Dermeestidae	3	8	-	1	3	9
Byrrhidae	1	-	-	-	1	-
Nitidulidae	2	-	1	-	3	-
Cryptophagidae	1	1	4	-	5	1
Lathridiidae	13	-	1	-	14	-
Coccinellidae	26	24	-	-	26	24
Oedemeridae	1	-	-	-	1	-
Anthicidae	11	-	1	-	12	-
Mordellidae	3	-	1	-	4	-
Tenebrionidae	4	2	-	-	4	2
Scarabaeidae	7	-	-	-	7	-
Chrysomelidae	9	-	1	-	10	-
Curculionidae	2	1	4	1	6	2
HYMENOPTERA						
Tenthredinidae	-	1	1	-	1	1
Ichneumonidae	32	-	14	-	46	-
Braconidae	9	-	8	-	17	-
Chalcidoidea*	1178	-	104	-	1282	-
Diapriidae	120	-	100	-	220	-
Scelionidae	74	-	52	-	126	-
Platygasteridae	9	-	9	-	18	-
Ceraphronidae	126	-	17	-	143	-
Embolemidae	1	-	-	-	1	-
Dryinidae	5	77	3	6	8	83
Eucoilidae	140	-	30	-	170	-
Mutillidae	3	-	-	-	3	-
Myrmosidae	1	-	-	-	1	-
Formicidae	52	-	2	-	54	-
Myrmicidae	751	-	462	3	1213	3
Dolichoderidae	22	-	-	-	22	-
Sphecidae	1	-	-	-	1	-
Pompilidae	19	-	23	-	42	-
Halictidae	1	-	-	-	1	-
Apidae	1	-	-	-	1	-
LEPIDOPTERA						
Tineoidea*	7	-	1	-	8	-
Pyralidae	1	-	-	-	1	-
Noctuidae	-	3	-	4	-	7
Geometridae	-	1	-	-	-	1
Nymphalidae [▲]	3	-	-	-	3	-
indeterm.	1	4	-	3	1	7
DIPTERA						
Psychodidae	8	-	8	-	16	-
Culicidae	1	-	-	-	1	-
Chironomidae	99	-	184	-	283	-
Ceratopogonidae	106	-	239	-	345	-

Simuliidae	1	-	8	-	9	-
Sciaridae	90	-	222	-	312	-
Cecidomyiidae	119	-	63	-	182	-
Scatopsidae	2	-	1	-	3	-
Bibionidae	2	-	-	-	2	-
Bibionidae	2	-	-	-	2	-
Limoniidae	5	-	3	1	8	1
Tipulidae	-	-	8	-	8	-
Stratiomyiidae	5	49	-	1	5	50
Asilidae	-	-	1	-	1	-
Empididae	19	-	74	-	93	-
Dolichopodidae	54	-	7	-	61	-
Phoridae	76	-	34	-	110	-
Sepsidae	1	-	-	-	1	-
Uliidiidae	-	-	1	-	1	-
Tephritidae	-	-	16	-	16	-
Chamaemyiidae	-	-	1	-	1	-
Agromyzidae	3	-	-	-	3	-
Anthomyzidae	11	-	44	1	55	1
Opomyzidae	1	-	4	-	5	-
Sphaeroceridae	17	-	124	-	141	-
Tethinidae	21	-	4	-	25	-
Milichiidae	-	-	1	-	1	-
Carnidae	2	-	-	-	2	-
Ephydridae	11	-	4	-	15	-
Drosophilidae	7	-	3	-	10	-
Chloropidae	254	-	80	-	334	-
Scathophagidae	1	-	1	-	2	-
Muscidae	2	-	3	-	5	-
Anthomyiidae	12	-	6	-	18	-
Tachinidae	1	-	1	-	2	-
Calliphoridae	2	-	-	-	2	-
Acalyptratae-indet.	-	6	-	-	-	6
SIPHONAPTERA						
Hystrichopsyllidae	-	-	6	-	6	-

* ... Überfamilien

▲ ... nach neuester Systematik wurden die Satyridae den Nymphaliden zugeordnet (HOLLOWAY, BRADLEY & CARTER 1987)

ARTENLISTE - PFLANZEN

ABT. SPERMATOPHYTA

Kl. DICOTYLEDONEAE

Caryophyllaceae

Arenaria serpyllifolia L.

Chenopodiaceae

Suaeda maritima (L.) DUM.

Brassicaceae

Lepidium crassifolium W. & K.

Rosaceae

Sanguisorba minor SCOP.

Fabaceae

Ononis spinosa L.

Lotus corniculatus L.

Tetragonolobus maritimus (L.) ROTH

Polygalaceae

Polygala comosa SCHKUHR

Apiaceae

Pastinaca sativa L.

Santalaceae

Thesium linophyllum L.

Gentianaceae

Centaurium littorale ssp. uliginosum (W. & K.) ROTHM. EX MELD.

Rubiaceae

Asperula cynanchica L.

Galium verum L.

Scrophulariaceae

Odontites rubra agg.

Rhinanthus minor L.

Plantaginaceae

Plantago maritima L.

Compositae

Aster tripolium ssp. pannonicus (JACQ.) SOO

Achillea millefolium L.

Artemisia santonicum ssp. patens (NEILR.) K. PERSSON

Centaurea jacea ssp. angustifolia GREMLI

Centaurea scabiosa L.

Scorzonera parviflora JACQ.

Taraxacum sp.

Sonchus arvensis ssp. uliginosus (MB.) NYMAN

Kl. M O N O C O T Y L E D O N E A E

Juncaginaceae

Triglochin maritimum L.

Juncaceae

Juncus gerardii LOISEL.

Cyperaceae

Carex flacca SCHREB.

Poaceae

Festuca pseudovina HACKEL EX WIESB.

Puccinellia peisonis (BECK) JAV.

Dactylis glomerata L.

Agrostis stolonifera L.

Phragmites australis (CAV.) TRIN. EX STEUD.

Cynodon dactylon (L.) PERS.

ARTENLISTE - TIERE

(in Klammern: Individuenzahlen, nach jeder Art: Fundort)

St. MOLLUSCA

Kl. GASTROPODA

Q. BASOMMATOPHORA (13)

Planorbidae (13)

Anisus spirorbis (L.) - PB

Q. STYLOMMATOPHORA (35)

Succineidae (8)

Succinea oblonga (DRAP.) - PU

Helicidae (23)

Monacha cartusiana (O.F.MÜLL.) - PB,PU

St. ARTICULATA

Ust. ARTHROPODA

CRUSTACEA

Kl. MALACOSTRACA

Q. ISOPODA (7830)

Trachelipidae (2340)

Trachelipus rathkei (BRDT.) *ab.trilineatus* C.L.KOCH - PB, PU

Armadillidiidae (5490)

Armadillidium (A.) *versicolor quinqueseriatum* (VERHOEFF) - PB,PU

Kl. INSECTA

Q. ENSIFERA (3)

Gryllotalpidae (2)

Gryllotalpa gryllotalpa L. - PB

Tettigoniidae (1)

Metrioptera roeseli HGB. - PU

Q. CAELIFERA (100)

Acridiidae (100)

Aiolopus thalassinus (F.) - PB

Epacromius coerulipes pannonicus KARNY - PB

Chrysochraon brachyptera (OCSK.) - PB

Doclostaurus brevicollis (EV.) - PB

Chorthippus albomarginatus (DE GEER) - PB, PU

Chorthippus dorsatus (ZETT.) - PB

Chorthippus parallelus (ZETT.) - PB

Q. HETEROPTERA (653)

Cydnidae (1)

Cydnus aterrimus (FORST.) -PU

Pentatomidae (3)

Podops inuncta (F.) - PB, PU

Corizidae (2)

Myrmus miriformis (FALL.) - PB, PU

Lygaeidae (43)

Nysius graminicola (KLTI.) - PB

Henestaris halophilus (BURM.) - PB, PU

Geocoris grylloides (L.) - PB

Rhyparochromus alboacuminatus (GZ.) - PB

Peritrechus geniculatus (HHN.) - PU

Piesmididae (3)

Piesma quadratum (FIEB.) - PB, PU

Tingidae (1)

Acalypta carinata (PZ.) - PU

Reduviidae (3)

Metapterus linearis COSTA - PB, PU

Coranus subapterus (DEG.) - PU

Nabidae (17)

Prostemma aeneicolle STEIN - PB

Nabis boops SCHDTE. - PB, PU

Nabis rugosus (L.) - PB, PU

Anthocoridae (1)

Orius niger WFF. - PU

Miridae (565)

Stenodema calcaratum FALL. - PU

Hallodapus rufescens (BURM.) - PB

Conosthetus hungaricus E.WAGN. - PB, PU

Dipsocoridae (14)

Pachycoleus pusillimus (J.SHLBG.) - PB, PU

Q. HOMOPTERA (1084)

Cercopidae (1)

