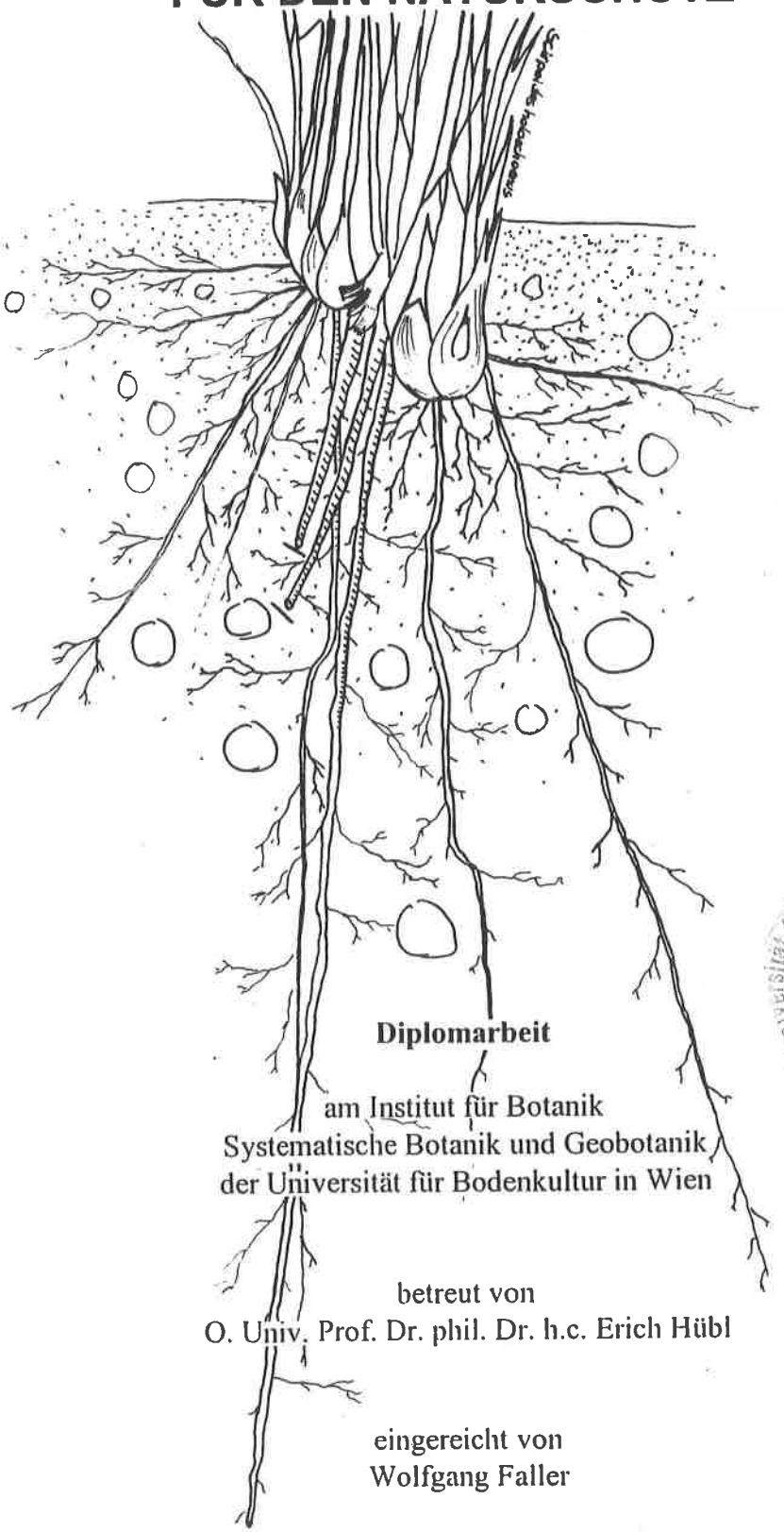
PFLANZENSOZIOLOGISCHE KARTIERUNG DES SEEVORGELÄNDES ILLMITZ (NEUSIEDLER SEE) MIT BERÜCKSICHTIGUNG LANDSCHAFTSPFLEGERISCHER MASSNAHMEN FÜR DEN NATURSCHUTZ



Universität für Bodenkultur in Wien
10
Universitätsdirektion

Diplomarbeit

am Institut für Botanik
Systematische Botanik und Geobotanik
der Universität für Bodenkultur in Wien

betreut von
O. Univ. Prof. Dr. phil. Dr. h.c. Erich Hübl

eingereicht von
Wolfgang Faller

1,555.259-C.Neu-Sond

Wien, Jänner 1999

Danksagung:

Für ihre Unterstützung, ohne die diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre, möchte ich folgenden Personen danken:

Prof. Dr. Erich Hübl, für die Betreuung der Diplomarbeit und für viele Hinweise und gute Ratschläge.
Dipl. Ing. Gerd Egger für die Bestimmung, der von mir gesammelten Moose und Flechten.
Dr. Erwin Köllner für die Hilfe bei der Ausarbeitung der Pflanzengesellschaften und der Tabelle.
Desgleichen auch Dr. Thomas Wrbka, der mir ebenfalls viele gute Ratschläge und wichtige Hinweise zur Ökologie einiger Arten und zu Fragen der Pflege zukommen ließ.
Bei Dr. Herzig von der Biologischen Station möchte ich mich für die freundliche Aufnahme und das Zurverfügungstellen der Einrichtungen in der Station bedanken.
Ebenso bedanken möchte ich mich bei Dr. Eduard Weber, meinem Ansprechpartner und Organisator der Arbeit an der Biologischen Station.
Weiters auch bei den Kolleginnen und Kollegen an der Biologischen Station für ihr hilfreiches Entgegenkommen.
Mein spezieller Dank gilt auch Mag. Astrid Blab, die mir mit vielen Tips, Anregungen, Bestimmungshilfen und ausführlicher Literatur sehr weitergeholfen hat.
Robert Wiedermann sei für die Überlassung des Vegetationskundeprogrammes HITAB 5 gedankt, ebenso für die Hilfe bei der Anwendung.
Ebenso Ernst Scharfetter vom Botanik-Institut für seine Hilfe bei der Eingabe und Auswertung.
Dr. Harald Niklfeld, vom Insitut für Botanik sei für wichtige Hinweise bezüglich einiger kritischer Arten und ihr ökologisches Verhalten gedankt.
Bei Dr. Wallnöfer vom Naturhistorischen Museum möchte ich mich für das Bestimmen von einer kritischen Carex bedanken.
Dr. Peter Nelhiebl von der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft für die Zeit, die er für mich mit der Erläuterung der Salzbodenproblematik und den speziellen Verhältnissen im Seevorgelände erübrigt hat.
Auch Prof. Dr. Franz Solar sei für einige Hinweise gedankt.

Spezieller Dank gilt meiner Freundin DI. Melitta Feilacher für die Geduld, die sie mir bei der Ausarbeitung meiner Diplomarbeit entgegengebracht hat, ebenso wie für die Hilfe bei der Geländearbeit und für das Korrekturlesen, sowie für Seelenmassage und aufbauenden Zuspruch.
Auch meinem Sohn Elias sei gedankt für seine Geduld und sein Verständnis.
Zuletzt möchte ich noch meiner Familie danken, die mich während des Studiums unterstützte und mir stets helfend den Rücken stärkte, im Besonderen Maße meiner Schwester Eva, ohne die ich das Studium wohl nicht zu Ende gebracht hätte.

INHALTSVERZEICHNIS:

A. ALLGEMEINER TEIL 3

1. Einleitung 3
2. Großraum 4
Der Seewinkel 4
Der See 5
Der Schilfgürtel 5
Das Untersuchungsgebiet 6
Der Nationalpark 7
3. Klima 9
Großraum-Klima 9
Allgemeine Charakterisierung 11
Klimadaten 12
Auswirkungen auf die Vegetation 14
4. Pflanzengeographie 14
Pflanzengeographische Lage 14
Natürliche Vegetation 15
Flora 17
5. Geologie, Entstehung des Seebeckens 18
Theorien zur Entwicklungsgeschichte des Neusiedler See-Gebietes 18
Reliktttheorie 18
Deflationstheorie 18
Donauschlinge 18
Heute gültige Theorie 19
Stratigraphie 19
6. Landschaftseinheiten 22
Schotterflur 22
Muldenzone 22
Randmulden der Schotterflur 22
Seerandzone 22
Seedamm 22
Seevorgelände 23
Hansàg (Waasen) 23
7. Böden im Untersuchungsgebiet 24
Solontschak 24
Solonetz 26
Solontschak-Solonetz 26
Rohboden 27
Niedermoor, Anmoor, versalzte Feuchtschwarzerde 28
8. Standort 28
Halische Serie 28
Glykische Serie 36
Pflanzen auf Salzstandorten 37
Pflanzen auf Trockenstandorten 41
Pflanzen auf Naßstandorten 44
9. Nutzung 46
Rückblick und historische Landnutzung im Seewinkel 46
Geschichte 46
Landwirtschaft 47
Landnutzung im Seevorgelände 52

B. METHODIK, ARBEITSWEISE 54

1. Aufgabenstellung 54
2. Begriffsbestimmung, Grundlagen 54
3. Vegetationsaufnahme 60
4. Auswertung 62
5. Kartierung 65

C. SPEZIELLER TEIL 67

Systematische Übersicht der Pflanzengesellschaften im Vorgelände 67

Schematisch-räumliche Übersicht der Pflanzengesellschaften 70

Transektuntersuchung 71

Gesellschaften Im Einzelnen 73

FEUCHTVEGETATION 73
- Wasserfläche und Schilfröhricht (Phragmitetum vulgaris von Soò 1927) 73
- Magnocaricion elatae Koch 1926 75
- Mariscetum serrati Zobrist 1935 75
- Bolboschoenetalia maritimi Hejný in Holub et al. 1967 77
- Cirsio brachycephali-Bolboschoenion (Passarge 1978) Muc. in Bal.-Tul. et al. 1993 77
- Bolboschoenetum maritimi Eggler 1933 77
- Bolboschoeno-Phragmitetum communis Borhidi et Balogh 1970 80
- Juncus maritimus-Bestände 83
- Scheuchzerio-Caricetea fuscae R.Tx. 1937 85
- Caricetalia davallianae Br.- Bl. 1949 85
- Caricion davallianae Klika 1934 85
- Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis Allorge 1921 85