Neophilaenus sp. - PB

Cicadellidae (1083)

Anaceratagallia cf.ribauti OSS. - PB, PU

Aphrodes albiger (GERM.) - PB, PU

Aphrodes serratulae (F.) - PU

Aphrodes sp.- oo - PB, PU

Tribus Balcluthini - PB

Doratura cf.homophyla (FL.) - PB

Euscelis sp. - PB

Artianus interstitialis (GERM.) - PB, PU

Psammotettix sp. - PB, PU

Q. COLEOPTERA

Carabidae (666)

Carabus violaceus (L.) - PB, PU

Leistus ferrugineus (L.) - PU

Clivina fossor (L.) - PU

Dyschirius strumosus (DEJ.) - PB, PU

Dyschirius extensus PUTZEYS - PB, PU

Dyschirius salinus SCHAUM - PB

Dyschirius globosus (HBST.) - PU
Bembidion lampros (HBST.) - PB, PU
Bembidion properans (STEPH.) - PB
Bembidion minimum (F.) - PB
Bembidion lunulatum (FOURCR.) - PU
Pogonus persicus CHAUD. - PB
Anisodactylus binotatus (F.) - PB, PU
Harpalus rufipes (GEER) - PB, PU
Harpalus aeneus (F.) - PB
Harpalus distinguendus (DUFT.) - PB
Harpalus luteicornis (DUFT.) - PB, PU
Harpalus rubripes (DUFT.) - PB, PU
Harpalus picipennis (DUFT.) - PB
Harpalus albanicus RTT. - PB
Harpalus sp. (immature) - PU
Bradycellus csikii LACZO - PU
Acupalpus elegans (DEJ.) - PU
Poecilus cupreus (L.) - PB, PU
Pterostichus strenuus (PANZ.) - PU
Pterostichus cursor (DEJ.) - PU
Pterostichus elongatus (DUFT.) - PB
Pterostichus macer (MARSH.) - PU
Agonum moestum (DUFT.) - PB
Amara tricuspidata ssp. pseudostrenua KULT - PB, PU
Amara communis (PANZ.) - PB, PU
Amara tibialis (PAYK) - PB, PU
Oodes helopioides (F.) - PU
Panageus crux-major (L.) - PB, PU
Microlestes minutulus (GOEZE) - PB
Brachinus crepitans (L.) - PU
Brachinus ganglbaueri APFLB. - PU

Hydrophilidae (76)

Helophorus micans FALD. - PB
Cercyon tristis (ILL.) - PU
Megasternum boletophagum (MARSH.) - PU

Scydmaenidae (4)

Euconus hirticollis (ILL.) - PU

Corylophidae (62)

Corylophus cassidoides (MARSH.) - PB, PU
Orthoperus sp. - PB, PU

Staphylinidae (484)

Olophrum assimile (PAYK.) - PU
Carpelimus sp. - PB, PU
Anotylus tetracarlinatus (BLOCK) - PU
Bledius tricornis (HBST.) - PB, PU
Stenus obscuripalpis HBTHL. - PU
Stenus melanopus (MARSH.) - PB
Stenus planifrons REY - PB, PU
Stenus intermedius REY - PB, PU
Stenus crassus STEPH. - PU
Stenus nigritulus GYLL. - PU
Scopaeus sp. - PU
Lathrobium fulvipenne (GRAV.) - PU
Leptobium gracile (GRAV.) - PB
Cryptobium fracticorne (PAYK.) - PU
Xantholinus tricolor (F.) - PB
Xantholinus linearis (OL.) - PB, PU
Xantholinus longiventris HEER - PB, PU
Xantholinus dissimilis COIFF. - PU
Xantholinus roubali COIFF. - PB, PU

Xantholinus sp.- oo - PB, PU
Philonthus umbratilis (GRAV.) - PU
Philonthus carbonarius (GRAV.) - PU
Alapsodus winkleri (BERNH.) - PB, PU
Tasgius pedator (GRAV.) - PB, PU
Tasgius ater (GRAV.) - PB, PU
Ocyopus brunnipes (F.) - PU
Quedius molochinus (GRAV.) - PB, PU
Tachyporus hypnorum (L.) - PB, PU
Tachyporus solutus ER. - PU
Drusilla canaliculata (F.) - PB, PU
Oxypoda sp. - PB
Pselaphidae (144)
Brachygluta helferi ssp.cf.longispina RTT. - PB, PU
Malachiidae (14)
Charopus concolor (F.) - PB
Paratinus femoralis (ER.) - PB
Melyridae (9)
Dolichosoma lineare (ROSSI) - PB, PU
Helodidae (205)
Cyphon phragmiteticola NYH. - PB, PU

Byrrhidae (1)
Byrrhus pilula (L.) - PB
Anthicidae (12)
Anthicus humilis GERM. - PB
Anthicus antherinus (L.) - PB
Anthicus gracilis (PANZ.) - PU
Tenebrionidae (4)
Crypticus quisquilius (L.) - PB
Scarabaeidae (7)
Onthophagus ovatus-Gruppe (L.) - PB
Aphodius distinctus (MÜLL.) - PB
Curculionidae (5)
Apion virens HBST. - PU
Bagous argillaceus GYLL. - PB, PU
Hypera trilineata (MARSH.) - PB

Q. HYMENOPTERA

Braconidae (17)
Rhaconotus aciculatus (RUTHE) - PU
Orgilus parvipennis THS. - PB
Agathis asteris FISCHER - PU
Apanteles s.l. - PB
Blacus pectinatus HAESSELB. - PU
Dacnusa sp. - PB
Coelinus sp. - PB
Aspilota sp. - PU
Syncrasis halidayi (FST.) - PB
 Alysiinae: indet. - PB
Embolemidae (1)
Embolemus ruddii WESTW. - PB
Dryinidae (6)
Gonatopus sp. - PU
Mystrophorus formicaeformis RUTHE - PB
Anteon gaullei KIEFF. - PU

Mutillidae (3)

Smicromyrme rufipes (F.) - PB

Myrmosidae (1)

Myrmosa atra (PZ.) - PB

Sphecidae (1)

Tachysphex pompiliformis (PZ.) - PB

Pompilidae (42)

Priocnemis hyalinata (F.) - PU

Priocnemis gracilis HPT. - PB, PU

Priocnemis parvula (DAHLB.) - PB, PU

Priocnemis sp. - PU

Dipogon bifasciatus GEOFFR. var. - PB

Anoplius nigerrimus (SCOP.) - PB, PU

Anoplius infuscatus (V.LIND.) - PB

Halictidae (1)

Halictus sp. - PB

Apidae (1)

Bombus sp. - PB

Q. LEPIDOPTERA**Nymphalidae (3)**

Coenonympha pamphilus L. - PB

Q. DIPTERA**Sepsidae (1)**

Themira putris L. - PB

Anthomyzidae (55)

Anthomyza sabulosa (HALIDAY,1837) - PB, PU

Opomyzidae (7)

Opomyza germinationis L. - PU

Opomyza florum FABR. - PB, PU

Tethinidae (25)

Pelomyiella cinerella (HALIDAY,1837) - PB

Pelomyiella mallochi (STURTEVANT,1923) - PB, PU

Drosophilidae (9)

Drosophila funebris FABRICIUS - PU

Drosophila melanogaster MEIGEN,1830 - PB, PU

Scaptomyza pallida ZETTERSTEDT - PB

Scaptomyza graminum FALLEN - PB

Agromyzidae (3)

Cerodontha denticornis (PANZER,1806) - PB

Chloropidae (334)

Oscinella frit (LINNAEUS,1758) - PB, PU

Incertella albipalpis (MEIGEN,1830) - PB, PU

Conioscinella zetterstedti ANDERSSON,1966 - PB, PU

Oscinimorpha albisetosa (DUDA,1932) - PB, PU

Dasyopa scutellata (VON ROSER,1840) - PB

Aphanotrigonum fasciellum (ZETTERSTEDT,1855) - PB, PU

Aphanotrigonum femorellum COLLIN,1946 - PB

Dicraeus vagans (MEIGEN,1838) - PU

Meromyza sp. (aff. *femorata* MACQUART,1835) - PB

Meromyza triangulina FEDOSEEVA,1960 - PB

Meromyza sp.1 - PB, PU

Meromyza sp.4 - PU

Thaumatomyia hallandica ANDERSSON,1966 - PU

Lasiosina sp. - PU

Scathophagidae (2)

Scathophaga stercoraria (LINNAEUS, 1758) - PB

Scathophaga lutaria FABRICIUS - PU

O. SIPHONAPTERA

Hystrihopsyllidae (6)

Palaeopsylla soricis (DALE) - PU

Ctenophthalmus sp. - PU

Ust. V E R T E B R A T A

Kl. A M P H I B I A

O. ANURA (1)

Discoglossidae (1)

Bombina bombina (L.) - PU

Kl. R E P T I L I A

O. SQUAMATA (1)

Lacertidae (1)

Lacerta agilis (juv.) L. - PB

Kl. M A M M A L I A

O. INSECTIVORA (13)

Soricidae (12)

Sorex minutus L. - PB, PU

Sorex araneus L. - PB, PU

O. RODENTIA (1)

Cricetidae (1)

Microtus arvalis (PALLAS) - PU

auch durch die ungewöhnliche Trockenheit im Jahre 1990 gefördert.

Solcherart entstanden durch die Weidetätigkeit aus ursprünglich gleichen Standorten zwei verschiedene Lebensräume.

Die Vergesellschaftungen von Arten stellen geeignete Indikatoren für den betreffenden Lebensraum dar, da ihr gemeinsames Vorkommen durch ähnliche Anforderungen an die Umwelt bedingt ist. Ihr Fehlen oder Vorkommen geben dadurch Hinweise auf die Intensität bestimmter ökologischer Faktoren (oder das Wirken von Faktorenkombinationen) (BICK 1982). Qualitative bioindikative Bedeutung haben nur stenöke Tiere! Neben den extrem stenothermen und stenohygen Formen reagieren Tierarten, die sich nahe ihrer klimatisch bedingten Verbreitungsgrenze befinden, am empfindlichsten auf Mikroklimaunterschiede (Lebensfaktor nahe der Minimumgrenze) (TOPP 1982).

Unter den Insekten eignen sich die Orthoptera besonders gut als empfindliche Klimaindikatoren (FRANZ 1931). Auch KALTENBACH (1962) ist dieser Meinung, da keine Art auf bestimmte Nahrungsobjekte spezialisiert ist.

BONESS (1953) betont aber, daß die Bindung von Insekten an abiotische Faktoren "vorgetäuscht" sein kann, indem sie weniger an die Klimafaktoren als vielmehr an die vorhandenen Wirtspflanzen, die aber wiederum ein bestimmtes Klima voraussetzen, gebunden sind. Dies trifft vor allem bei Phytophagen zu. So sind z.B. für die Verteilung von Zikaden nicht nur abiotische Faktoren (v.a. Mikroklima), sondern auch ihre Wirtspflanzen, ausschlaggebend.

Zusammenfassend läßt sich jedenfalls feststellen, daß beide Standorte anhand solcher Bioindikatoren gut charakterisiert werden können. Die nachfolgende Darstellung beider Untersuchungsflächen nimmt darauf Bezug.

PB stellt aufgrund der erhöhten Salzkonzentrationen auf der Bodenoberfläche einen extrem salzhaltigen Standort dar. Dies wird durch die Tatsache bestätigt, daß der Anteil der halophilen Individuen auf PB bedeutend höher ist als auf PU. Es handelt sich dabei um eine Reihe verschiedener Käferarten, wie

z.B. *Pogonus persicus* (Carabidae - Coleoptera), *Helophorus micans* (Hydrophilidae - Coleoptera), *Cyphon phragmiteticola* (Helodidae - Coleoptera), *Stenus intermedius* (Staphylinidae - Coleoptera), *Bledius tricornis* (Staphylinidae - Coleoptera) und viele mehr, aber auch um Fliegen- und Wanzenarten, die über bestimmte Halophyten als Nahrungspflanzen nur in einer indirekten Beziehung zum Salz stehen. So ist das Massenauftreten von *Conosthetus hungaricus* (Miridae - Heteroptera) auf PB auf ihre Wirtspflanze *Lepidium crassifolium* zurückzuführen, die nur auf diesen extrem salzigen Standorten optimale Lebensbedingungen findet. Bei den halophilen Dipteren sind *Oscinimorpha albisetosa*, *Aphanotrigonum femorellum* (Chloropidae) und *Pelomyiella cinerella* (Tethinidae) hervorzuheben, die auf der beweideten Fläche zahlreicher vertreten sind als auf PU, wobei vor allem bei *A.femorellum* eine Präferenz für Salzböden vorliegt. TSCHIRNHAUS (1981) stellte bei seiner Arbeit über die Halm- und Minierfliegen beweideter und unbeweideter Salzwiesen ebenfalls auf dem beweideten Puccinellietum eine verstärkte Abundanz von *Oscinimorpha albisetosa* und *Aphanotrigonum femorellum* gegenüber der unbeweideten Fläche fest. *O.albisetosa* ist außerdem am stärksten mit *Puccinellia* verbunden und kann sich auch in nur bis auf zwei cm Höhe abgeweideten Salzschwadengrasnarben entwickeln.

Neben den halophilen Arten spielt auch der hohe Anteil der hygrophilen Arten auf PB eine bedeutende Rolle. Hier treten sowohl bei den Orthopteren als auch bei den Coleopteren hygrophile Arten auf. Als Beispiele seien *Aiolopus thalassinus*, *Epacromius coerulipes* und *Chorthippus albomarginatus* bei den Acrididen (Orthoptera) und z.B. *Stenus intermedius* (Staphylinidae) und *Cyphon phragmiteticola* (Helodidae) unter den Coleopteren erwähnt.

Alle diese Arten deuten darauf hin, daß man die beweidete Fläche als feuchten, warmen Lebensraum charakterisieren kann, aber auch zumindest lokal während des Sommers stark austrocknet. Das Vorkommen einiger xerophiler Arten, wie z.B. *Dociostaurus brevicollis* bei den Orthopteren und *Doratura cf.homophyla* bei den Homopteren weist darauf hin. KALTENBACH (1962) stellt jedoch bei seiner Studie im Neusiedler See-Gebiet fest, daß einige als hygrophil bezeichnete Arten (z.B.

Chorthippus albomarginatus, *Aiolopus thalassinus*) in diesem Gebiet weitgehend euryhygr sind.

Es ist jedoch noch nicht bekannt, welche Klimafaktoren für *Pogonus persicus* (Carabidae - Coleoptera) und *Psammotettix* sp. (Cicadellidae - Homoptera), die beide in sehr großer Individuendichte auftreten, ausschlaggebend sind. Generell ist die Biologie vieler halophiler Arten weitgehend noch unbekannt. Zur Charakterisierung der Arten ist noch zu bemerken, daß die ökologische Valenz in Korrelation zur geographischen Lage, insbesondere zur Breitenlage, steht. Im Zentrum ihres Vorkommens sind die Arten oft euryök, während sie sich am Rande ihres Areals ausgesprochen stenök verhalten. So kommt z.B. bei den Zikaden *Anaceratagallia cf. ribauti* in Südfrankreich auch auf feuchten Wiesen vor (MAILLET 1959, zit. in SCHIEMENZ 1969). *Doratura cf. homophyla* und *Artianus interstitialis* leben in der Slowakei außer in Trockenrasen auch auf mesophilen und feuchten Wiesen (MUSIL 1958, 1961 und OKALI 1960, zit. in SCHIEMENZ 1969). **Auf der beweideten Fläche werden also Arten begünstigt, die nicht nur Trockenheit, sondern auch konzentrierte Salzmengen ertragen oder bevorzugen.**

Mit der hohen, dichten Vegetation auf PU ist auch ein feuchteres Mikroklima verbunden, das für die Faunenzusammensetzung maßgebend ist. Diese Fläche ist daher auch von hygrophilen Tiergruppen gekennzeichnet. So finden z.B. die Asseln, Tausendfüßler und Hundertfüßer auf PU die nötige Feuchtigkeit, während sie auf PB entweder nicht oder in geringerer Individuenzahl vorhanden sind. Außerdem ist die Untersuchungsfläche im Spätsommer von Trockenrissen und Spalten durchzogen, die bevorzugte Aufenthaltsorte vieler Tiere sind. Auch die gegenüber PB wesentlich dichtere Streuauflage stellt für die epigäische Fauna einen wichtigen Feuchtigkeitsspeicher dar.

Die in sehr großer Individuenzahl vorkommenden stenöken, hygrophilen Coleopterenarten *Brachinus ganglbaueri* (Carabidae) und *Brachygluta helferi* (Pselaphidae) weisen ebenfalls auf einen feuchten Standort hin. Auffällig ist außerdem, daß die halotoleranten Arten *Amara tricuspidata* (Carabidae), *Brachygluta helferi* (Pselaphidae) und *Cyphon phragmiteticola* (Helodidae) auf PU viel häufiger sind als auf PB, obwohl sonst

alle halotoleranten Käfer zahlenmäßig auf PB dominieren. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die drei genannten Arten hygrophil sind und auf PB die nötige Feuchtigkeit nicht vorfinden. Auch andere Faktoren, wie z.B. die Ernährungsweise spielen hierbei eine entscheidende Rolle. *A.tricuspidata* ist phytophag und ernährt sich von Samen, *B.helferi* lebt im Detritus und frißt Milben.