TROCKENVEGETATION 96
- Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970 96
- Arrhenatheretalia R. Tx. 1931 96
- Arrhenatherion Koch 1926 96
- Tanaceto-Arrhenatheretum (Fischer 1985) Ellmauer 1993 96
- Potentillo-Polygonetalia R. Tx. 1947 98
- Potentillion anserinae R. Tx. 1947 98
- Dactylido-Festucetum arundinaceae R. Tx. ex Lohmeyer 1953 99
- DG. Agropyron repens [Potentillo-Polygonetalia] 102
- Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944 103
- Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et R. Tx. ex Br.-Bl. 1949 103
- Festucion valesiacae Klika 1931 103
- Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae Soò 1940 105
- DG. Agropyron repens [Festuco-Brometea] 118
- DG. Calamagrostis epigejos-[Festucetalia valesiacae/Molinio Arrhenatheretea] 119
- Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novak 1941 122
- Corynephoretalia canescentis Klika 1934 122
- Koelerion arenariae R. Tx. 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993 122
- Brometum tectorum Bojko 1934 122

ZICKVEGETATION 125
- Puccinellio-Salicornietea Topa 1939 125
- Crypsidetalia aculeatae Vicherek 1973 126
- Cypero-Spergularion salinae Slavnic 1948 128
- Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae (Wendelberger 1943) Mucina 1993 128

Suaedetum pannonicae (Soò 1933) Wendelberger 1943 131
Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii Slavnic 1948 corr. Gutermann et Mucina 1993 133
Puccinellion peisonis Wendelberger 1943 corr. Soò 1957 134
Lepidietum crassifolii Wenzl 1934 134
Camphorosma annua-Bestand 138
Atropidetum peisonis Franz et al. 1937 140
Puccinellietalia de Soò 1947 em. Vicherek 1973 145
Festucion pseudovinae Soò 1933 145
Artemisietum santonici von Soò 1927 corr. Gutermann et Mucina 1993 145
Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae Klika et Vlach 1937 149
Scorzonero-Juncetalia gerardii Vicherek 1973 155
Scorzonero-Juncion gerardii (Wendelberger 1943) Vicherek 1973 155
Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Wendelberger 1943) Vicherek 1973 155
Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis Wendelberger 1943 161

Artenschutz 165

Pflege- und Managementmaßnahmen 167

1.) Ausgangssituation 167
2.) Notwendigkeit von Pflegemaßnahmen 167
Begriffsbestimmung 167
Artenschutz 167
Sukzession 169
Situation im Seevorgelände 170
3.) Methoden 175
3.1) Schwenden 177
3.2) Chemie 178
3.3) Kontrolliertes Brennen 178
3.4) Mahd und Bergen 179
3.5) Mulchen 181
3.6) Beweidung 182
3.7) Kombinationen 188
3.8) Nichts tun 188
4.) Maßnahmen 189
4.1) Röhrichte und Großseggenmoore 189
4.2) Niedermoor- und Pfeifengraswiesen 190
4.3) Mesophile Mähwiesen und -weiden 192
4.4) Trocken- und Halbtrockenrasen 193
4.5) Blindzickflächen und Strandgesellschaften 194
4.6) Zickgraswiesen 195
4.7) Salztrockenrasen 197
4.8) Salzsümpfe 197

D. ZUSAMMENFASSUNG 200

LITERATUR 206

E. ANHANG 215

Liste der im Seevorgelände gefundenen Gefäßpflanzen
Liste der niederen Pflanzen (Moose, Flechten, Algen)
Tabellen
Vegetationskarte

A. ALLGEMEINER TEIL:

1. Einleitung:

Im äußersten Osten Österreichs versinken die Gebirgsrücken der Alpen in der Landmasse und es öffnet sich eine schier endlose, ebene Weite - die Ungarische Tiefebene. Den letzten Vorposten der Alpen bildet das Leithagebirge. Die Ostflanke des Leithagebirges fällt in einem sanften Rücken gegen ein flaches, ausgedehntes Seebecken ab, das mit der weißschimmernden Wasserdecke des Neusiedler Sees ausgefüllt ist. Seinem Charakter nach, vor allem mit seiner geringen Tiefe und der großen Ausdehnung stellt der Neusiedler See einen richtigen Steppensee, ursprünglich ohne natürlichen Abfluß dar. Weiter im Osten folgen dem See viele, in die flache Erdoberfläche eingesenkte, kleine Lacken, die dem Gebiet ihren Namen gegeben haben. Noch Mitte des vorigen Jahrhunderts wies der Seewinkel über 130 solcher größeren und kleineren Lacken auf. Die Umgebung vieler der Lacken ist durch ein azonales Auftreten von Salzböden charakterisiert. Diese pedologische Besonderheit, die geographische und klimatische Randlage und nicht zuletzt die jahrhunderte und jahrtausende währende extensive Landnutzung unter dem Einfluß osteuropäischer Steppenvölker haben hier einen außergewöhnlichen und für Österreich einzigartigen Naturraum geschaffen.