Auch das Vorkommen von *Aphrodes serratulae* (Cicadellidae - Homoptera) als hygrophile Art spricht für die höheren Feuchtigkeitsbedingungen auf PU im Gegensatz zu den zeitweise trockeneren Bedingungen auf PB.

Salz und somit halotolerante Insekten sind auch auf PU vorhanden, jedoch nicht in der Arten- und/oder Individuendichte wie auf PB. Beispiele für halotolerante Insekten auf PU sind die oben genannten Coleoptera, *Henestaris halophilus* (Lygaeidae) unter den Heteropteren und auch einige Dipteren, wie z.B. *Aphanotrigonum fasciellum* und *Thaumatomyia hallandica*, die sehr zahlreich auftritt (Gründe später).

Auf der unbeweideten Fläche sind vor allem jene Tiere zu finden, die auf höhere Feuchtigkeit und ein ausgeglicheneres Mikroklima und auch auf ein reicheres pflanzliches Nahrungsangebot und Streuschicht (Detritus) angewiesen sind.

Einen wesentlichen Beweidungseinfluß hat die durch den Viehtritt verursachte Bodenverdichtung, die nicht nur im Zusammenhang mit der Erhöhung der Salzkonzentration steht, sondern für subterran lebenden Tiere eine wichtige Rolle spielt. Durch die Bodenverfestigung können Larven und Imagines nur mehr erschwert das Erdreich durchdringen bzw. in dieses eindringen. Empfindliche Entwicklungsstadien werden ebenfalls zerstört. Am Beispiel von *Thaumatomyia hallandica* (Chloropidae - Diptera), die nur auf der unbeweideten Fläche vorkommt, soll die Bodenverdichtung als negativer Beweidungseinfluß demonstriert werden (nach TSCHIRNHAUS 1981). Der Viehtritt wirkt sich für diese Art in zweifacher Weise negativ auf die Lebensweise aus. Einerseits treten aufgrund der Bodenverfestigung bedeutend weniger Ameisen auf, mit denen die Pemphigiden (Aphidina-Homoptera) symbiontisch vergesellschaftet sind; durch den Wegfall dieser Blattläuse wird den Chloropiden ihre Ernährungsgrundlage entzogen. Andererseits wird der

Schlupferfolg der sich im Boden entwickelnden *Thaumatomyia hallandica* aufgrund der Verdichtung des Substrats beeinträchtigt.

Alle phytophagen Insekten sind direkt von der Beweidung betroffen, da vielen auf diese Weise allmählich die Nahrungs- und Entwicklungsgrundlage verloren geht. Es ist dabei offensichtlich, daß endophage Arten und solche, die spezifische Strukturen einer bestimmten Pflanzenart fressen, wahrscheinlich einen größeren Nachteil bei intensiver Beweidung haben als ektophage Insekten, die "general feeder" sind (MORRIS 1967, 1969). Als phytophage Insekten eignen sich Homoptera und Diptera besonders gut für einen Vergleich, aber auch einige Wanzen und Käfer.

Bei Betrachtung der beiden Flächen wird sofort ersichtlich, daß das pflanzliche Nahrungsangebot auf PU viel größer ist als auf PB. Die Carabidae bestätigen diese Tatsache dadurch, daß der Anteil der phytophagen Individuen auf PU viel höher ist als auf PB; auf PB nehmen dafür die pantophagen Individuen (*Harpalus*-Arten) einen relativ großen Prozentsatz ein. Hier wären weitere Untersuchungen z.B. über Ressourcennutzung und -verteilung auf die vorhandenen Arten interessant.

Auch *Henestaris halophilus* (Lygaeidae - Heteroptera), der sich von den Samen des Meerstrandwegerichs (*Plantago maritima*) ernährt, ist auf PU in größerer Zahl anzutreffen. Unter den Fliegen werden *Stilpon* sp. (Empididae) und *Anthomyza sabulosa* (Anthomyzidae) durch Beweidung ebenfalls negativ beeinflusst (nach IRMLER & HEYDEMANN 1986). Diese Ergebnisse treffen auch auf die Untersuchungsflächen in Illmitz zu, wo der Anteil der Empididae auf PB nur 4% aller Brachycera beträgt, hingegen auf PU 19%. Auch die Anthomyzidae sind auf PU zahlreicher als auf PB.

Nach diesen Ergebnissen ist daher auch zu erwarten, daß in unbewirtschaftetem Grasland z.B. mehr Dipterenlarven vorhanden sind als in bewirtschaftetem. Eine Autoren zeigte aber, daß Beweidung z.B. für viele Chloropidenarten teilweise sogar vermehrungsfördernde Bedingungen verursacht, wie man am zahlreichen Auftreten einiger Arten feststellen kann. Ein Beispiel dafür ist die in der Literatur oft erwähnte *Oscinella*

frit, die auf beweideten Flächen viel häufiger vorkommt (z.B. SOUTHWOOD & JEPSON 1962, zit. in MORRIS 1969, TSCHIRNHAUS 1981, BERANKOVA & DIRLBK 1970, zit. in TSCHIRNHAUS 1981). Nur starke Beweidung (2 Rinder/ha) wirkt sich nachteilig auf die Population aus (IRMLER & HEYDEMANN 1986). Auf den beweideten und gemähten Trocken- und Feuchtwiesen bei Illmitz ist *Oscinella frit* ebenfalls viel häufiger anzutreffen als auf den unbewirtschafteten Flächen (LÖFFLER unveröff., GEISER unveröff.).

Höhere Abundanzen unter Beweidungseinfluß zeigen auch *Meromyza puccinelliae*, *Meromyza triangulina* und *Oscinimorpha albisetosa*. Ein entscheidender Grund für das vermehrte Auftreten einiger phytophagen Insekten ist die durch den Verbiß der Rinder bedingte ständige Neubildung frischer, junger Triebe und Sprosse.

Weitere Beispiele für die positive Beeinflussung von Phytophagen durch Beweidung sind nach TISCHLER (1980) Zikaden, Wanzen, Rüsselkäfer und Heuschrecken.

Wie weit dieser allgemeine Zusammenhang auch auf den Wiesenflächen des Untersuchungsgebietes besteht, ist schwer zu sagen. Über die Heuschrecken läßt sich keine Aussage machen, da die Fangmethode diese Insektengruppe zu unbedeutend erfassen konnte und daher von der unbeweideten Fläche fast keine Individuen vorliegen. Bei den Zikaden kommt es ebenfalls zu Interpretationsschwierigkeiten, obwohl auf den ersten Blick eindeutig mehr Individuen auf PB zu finden sind (*Psammotettix sp.* und *Doratura cf. homophyla!*). Ob jetzt mikroklimatische Faktoren und/oder Wirtspflanzen für das Vorkommen dieser Zikaden ausschlaggebend sind, kann nicht beantwortet werden; die Futterpflanzen dieser Kleinzikaden sind noch unbekannt. MALICKY (1977) konnte in seiner Arbeit unter anderem feststellen, daß die Dominanz einer Zikadenart auf der beweideten Fläche darauf zurückzuführen war, daß die Rinder ihre Futterpflanzen verschonten. Abgesehen davon ist es auch fraglich, wie weit Barberfallen brauchbare Ergebnisse für die Erfassung von Zikaden liefern. Da Zikaden phytophag sind und sich daher überwiegend in der Krautschicht aufhalten, sind sie durch Kätschern wahrscheinlich vollzähliger erfaßbar. Fast alle Autoren verwendeten daher für ähnliche Untersuchungen die

Kätschermethode, die aber auch Nachteile mit sich bringt, weil das Fangergebnis von einigen Faktoren abhängig ist (z.B. Vegetationsbeschaffenheit der untersuchten Flächen, Aktivität der Tiere (also gewählter Zeitpunkt des Kätscherns und Witterung), Anzahl der Schläge, persönliche Arbeitsweise des Sammlers - MARCHAND 1953).

Bekanntlich gibt es viele Zikadenarten, wie die dicht über dem Boden lebenden *Aphrodes*-Arten, welche an Pflanzenstengeln saugen und daher mittels Barberfallen gut erfaßbar sind (SCHIEMENZ 1969). Auch MALICKY (1977) weist darauf hin, daß auf Stellen mit kurzer und schütterer Vegetation - wie auch bei PB - die Zikaden vollständiger in Barberfallen gelangen als bei dichter und höherer Pflanzendecke. Die Barberfallenergebnisse von PU liefern daher sicherlich quantitativ nicht so brauchbare Ergebnisse wie bei PB, sie sind aber auf jeden Fall für einen qualitativen Vergleich der beiden Flächen geeignet.

Beim Vergleich der beiden Flächen ist grundsätzlich zu unterscheiden, ob es sich um Tiergruppen handelt, die mit Barberfallen gut erfaßt werden. Betrachtet man nämlich die Ergebnisse der beiden Flächen unabhängig von diesem Kriterium, ist PB dem Anschein nach individuen- und artenreicher. Bei genauerer Analyse der Ergebnisse ist jedoch festzustellen, daß einige Gruppen auf PU individuen- und arteneicher sind - z.B. die Asseln, Tausendfüßler, Ameisen, Wolfsspinnen und die meisten Käfer. Dabei handelt es sich durchwegs um bodenlebende Tiere. Diese Ergebnisse sind dadurch zu erklären, daß Barberfallen nur für epigäische Tiere eine geeignete Fangmethode darstellen. Für einen quantitativen Vergleich sollten daher nur solche Gruppen herangezogen werden - siehe auch Kapitel mit Carabidae und Staphylinidae. So gesehen ist die Mehrheit der Arthropoden auf der unbeweideten Fläche zu finden. Dieses Ergebnis stimmt auch mit den aus der Literatur bekannten Angaben überein (z.B. MORRIS 1968, MALICKY 1975, TISCHLER 1980, SIEPEL et al. 1989). Bei all diesen Literaturvergleichen muß aber darauf geachtet werden, um welche Untersuchungsflächen und Fangmethoden es sich jeweils handelt. Folglich sind die großen Individuenunterschiede zwischen PB und PU nicht nur auf Beweidung oder andere Faktoren zurückzuführen,

sondern ein direkter Einfluß der verwendeten Fangmethode ist nicht auszuschließen.

Da es bei dieser Arbeit darum ging, ein möglichst weites Spektrum an Tieren zu erfassen, war die Barberfallen-Methode nicht für alle Gruppen geeignet. Beispielsweise konnten keine Heuschrecken auf PU mit Barberfallen erfaßt werden.

Kritische Untersuchungen zeigten auch, daß die Interpretation von Barberfallen-Ergebnissen schwierig ist. Mit der Problematik der richtigen Anwendung und Interpretation der Barberfallen-Methode haben sich schon viele Autoren auseinandergesetzt, und es sei hier auf folgende Literatur verwiesen: z.B. ADIS 1979, GREENSLADE 1964, LUFF 1968, SKUHRAVY 1970, MITCHELL 1963, DEN BOER 1965, JOOSSE 1965, TÖRMÄLÄ 1982, KIRCHNER 1960, MÜLLER 1984. Sicher ist jedenfalls, daß die Fangzahlen von vielen Faktoren beeinflußt werden, die beachtet werden sollten, und daß ein entscheidender Parameter beim Fang die lokomotorische Aktivität der betreffenden Art ist. Wichtig für den Vergleich von PB und PU ist, daß die Aktivität der Tiere auf offener Bodenoberfläche größer ist als in (reich)strukturiertes Vegetation, wo sie durch Grasstengel und Beblätterung behindert werden (MORRIS 1969, RUSHTON & EYRE 1989). Genau genommen, ist daher die Beeinflussung der Fallenergebnisse durch geringe bzw. dichte Vegetation ein Effekt der Beweidung und ein Vergleich der Ergebnisse daher durchaus gerechtfertigt (siehe auch bei SIEPEL et al. 1989). Hierin liegt ein weiterer, möglicher Grund für die höhere Individuenzahl auf PB.

Ein Wandel der Fauna unter dem Einfluß der Beweidung läßt sich auch aus dem Arteninventar und der Artenverteilung ablesen, die im wesentlichen die Struktur einer Biozönose bestimmen. Die Gemeinschaftsstruktur der beiden Flächen wurde hier anhand der Carabidae und der Staphylinidae untersucht. Beim Vergleich dieser Flächen ist zu sehen, daß Carabidae und Staphylinidae unterschiedlich auf die Lebensraumveränderungen reagieren. Während bei den Carabiden wenig Ähnlichkeit bezüglich der Artenzusammensetzung zwischen PB und PU besteht, liegt bei den Staphyliniden größere Ähnlichkeit vor. Übereinstimmend ist allerdings, daß jeweils auf PU eine höhere Arten- und Individuenzahl besteht.

Die Beziehungen der Individuen zueinander sind nicht willkürlich, sondern treten in gesetzmäßiger Weise auf und scheinen die Möglichkeiten der Ausnutzung ökologischer Nischen in einem Gebiet widerzuspiegeln (TOPP 1982). (Weiterführende Untersuchungen in diese Richtung wären nicht uninteressant!)

Die Salzbiotope des Neusiedler See-Gebietes beherbergen Arten verschiedenster Herkunft. Ein hoher Prozentsatz entfällt auf pontisch-pannonisch und ponto-mediterraner Arten und auch eine große Zahl von Arten, die hier in größerer Individuendichte auftreten, sonst aber als selten gelten und nur an anderen geeigneten Biotopen Europas, z.B. an den norddeutschen Salztümpeln oder Meeresküsten, anzutreffen sind. Diese Ursache wird durch den lokal entwickelten Salzboden und auch durch die biogeographische Lage des Gebiets bestimmt. Für viele Arten stellt das Neusiedler See-Gebiet oft die W-Grenze der Verbreitung dar, und sie treten in Österreich nur hier auf.

Diese Tatsache kann anhand zahlreicher Belegfunde von den beiden Untersuchungsflächen bestätigt werden. So finden z.B. **folgende Tiere** (z.T. sehr zahlreich und die meisten von PB) ihre **westliche Verbreitungsgrenze oder ihr einziges Vorkommen in Österreich hier am Neusiedler See**: *Lycosa singoriensis* (Lycosidae - Araneae), *Epacromius coerulipes ssp. pannonicus* (Acrididae - Orthoptera), *Doclostaurus brevicollis* (Acrididae - Orthoptera), *Aiolopus thalassinus* (Acrididae - Orthoptera), *Conosthetus hungaricus* (Miridae - Heteroptera), *Henestaris halophilus* (Lygaeidae - Heteroptera), *Helophorus micans* (Hydrophilidae - Coleoptera), *Pogonus persicus* (Carabidae - Coleoptera), *Amara tricuspidata ssp. pseudostrenua* (Carabidae - Coleoptera), *Brachinus ganglbaueri* (Carabidae - Coleoptera) und *Brachygluta helferi ssp. longispina* (Pselaphidae).

Die Mehrheit dieser Arten ist südosteuropäischer, meist pontischer Herkunft.

Dazu kommt noch eine Reihe hier nicht genannter, seltener Arten unter den Käfern, Wanzen und Hautflüglern.

Die Bedeutung der Beweidung im Seewinkel liegt nicht nur in den schon bekannten Folgen, die durch die Beweidung hervorgerufen werden. Eine wesentliche Auswirkung besteht auch darin, daß

durch die erneute Beweidung der Wiesenflächen die Standortbedingungen derart verändert wurden, daß ein besonderer salzhaltiger Lebensraum entstand. Dieser veränderte Lebensraum wird auch von einer ganz spezifischen Salzfauna besiedelt, die zum größten Teil aus seltenen und nur auf das Neusiedler See-Gebiet beschränkten Arten besteht!

Um eine gültige Aussage über den Beweidungseinfluß auf die Arthropodenfauna zu treffen, wären längerfristige Folgeuntersuchungen mit gezielten Fragestellungen nötig.

Nach den bereits vorliegenden Ergebnissen erscheinen daher beide Flächen schützenswert; insbesondere auf PB treten tiergeographisch besonders interessante Arten in den verschiedensten Gruppen auf.

Ein durch unterschiedliche Bewirtschaftungsmaßnahmen ausgewogenes, mosaikartiges System, z.B. gezielte Beweidung neben unbewirtschafteten Flächen, ist dringend zu empfehlen, um diese einzigartige Fauna des Seewinkels zu erhalten!

6. ZUSAMMENFASSUNG

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projektes "Pflegetmaßnahmen im Nationalpark: Beweidung und ihre Alternativen" als Teil der Voruntersuchungen für den Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel/ Burgenland. Dabei sollen die durch die Beweidung hervorgerufenen Veränderungen auf die Arthropodenfauna überprüft werden.

Um diesen Einfluß feststellen zu können, wurde eine beweidete mit einer unbeweideten Fläche verglichen, die beide nordwestlich des Illmitzer Zicksees liegen.

Auf diesen Untersuchungsflächen fanden von Mitte April bis Ende Oktober 1990 regelmäßige Klimamessungen, Vegetations- und Faunenaufnahmen statt. Zur Erfassung der Fauna dienten als Fangmethode Barberfallen und Kätscher.

Beide Flächen sind Salzstandorte mit der Pflanzenassoziaton Atropidetum peisonis (Neusiedler-Zickgras-Flur), eine für Österreich endemische Vegetationseinheit.

Die beweidete Fläche (PB) ist durch *Puccinellia*-Grashorste unterschiedlichster Höhe und kleinen Flecken mit *Lepidium crassifolium* auf sandigem Solontschakboden gekennzeichnet. Durch die mechanische Belastung des Viehtrittes und -fraßes entstanden einige vegetationslose Stellen, auf denen es durch die verstärkte Bodenerwärmung und Verdunstung zu erhöhten Salzanreicherungen an der Bodenoberfläche kommt.