Lange Zeit ist das Grenzgebiet aber in einem wirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Dornröschenschlaf verharrt. Erst im Laufe diese Jahrhunderts ist der Seewinkel zunehmend in den Blickpunkt der wissenschaftlichen Forschung gerückt. Gleichzeitig mußten immer mehr Flächen einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung weichen. Lacken wurden trockengelegt, Salzböden melioriert und ehemalige, typische Nutzungsformen, die den Steppencharakter des Gebietes bestimmten, wurden von modernen Methoden abgelöst. Natürliche und naturnahe Flächen wurden immer stärker auf wenige, unproduktive Standorte zurückgedrängt, sodaß von vermehrter Seite der Verlust der Seewinkel-Landschaft beklagt wurde. Der Ruf nach einem Schutz und Erhaltung der verbliebenen „Naturlandschaft“ wurde immer lauter.

1992 wurde der überregionalen Bedeutung des Gebietes mit der Errichtung des ersten grenzüberschreitenden Nationalparkes Rechnung getragen und die Reste der ehemals ausgedehnten Pußtalandschaft und Teile des Schilfgürtels und des Sees unter Schutz gestellt. Heute ist das Gebiet vor allem aufgrund seines immensen Vogelreichtums Ziel- und Ausgangspunkt zahlreicher professioneller aber auch touristischer Forschungstätigkeit.

Die Ornithologie bildet seit jeher den Kernpunkt der naturwissenschaftlichen Forschung im Neusiedler See-Gebiet. Es existieret daher eine reichhaltige Literatur zu diesem Thema.

Aus botanischer Sicht konzentrierte sich die Forschung weitestgehend auf die Salzlackenränder und später auch auf die Zitzmannsdorfer Wiesen. Das Seevorgelände als Teil des rezenten Seebeckens wurde kaum bearbeitet und führte bis dato ein stiefmütterliches Dasein. Zu Unrecht, wie ich glaube und hoffe mit dieser Arbeit gezeigt zu haben. Zwar stellt sich die Salzvegetation nicht so typisch und ausgedehnt dar, wie an den Lacken, auch sind wohl die Niedermoore nicht so artenreich wie in den Zitzmannsdorfer-Wiesen oder im ehemaligen Hansàg. Vielleicht fehlen auch den Trockenrasen die ganz besonderen Arten. Insgesamt ergibt jedoch die engräumige Verzahnung dieser drei Standortstypen in Verbindung mit der Wasserdynamik des Sees und dem Schilfgürtel, sowie der daraus resultierenden speziellen Nutzung bzw. Nichtnutzung eine hohe Vielfalt an spezifischen Lebensräumen, die auch für den Seewinkel einen besonderen Stellenwert einnehmen sollte.

Die Bearbeitung des Gebietes erfolgte im Rahmen der Naturraumerhebung des Burgenlandes, das der Österreichische Naturschutzbund ausgeschrieben hat. Die Feldarbeiten wurden im Jahre 1996, etwa von Anfang April bis Ende Oktober durchgeführt.

Das bearbeitete Gebiet zwischen Seebadstraße in Illmitz und der Podersdorfer Pferdekoppel gehört (noch) nicht dem Nationalpark an, da Anfang der 90iger Jahre in den Verhandlungen des Naturschutzes mit der Jägerschaft keine Einigung erzielt werden konnte. Während der Ausarbeitung meiner Diplomarbeit ist im Zuge neuerlicher Verhandlungen mit dem Auslaufen der Pachtverträge diese Einigung jedoch zustande gekommen. Der Eingliederung dieser Flächen in den Nationalpark steht daher nicht mehr allzuviel im Wege.

Mit der Eingliederung der Flächen in den Nationalpark sind auch Managementmaßnahmen für einen aktiven Naturschutz zur Pflege und Erhaltung der Wiesenflächen vorgesehen. Den Kern der Arbeit bildet die pflanzensoziologische Beschreibung und Kartierung der Vegetation im Vorgelände. Bei der Ausarbeitung wurde aber speziell auf die Erfordernisse einer eventuellen vom Naturschutz initierten Bewirtschaftung Rücksicht genommen. Der zweite Schwerpunkt wird daher von einem Maßnahmenblock gebildet, wie er sich aus der Sicht der Vegetationskunde darstellt.

2. Großraum:

Der Seewinkel:

Das Untersuchungsgebiet liegt im burgenländischen Seewinkel, einem 450km² großen Flachland auf 115-127m Seehöhe im östlichsten Teil Österreichs, ca. 40 km südöstlich der Bundeshauptstadt. Der Seewinkel bildet den Ausläufer der Kleinen Ungarischen Tiefebene („Kisalföd") und ist in jeder Hinsicht eine Besonderheit und ein einzigartiger Naturraum. Das Landschaftsbild ist von einer großen Anzahl Sodalacken verschiedenster Größe, dem Neusiedler See selbst und der weiten, nach Osten offenen Ebene geprägt. Die weite Ebene ist leicht nach Süden geneigt und setzt sich auf ungarischem Gebiet fort. Den tiefsten Punkt und damit zugleich den tiefsten Punkt Österreichs stellt allerdings der Neusiedler See mit 113 m.ü.A. dar.

Das Gelände ist, wenn man vom künstlich angelegten Einserkanal absieht, abflußlos. Ein Großteil der Lacken und der See selbst sind direkt vom Grundwasser und den Niederschlägen abhängig.

Im Norden wird der Seewinkel von der Parndorfer Platte, einer fluvioglazialen Schotterdecke begrenzt, im Westen vom Neusiedler See. Das Seebecken des Neusiedler Sees erstreckt sich in einer Länge von 36km in nord-südlicher Richtung und nimmt eine Größe von ca. 320km² ein. Mehr als die Hälfte davon wird von einem stellenweise über 5km breiten Schilfgürtel bedeckt. Geologisch gesehen handelt es sich um ein relativ junges, wassergefülltes Senkungsfeld. Weiter im Westen schließen die Abhänge des Leithagebirges und des Ruster Höhenzuges an, die durch das Eisenstädter Becken voneinander getrennt sind. Die Süd- und Ostgrenze des Seewinkels ist keine natürliche, sondern eine politische, nämlich die Staatsgrenze zu Ungarn.

Auch in biologischer Hinsicht ist das Gebiet ein Grenzraum. Der Seewinkel steht im Spannungsfeld zweier Klimazonen: dem Ostabfall der Alpen und der kontinentalen Steppenzone, aber auch Einflüsse aus dem Mittelmeer sind zu spüren. In Verbindung mit einem Mosaik unterschiedlicher Standorte und Lebensräume findet sich hier auf engem Raum ein Reichtum an pannonischen, alpinen, mediterranen und nordischen Tier- und Pflanzenarten.

Der Seewinkel präsentiert sich heute als hochproduktives Agrarland mit einem sehr geringen Weiden- und Wiesenanteil. Mehr als ¾ der Gesamtfläche ist durch intensiven Ackerbau gekennzeichnet (SUPPER 1990), in denen die Lacken und andere unproduktive Standorte als letzte Naturzellen eingestreut sind.

Aber auch das historische Landschaftsbild der „Pußta" und „Steppe", wie es vielfach beschworen wird, ist keineswegs eine Naturlandschaft, sondern ebenfalls durch intensive menschliche Nutzung entstanden. Geprägt ist dieses Bild von einer nahezu baumlosen, weitläufigen Ebene mit hohem Anteil an extensiver Grünlandnutzung, überwiegend Hutweide aber auch Mäh- und Streuwiesen. Bis Mitte des vorigen Jahrhunderts herrschte im Ackerbau

spielte nahezu keine Rolle. Heute ist der Seewinkel das wichtigste Weinbaugebiet Österreichs. Obwohl der Rebflächenanteil nur ca. 7% der Fläche ausmacht, prägen die Weingärten aufgrund der Hochkultur heute zunehmend das Landschaftsbild.

Der Landschaftswandel passierte dabei nur teilweise schleichend, häufig jedoch in einzelnen großen Schüben z.B. im Zuge von Komassierungsverfahren.

Der See:

Die große Ausdehnung von über 300km² bei einer durchschnittlichen Tiefe von 1m machen den Neusiedler See zum westlichsten Steppensee Europas. Der Wasserstand des Sees schwankt stark, sowohl im Laufe eines Jahres als auch über längere Zeitspannen. Phasen extrem hohen Wasserstandes (z.B.: 1884) folgen Phasen in denen er völlig austrocknen kann, zuletzt 1864-1870.

Die höchsten Wasserstände im Jahresverlauf erreicht der See im April, den Tiefststand im Oktober. Die Differenz beträgt ca. 30cm (DVORAK in DICK et al. 1994). Durch seine geringe Tiefe ist der Neusiedler See sehr windabhängig. Die Wassermassen werden bis auf den Grund in Bewegung gehalten, dadurch Sedimentationsmatreial aufgewirbelt, das in den Schilfgürtel verfrachtet wird. Anders als bei den meisten Seen des Alpenraumes kommt es daher im Neusiedler See zu einer Ausfuhr der Sedimente und zu einer Eintiefung des Seebeckens 0,1-1mm pro Jahr (LÖFFLER 1971). Das erklärt auch die trüb-weiße Färbung des Seewassers. Stärkere Winde und Strömungen können die gesamte Wassermasse zum Pendeln bringen (Seiches) und die angrenzenden Seewiesen unter Wasser setzen.

Auch die Temperaturen des Sees sind aufgrund der fehlenden Puffermöglichkeiten durch hohe Schwankungen gekennzeichnet. Tagesperiodisch können sie 8°C ausmachen. Saisonal bedeutet das eine rasche Erwärmung im Frühling, bis auf über 30°C im Hochsommer und eine ebenso rasche Abkühlung im Herbst. (AUER & DICK in DICK et al. l.c.).

Im Winter friert der See bis auf den Grund zu, ausgenommen sind nur die „Kochbrunnen" (unterirdische, warme Quellen).

Der Wasserhaushalt des Sees ist vorwiegend durch Niederschlag (78% der positiven Bilanz) und Verdunstung (90% des Verlustes) gekennzeichnet. Oberirdische Zu- und Abflüsse spielen nur eine geringe Rolle. Der Haupt-Zufluß, die Wulka liefert weniger als ein Fünftel der jährlich verdunstenden Wassermenge, deto die unterirdischen Zuflüsse aus der Parndorfer Platte und dem Seewinkel. Der See besitzt keinen natürlichen oberirdischen Abfluß. Allerdings mit dem Einser-Kanal einen künstlichen, über den der Wasserstand zumindest seit der Schleusenregelung 1965 einigermaßen kontrolliert werden kann. Nach WENDELBERGER (mündl.) handelt es sich beim Neusiedler See daher um eine „große Regenpfütze".