Die Folge ist das Auftreten einer Vielzahl von Insekten, die an solche extrem salzhaltigen Standorte angepaßt sind. Der Anteil der halophilen Arten ist auf PB auch um einiges höher als auf PU, wie die Käfer, aber auch Wanzen und Fliegen deutlich belegen.

Das Auftreten von xerophilen Arten bei Heuschrecken, Zikaden und Käfern deutet darauf hin, daß es zeitweise an einigen Stellen dieser beweideten Feuchtwiese sehr trocken wird, ein Zustand, welcher durch die Beweidung verursacht wird.

Die Mehrheit der hier vorkommenden Tiere ist jedoch feuchtigkeitsliebend.

Im Gegensatz zu PB handelt es sich bei der unbeweideten Fläche (PU) um einen Standort mit hoher, dichter Vegetation (die durchschnittliche Vegetationshöhe liegt bei ca. 50 cm). Die Vegetationsstruktur verursacht auch ein anderes Mikroklima als auf PB, was sich deutlich in der Faunenzusammensetzung bemerkbar macht. Auf dieser Fläche dominieren bei den Käfern und auch Zikaden eindeutig die hygrophilen Formen. Im Unterschied zu PB entfällt hier der Hauptprozentsatz der vorkommenden Fauna auf salzindifferente Arten.

Eine genaue Analyse bezüglich Artenstruktur und -diversität und nach ökologischen Gesichtspunkten wurde anhand der Coleopterafamilien Carabidae und Staphylinidae durchgeführt.

Auf beiden Flächen wurden seltene Arten (u.a. südosteuropäischer und mediterraner Herkunft) gefangen, für die das Neusiedler See-Gebiet z.T. der einzige Lebensraum in Österreich oder sogar Mitteleuropa ist!

Zusammenfassend gesehen, wirkt sich die Beweidung bei der Mehrheit der Insekten negativ aus. Einige Arten wurden jedoch gefördert, nicht zuletzt auch durch den auf der beweideten Fläche entstandenen extrem salzigen Lebensraum.

Es empfiehlt sich daher durch unterschiedliche Managementmaßnahmen sowohl bewirtschaftete als auch naturbelassene Flächen im Seewinkel zu erhalten.

7. L I T E R A T U R

- ADIS, J. (1979):** Problems of interpreting arthropod sampling with pitfall traps. Zool. Anz., Jena 202, 3/4, 177-184.
- ADLBAUER, K. & HEISS, E. (1980):** Zur Wanzenfauna des Burgenlandes (Insecta, Heteroptera). Natur u. Umwelt Burgenland, Sonderh.3, Eisenstadt.
- BERÁNKOVÁ, J. & DIRLBK, J. (1970):** Studium intezity výskytu bzunky ječné (Oscinella frit L.). Celostátní konference Ochr. Rost.3, 63-69, 265.
- BICK, H. (1982):** Bioindikatoren und Umweltschutz. Decheniana, Beihefte 26, 2-5.
- BONESS, M. (1953):** Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. Z. Morph. u. Ökol. Tiere 42, 255-277.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964):** Pflanzensoziologie. 3. Auflage. Springer-Verlag, Wien-New York.
- BROHMER, P. (1988):** Fauna von Deutschland. Quelle und Meyer Verlag, Heidelberg-Wiesbaden.
- BURMEISTER, F. (1939):** Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer. Hans Goecke Verlag, Krefeld.
- CHINERY, M. (1987):** Pareys Buch der Insekten: Ein Feldführer der europäischen Insekten. Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin.
- CSAPLOVICS, E. (1984):** Die Kartierung der Schilfgrenzen des Neusiedlersees. Geographisches Jahrbuch Burgenland 8, 7-21.
- DEN BOER, P.J. (1965):** Verbreitung von Carabiden und ihr Zusammenhang mit Vegetation und Boden. Biosoziologie, 172-183.
- EBNER, R. (1955):** Die Orthopteroiden (Geradflügler) des Burgenlandes. Sonderdrucke aus "Burgenländische Heimatblätter", 17. Jg., Heft 2, Eisenstadt, 56-62.
- FECHTER, R. & FALKNER, G. (1990):** Weichtiere, Steinbachs Naturführer. Mosaik Verlag, München.
- FESTETICS, A. (1970):** Einfluß der Beweidung auf Lebensraum und Tierwelt am Neusiedlersee. Zool. Anz., 184, Heft 1/2.
- FOSTER, G.A. (1976):** Notes on the phylogeny of the nearctic Tethinidae and a review of the genus Neopelomyia Henßel and the Tethina milichioides group (Diptera). Proc. ent. Soc. Wash. 78, 336-352.
- FRANK, T. (1989):** Die Käfer (Coleoptera) der Bodenoberfläche zweier unterschiedlich bewirtschafteter Parkwiesen unter zusätzlicher Berücksichtigung der übrigen Arthropoda.

Diplomarbeit UNI Wien.

- FRANZ, H. (1931):** Über die Bedeutung des Mikroklimas für die Faunazusammensetzung auf kleinem Raum.
Z. Morph. Ökol. Tiere, 22, 2/3, 587-628.
- FRANZ, H. (1964):** Beiträge zur Kenntnis der Käferfauna des Burgenlandes. Wiss. Arb. Bgld. 31, 34-155.
- FRANZ, H. (1983):** Rote Liste der in Österreich gefährdeten Käferarten (Coleoptera). In: GEPP, J. Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, 85-122.
- FRANZ, H. (1989):** Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Band VI/2, Diptera Cyclorrapha.
Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- FRANZ, H. & BEIER, M. (1948):** Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. II. Die Arthropoden.
Ann. Naturhist. Mus. Wien 56, 440-549.
- FRANZ, H., HÖFLER, K. & SCHERF, E. (1937):** Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedlersees.
Mit 2 Profilen. Verh. zool. bot. Ges. Wien 86/87, 297-364.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1964-1979):** Die Käfer Mitteleuropas. Band 2-6, 8. Goecke & Evers. Krefeld.
- GEISER, K. (in Druck):** Einfluß der Mahd auf die Arthropodenfauna auf einer Feucht- und einer Trockenwiese im Seewinkel, Burgenland.
- GERSDORF, E. (1937):** Ökologisch faunistische Untersuchungen über die Carabiden der mecklenburgischen Landschaft.
Zool. Jb. (Syst. Ökol.) 70, 17-68.
- GODICL, L. (1979):** Steppenelemente am südlichen Rand des pannonischen Raumes und im Neusiedlerseegebiet.
BFB-Bericht 33, 95-99.
- GORCZYTTA, H. (1988):** Die Tethiniden der Nordseeinseln Mellum und Memmert (Diptera: Tethinidae). Drosera 1/2, 303-310, Oldenburg.
- GREENSLADE, P.J.M. (1964):** Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera).
J. Anim. Ecol. 33, 301-310.
- GREIN, G. & IHSEN, G. (1987):** Heuschrecken-Schlüssel.
7. Auflage. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.
- GÜNTHER, K. (1971):** Die Geradflüglerfauna Mecklenburgs.
Faun. Abh., Mus. Dresden, 3, 159-179.
- HARDE, K.W. & SEVERA, F. (1988):** Der Kosmos-Käferführer.
Die mitteleuropäischen Käfer. Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.

- HARZ, K. (1957):** Die Geradflügler Mitteleuropas.
VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 494 pp.
- HAUPT, H. (1935):** Gleichflügler, Homoptera.
In: Die Tierwelt Mitteleuropas IV/3, Leipzig, (X) 115-221.
- HEDICKE, H. (1935):** Ungleichflügler, Wanzen, Heteroptera.
In: Die Tierwelt Mitteleuropas IV/3, Leipzig, (X) 15-113.
- HEIMER, S. & NENTWIG, W. (1991):** Spinnen Mitteleuropas.
Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg.
- HENGEVELD, R. (1980a):** Qualitative and quantitative aspects of the food of ground beetles (Coleoptera, Carabidae): A review. Neth. J. Zool. 30/4, 555-563.
- HENGEVELD, R. (1980b):** Polyphagy, oligophagy and food specialization in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Neth. J. Zool. 30/4, 564-584.
- HOFFMANN, A. (1925/26):** Beiträge zur Koleopterenfauna des Neusiedlerseegebietes. Entomol. Anz. 5/6.
- HOLLOWAY, J.D., BRADLEY, J.D. & CARTER, D.J. (1987):**
1. Lepidoptera. In: BETTS, C.R.: CIE Guides to insects of importance to man. C.A.B. International Institute of Entomology, British Museum, Natural History, 17-22.
- HORION, A. (1941):** Faunistik der deutschen Käfer I.
Kommissionsverlag, Hans Goecke Verlag, Krefeld.
- IRMLER, U. & HEYDEMANN, B. (1986):** Die ökologische Problematik der Beweidung von Salzwiesen an der Niedersächsischen Küste am Beispiel der Leybucht. Beiheft Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 15.
- JACOBS, W. & RENNER, M. (1988):** Biologie und Ökologie der Insekten. 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York.
- JÄCH, M. (1990):** Rote Liste der gefährdeten Käfer (Coleoptera) Österreichs. In Druck.
- JEANPLONG, J. (1975):** Produktionsbiologische Untersuchungen an verschiedenen Wiesen- und Salzflur-Pflanzengesellschaften des Burgenlandes. BFB-Bericht 6.
- JONES, D. (1983):** Spiders of Britain and Northern Europe.
The Hamlyn Publishing Group Limited.
- JOOSSE, E.N.G. (1965):** Pitfalltrapping as a method for studying surface dwelling Collembola.
Z. Morph. Ökol. Tiere 55, 587-596.
- KALTENBACH, A. (1962):** Zur Soziologie, Ethologie und Phänologie der Saltatoria und Dictyoptera des Neusiedlerseegebietes.
Wiss. Arb. Bgld. 29, 78-102.
- KALTENBACH, A. (1963):** Milieufeuchtigkeit, Standortbeziehungen und ökologische Valenz bei Orthoptern im pannonischen Raum