Eine weitere Besonderheit des Sees ist sein hoher Salzgehalt. Woher die Salze kommen, ist nicht gänzlich geklärt. Die unterschiedliche Verteilung der Ionen über den See legt aber die Ansicht nahe, daß die Salze von Mineralwässern aus tieferen Schichten, die an Bruchlinien nach oben gepreßt werden, stammen.

Der Schilfgürtel:

Der Neusiedler See besitzt mit ca. 180km² die größte geschlossene Schilffläche Mitteleuropas. Der Schilfgürtel um den See ist sehr asymmetrisch ausgebildet. Seine größte Breite erreicht er an der Westseite mit bis zu 7km. Vor allem aber der Südteil auf ungarischem Gebiet ist stark verschilft. Ein kurzes Uferteilstück bei Podersdorf ist gegenwärtig noch schilffrei. Die Ausbreitung der Schilffläche ist ein Phänomen der letzten hundert Jahre. Noch um die Jahrhundertwende bestand der Schilfgürtel aus einem nur schmalen Ufersaum (AUER & DICK l.c.).

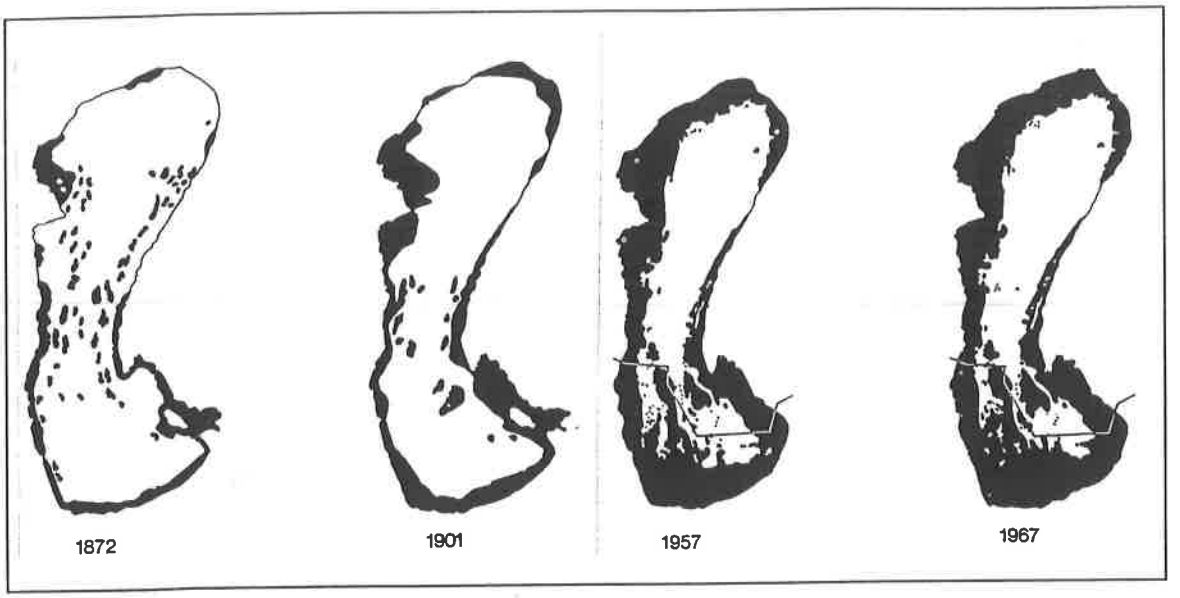


Abbildung 1: Ausbreitung des Schilfgürtels nach KOPF aus DICK et al. (1994)

Seit Einführung der Schleusenregelung 1965 konnte die wasserseitige Ausbreitung gebremst werden. Durch den erhöhten Wasserstand schreitet dafür das landseitige Schilfwachstum auch infolge der Einstellung der Weidewirtschaft und des Futterrohrschnittes ungehemmt fort. In der Zeit von 1958 bis 1978 vergrößerte sich die landseitige Schilffläche um 13km² (CSAPLOVICS 1984).

Das Untersuchungsgebiet:

Das Bearbeitungsgebiet liegt in der westlichsten Seewinkel-Gemeinde Illmitz und erstreckt sich in einem schmalen Band entlang des Seeufers Richtung Norden auf Podersdorf zu. Diese Flächen gehören nicht dem Nationalpark an!

Das Gebiet ist Teil des rezenten Seebeckens und nimmt die Fläche zwischen **Seedamm** im Osten und **Schilfgürtel** im Westen ein. Der Seedamm (siehe Kapitel Landschaftseinheiten) fällt dabei in einem meist flachen Rücken gegen die konkaven Wiesen der Verlandungszone ab. Üblicherweise wird dieser landschaftliche Abschnitt als **Seevorgelände** bezeichnet.