- KALTENBACH, A. (1970):** Zusammensetzung und Herkunft der Orthopterenfauna im pannonischen Raum Österreichs. Ann. Naturh. Mus., Wien 74, 159-186.
- KIRCHNER, H. (1960):** Untersuchungen zur Ökologie feldbewohnender Carabiden. Diss. Köln.
- KOCH, K. (1989):** Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band 1+2. Goecke & Evers, Krefeld.
- KÜHNELT, W. (1931):** Aus der Kleintierwelt des Seewinkels. Sonderabdruck aus der Zeitschrift Burgenland, IV. Jg., 1/2, 145-149.
- KÜHNELT, W. (1961):** Zur Kennzeichnung der Arthropodenfauna. In: KÖNIG, O.: Das Buch vom Neusiedlersee. Wien, 231-236.
- LINDROTH, C.H. (1949):** Die Fennoskandischen Carabidae. Göteborgs Kungl. Vetensk. O. Vitterh. Samh. Handl. Serie B, Band 4, 3.
- LÖFFLER, B. (in Druck):** Der Einfluß der Beweidung auf die Arthropodenfauna der Trockenwiesen im Seewinkel (Burgenland).
- LÖFFLER, H. (1974):** Der Neusiedlersee. Naturgeschichte eines Steppensees. Molden-Verlag, Wien-München-Zürich.
- LÖFFLER, H. (1979):** Neusiedlersee: The limnology of a shallow lake in Central Europe. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague-Boston-London.
- LÖFFLER, H. (1982):** Der Seewinkel. Die fast verlorene Landschaft. Verlag Niederösterreichisches Pressehaus, St.Pölten, Wien.
- LUCHT, W.H. (1987):** Die Käfer Mitteleuropas, Katalog. Goecke & Evers, Krefeld.
- LUFF, M.L. (1968):** Some effects of formalin of Coleoptera caught in pitfall traps. Entomol. Monthly Mag. 104, 115-116.
- MACHURA, L. (1935):** Ökologische Studien im Salzlackengebiet des Neusiedlersees, mit besonderer Berücksichtigung der halophilen Koleopteren- und Rhynchotenarten. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 146, 555-590.
- MAGURRAN, A.E. (1988):** Ecological diversita and its measurement. Croom Helm Limited, London-Sydney.
- MAILLET, P. (1959):** Essai sur l'ecologie des jassides praticoles du perigord noir. Vie et Milieu 10, 117-134.
- MALICKY, H. (1968a):** Der Einfluß andauernder Beweidung auf die Kleintierfauna der Hutweiden im Seewinkel (Burgenland): Allgemeines und Formicidae. Wiss. Arb. Bgld. 40, 58-64.

- MALICKY, H. (1968b):** Faunistische und ökologische Notizen über Ameisen (Formicidae, Hymenoptera) aus dem Burgenland und aus Niederösterreich. *Wiss. Arb. Bgld.* 40, 69-78.
- MALICKY, H. (1968c):** Über den jahreszeitlichen Aktivitätsverlauf der Ameisen (Formicidae, Hymenoptera) auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland). *Wiss. Arb. Bgld.* 40, 79-82.
- MALICKY, H. (1972a):** Spinnenfunde aus dem Burgenland und aus Niederösterreich (Araneae). *Wiss. Arb. Bgld.* 48, 101-108.
- MALICKY, H. (1972b):** Vergleichende Barberfallenuntersuchungen auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland) und im Wiener Neustädter Steinfeld (Niederösterreich): Spinnen (Araneae). *Wiss. Arb. Bgld.* 48, 109-123.
- MALICKY, H. (1975):** Vergleichende Barberfallenuntersuchungen auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland) und im Wiener Neustädter Steinfeld (Niederösterreich): Hummeln (Apidae), Orthoptera, Chilopoda und Vertebrata. *BFB-Bericht* 8, 1975.
- MALICKY, H. (1977):** Vergleichende Barberfallenuntersuchungen auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland) und im Wiener Neustädter Steinfeld (Niederösterreich): Zikaden (Homoptera Auchenorrhyncha). *Ber. Arbgem. ökol. Ent. Graz*, 8, 23-32.
- MANDL, K. & SCHÖNMANN, R. (1978):** *Catalogus faunae Austriae*, Teil XVb: Coleoptera, Carabidae II. Verlag der Österr. Akad. der Wissenschaften.
- MARCHAND, H. (1953):** Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikator verschiedener Graslandtypen. *Beitr. z. Ent.* (Berlin) 3, 116-162.
- MAY, R. (1975):** Patterns of species abundance and diversity. In: CODY, M.L. & DIAMOND, J.M.: *Ecology and evolution of communities*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass, 81-120.
- MAZEK-FIALLA, K. (1936):** Die tiergeographische Stellung und die Biotope der Steppe am Neusiedler See in bezug auf pontische, mediterrane und halophile Tierformen. *Arch. f. Naturgesch. N.F.* 5, 449-482.
- METZ, H. (1985):** Zoologische Literatur für das Burgenland. *BFB-Bericht* 53, 4-11.
- MITCHELL, B. (1963):** Ecology of two carabid beetles, *Bembidion lampros* (HERBST) and *Trechus quadristriatus* (SCHRANK). II. Studies on populations of adults in the field, with special reference to the technique of pitfall trapping. *J. Anim. Ecol.* 32, 377-392.
- MORRIS, M.G. (1967):** Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. I. Responses of phytophagous insects to cessation of grazing. *J. Appl. Ecol.* 4, 459-474.
- MORRIS, M.G. (1968):** Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland.

- II. The faunas of sample turves. J. Appl. Ecol. 5, 601-611.
- MORRIS, M.G. (1969):** Populations of invertebrate animals and the management of chalk grassland in Britain. Biol. Conserv. 1, 225-232.
- MOSAR, M. (1991):** Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) als Indikatoren für die Biotopqualität der Trockenrasen im Naturschutzgebiet "Hundsheimer Berge" (Niederösterreich). Diss. UNI Wien.
- MUCINA, L. (in Druck):** Binnenländische Salzpflanzengesellschaften (Puccinellio-Salicornietea). In: Salzpflanzengesellschaften Österreichs.
- MÜLLER, H.J. (1985):** Bestimmung wirbelloser Tiere im Gelände. VEB Gustav-Fischer Verlag Jena.
- MÜLLER, J.K. (1984):** Die Bedeutung der Fallenfang-Methode für die Lösung ökologischer Fragestellungen. Zool.Jb.Syst. 111, 281-305.
- MUSIL, M. (1958):** Príspevek k poznání cikadofauna Slovenska I. Cikadofauna stepnich biotopu (Zikadenfauna der Steppenbiotope). Biologia Bratislava 13, 419-427.
- MUSIL, M. (1961):** Zviřena křisu některých lučních a pastvinných biotopů na Slovensku. (Príspevek k poznání cikadofauny Slovenska IV). Biologické Práce 7, Bratislava, 58-77.
- NAST, J. (1972):** Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera), an annotated Check list. Polish Scientific Publishers, Warszawa.
- NEMENZ, H. (1958):** Beitrag zu Kenntnis der Spinnenfauna des Seewinkels (Burgenland, Österreich). Sitzber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl.I. 167, 1+2, 83-118.
- NIXON, G.E.J. (1986):** A revision of the European Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae). Bulletin of the British Museum Natural History, Entomology series, Vol. 52, No. 3, 183-242.
- ODUM, E.P. (1983):** Grundlagen der Ökologie, Band 1. Thieme Verlag, Stuttgart.
- OEHLKE, J. & WOLF, H. (1987):** Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera-Pompilidae. Beitr. Ent., Berlin 37, 2, 279-390.
- ÖSTERREICHISCHER ATLAS** für höhere Schulen (Kozenn-Atlas) (1976): 102. Auflage. Verlag ed. Hölzel, Wien.
- OKÁLI, I. (1960):** Homoptera Auchenorrhyncha einiger Biotope in der Umgegend von Bratislava. Acta Facult. rer. nat. Univ. Comenianae 4, 353-363.
- PETROVITZ, R. (1956):** Die koprophagen Scarabaeiden des nördlichen Burgenlandes. Wiss. Arb. Bgld. 13, 1-25.
- PUTHZ, V. (1967):** Beitrag zur Faunistik der Coleoptera und Heteroptera des östlichen Österreichs, unter Mithilfe