Die Südgrenze des Kartierungsgebietes bildet die Seebadstraße von Illmitz, bzw. ein ihr vorgelagerter Weingarten. Im Norden schließt die Fläche mit der Podersdorfer Pferdekoppel ab, als Grenze fungiert dabei der Entwässerungsgraben der Unteren Höll-Lacke (nordöstlich des Oberen Stinkersees) im Gebiet Illmitz-Hölle. Unterbrochen wird diese Nord-Süd-Erstreckung durch den Kanal der Biologischen Station, die direkt an den Aufnahmeflächen liegt. Die Ostgrenze wird durch den Seedamm-Weg, einem unbefestigter Sand- und Schotterweg, der sich am Rande der Weingärten nach Norden zieht, gebildet. Die Westgrenze stellt der Schilfgürtel dar und ist daher weniger klar definiert, da die Feuchtwiesen zum Schilfgürtel aufgrund der geringen Flächenneigung nur sehr allmählich und fließend übergehen.

Die Größe der Fläche beträgt ca. 2km².

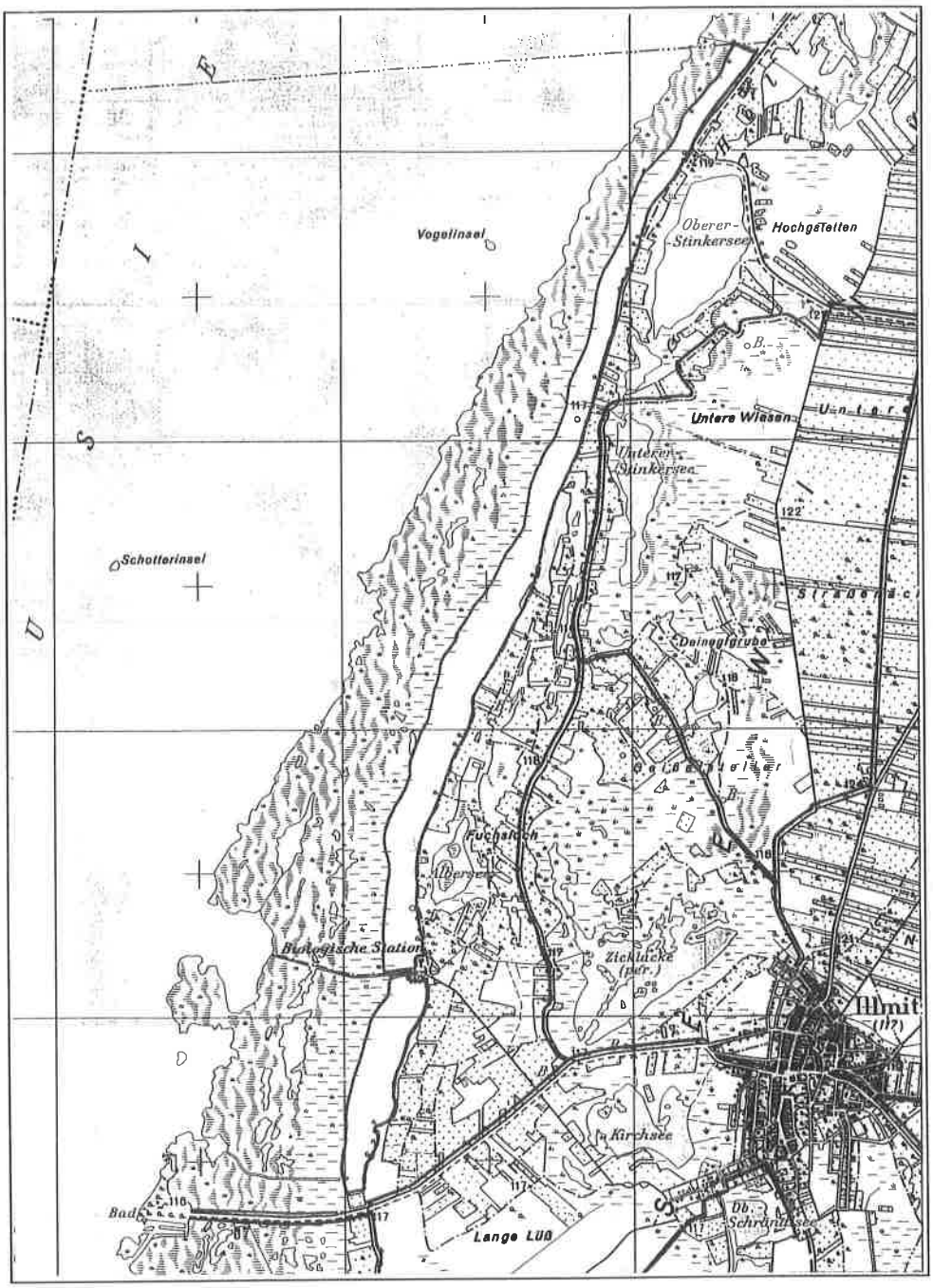


Abbildung 2: Das Bearbeitungsgebiet (aus ÖK 78 Rust, 1.50.000)

Der Nationalpark:

Seit 1991 existiert in Ungarn der „FERTÖ TAVI NEMZETI PARK". Am 29.November 1992 beschließt auch der Burgenländische Landtag ein Nationalpark-Gesetz zur Errichtung eines „NATIONALPARK NEUSIEDLER SEE-SEEWINKEL", das am 12.Februar 1993 in Kraft tritt. Damit gibt es als Novität den ersten grenzüberschreitenden Nationalpark.