- mehrerer Spezialisten. Ent. Nachrbl. 14 (5), 45-56.
- RAUER, G. & KOHLER, B. (1990):** Schutzgebietspflege durch Beweidung. Wiss. Arb. Bgld., Sonderband 82, 221-278.
- RAUER, G., KOHLER, B. & GRÜLL, A. (1988):** Das AGN-Projekt "Schutzgebietspflege durch Beweidung", erste Ergebnisse. BFB-Bericht 68, Illmitz, 135-143.
- REITTER, E. (1909):** Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. 2. Band. K. G. Lutz-Verlag, Stuttgart.
- ROTHMALER, W. (1988):** Exkursionsflora, Band 3, Atlas der Gefäßpflanzen. Volks und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.
- RUSHTON, S.P. & EYRE, M.D. (1989):** The spider fauna of intensively managed agricultural grasslands. J. Appl. Ent. 108, 291-297.
- SAUERZOPF, F. (1959):** Isopoda - Die Orthoptera des Neusiedlerseeraumes - Rhynchota - Die Käferwelt des Neusiedlerseegebiets. Alle in: "Landschaft Neusiedlersee", Wiss. Arb. Bgld. 23.
- SAUERZOPF, F. (1962):** Die Lebensräume des Neusiedlerseegebietes. Burgenländ. Heimatblätter, 24. Jg., Heft 2, 49-56.
- SCHENK, J. (1917):** Ornithologische Fragmente vom Fertö-See. Aquila 24, 66-106.
- SCHIEFERMEYER, V. (1989):** Der Wandel in der Landwirtschaft und seine Auswirkungen auf die Umwelt im Neusiedler See-Raum. Umwelt Bgld. 17, 11. Kap., 85-88.
- SCHIEMENZ, H. (1969):** Die Zikaden der mitteleuropäischen Trockenrasen (Homoptera-Auchenorrhyncha). Ent. Abh. St. Mus. Tierk., Dresden 36, 201-280.
- SCHMEISKY, H. (1976):** Der Einfluß von Weidetieren auf Salzpflanzengesellschaften an der Ostsee. In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Vegetation und Fauna. Berichte der internat. Symposien der internat. Vereinigung für Vegetationskunde, 482-498.
- SCHMIDT, G.H. & SCHACH, G. (1977):** Biotopmäßige Verteilung, Vergesellschaftung und Stridulation der Saltatorien in der Umgebung des Neusiedlersees. Zool. Zeitung N.F., 24, 201-308.
- SCHMIDT, H. (1981):** Die Wiese als Ökosystem. Aulis-Verlag, Köln.
- SCHMÖLZER, K. (1974):** Catalogus Faunae Austriae, Teil VIIIe: Isopoda. Springer-Verlag, Wien.
- SCHWEIGER, H. (1980):** Rote Liste in der Region Wien, Niederösterreich, Burgenland gefährdeten Sandläufer- (Cicindelidae) und Laufkäferarten (Carabidae). In: Wiss. Mitt. a. d. NÖ. Landesmus., Bd. 1, 11-38.
- SIEPEL, H., MEIJER, J., MABELLIS, A.A. & DEN BOER, M.H. (1989):**

A tool to assess the influence of management practices on grassland surface macrofaunas. *J. Appl. Ent.* 108, 271-290.

- SKUHRAVY, V. (1970):** Zur Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. *Beitr. Ent.*, Bd. 20, Heft 3/4, 371-374.
- SOÓS, A. (& PAPP, L.) (1984):** Catalogue of palaeartic Diptera. Volume 2-6, 10. Akademiai Kiado, Budapest.
- SOÓS, A. (& PAPP, L.) (1984):** Catalogue of palaeartic Diptera. Volume 9. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo.
- SOUTHWOOD, T.R.E. & JEPSON, W.F. (1962):** The productivity of grasslands in England for *Oscinella frit* (L.) (Chloropidae) and other stem-boring Diptera. *Bull. Ent. Res.*, 53, 395-407.
- STEINHAUSER, F. (1965):** Klimatologische Gesichtspunkte für die Kurortplanung im Burgenland. *Wiss. Arb. Bgld.* 30, 125-137.
- STRESEMANN, E. (1986, 1989):** Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 1-3. *Volks und Wissen Volkseigener Verlag Berlin.*
- TAUBER, A.F. (1961):** Die Geologie - Die Entstehung der Salzwasserseen. In: KÖNIG, O.: *Das Buch vom Neusiedlersee*, 224-228.
- THIELE, H.U. (1977):** Carabid beetles in their environments. *Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York*, XVII+369pp.
- TIETZE, F. (1968):** Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bodenfeuchte und Carabidenbesiedlung in Wiesengesellschaften. *Pedobiologia* 8, 50-58.
- TISCHLER, W. (1949):** Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. *Verlag Vierweg & Sohn, Braunschweig*, viii, 1-220.
- TISCHLER, W. (1980):** Dauergrünland. In: *Biologie der Kulturlandschaft*. *Gustav-Fischer Verlag, Stuttgart-New York*, 141-166.
- TOLLMANN, A. (1985):** Geologie von Österreich. Band 2. *Franz Deuticke, Wien*, 544-552.
- TOPP, W. (1982):** Vorkommen und Diversität von Laufkäfer-Gemeinschaften in verschiedenen Ökosystemen (Coleoptera, Carabidae). *Drosera* 82, Oldenburg, 109-116.
- TÖRMÄLÄ, T. (1982):** Evaluation of five methods of sampling field layer arthropods, particularly the leafhopper community, in grassland. *Ann. Ent. Fenn.* 48, 1-16.
- TRAUTNER, J., GEIGENMÜLLER, K. & DIEHL, B. (1987):** Laufkäfer. 5. Auflage. *Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.*
- TRUMLER, E. (1946):** Die südrussische Tarantel. *Umwelt*, Heft 1, 16-19.
- TSCHIRNHAUS, M.von (1981):** Die Halm- und Minierfliegen im

Grenzbereich Land-Meer der Nordsee. Spixiana Supplement 6.
Zoologische Staatssammlung München, 416pp.

- VICHEREK, J. (1973):** Die Pflanzengesellschaften der Halophyten- und Subhalophytenvegetation der Tschechoslowakei.
Academia, Praha.
- WACHMANN, E. (1989):** Wanzen beobachten - kennenlernen.
Melsungen: Neumann-Neudamm.
- WAGNER, E. (1952):** Die Tierwelt Deutschlands, 41. Teil:
Blindwanzen oder Miriden. Jena-Gustav Verlag.
- WAGNER, E. (1965):** Über einige bemerkenswerte Heteropteren aus dem Gebiet des Neusiedlersees. Wiss. Arb. Bgld. 32, 116-124.
- WAGNER, E. (1966):** Die Tierwelt Deutschlands, 54. Teil: Wanzen oder Heteropteren, I. Pentatomorpha.
Jena, Gustav-Fischer Verlag.
- WAGNER, E. (1967):** Die Tierwelt Deutschlands, 55. Teil: Wanzen oder Heteropteren, II. Cimicimorpha.
Jena, Gustav-Fischer Verlag.
- WENDELBERGER, G. (1943):** Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees. Wiener Bot. Z., Wien, 3, 124-144.
- WENDELBERGER, G. (1950):** Zur Soziologie der Kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas, unter besonderer Berücksichtigung der Salzpflanzen-Gesellschaften am Neusiedlersee. Abh. Akad. Wiss., math.- nat. Kl. 108, 180+Tab.
- WENDELBERGER, G. (1961):** Die Vegetation.
In: KÖNIG, O.: Das Buch vom Neusiedlersee, 228-230.
- WOLF, H. (1972):** Hymenoptera, Pompilidae. In: Insecta Helvetica, Fauna 5. Druck: Fotorotar AG Zürich.
- WOLF, H. (1985):** Wegwespen (Hymenoptera: Vespoidea: Pompilidae). Mit. int. ent. Ver. 10 (1).
- ZÖFEL, P. (1988):** Statistik in der Praxis. 2. Auflage.
Gustav-Fischer Verlag, Stuttgart.