Die Forderungen im Gebiet des Neusiedler Sees einen Nationalpark zu errichten gehen auf die Zeit kurz nach dem 2. Weltkrieg zurück. Aber schon in der Zwischenkriegszeit wurden erste Banngebiete errichtet und der Seebereich unter Landschaftsschutz gestellt. Bis Anfang der 60iger Jahre war der Naturschutz noch auf das Reichsnaturschutzgesetz von 1935 begründet. Mit dem Burgenländischen Naturschutzgesetz von 1961 werden die Gebiete der Lange Lacke, der Wörtenlacke, der Neubrucklacke, des Zicksees, des Kirchsees, des Oberen und Unteren Stinkersees und die Zitzmannsdorfer Wiesen sukzessive unter Vollnaturschutz gestellt (PLANK

1975). Lange Lacke und Götschlacke werden an den eigens gegründeten WWF-Österreich verpachtet, der mit seinem Engagement 400ha traditionelle Hutweideflächen erhält.

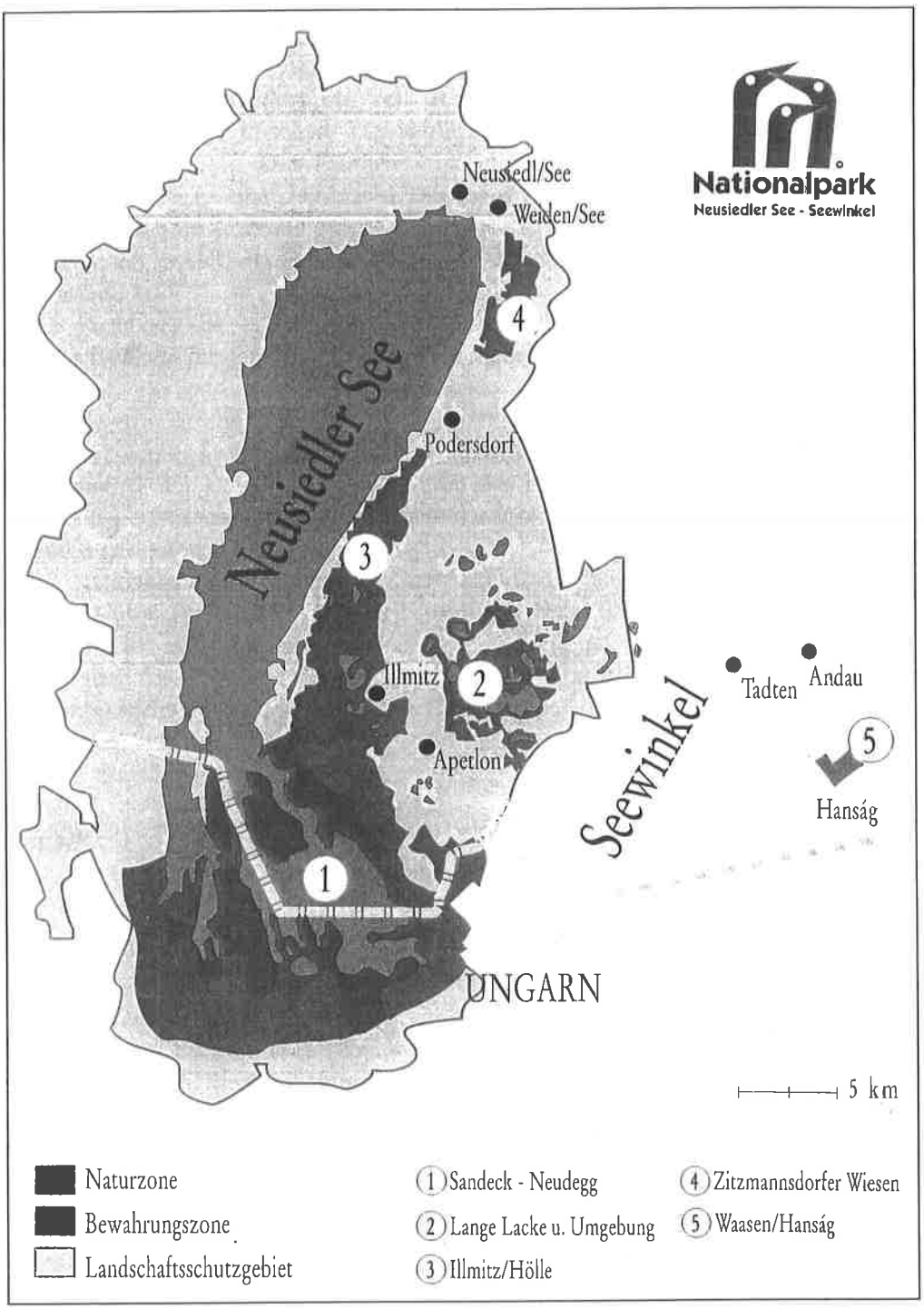


Abbildung 3: Der Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel (aus BLAB 1993). Ausdehnung: 14.000 ha, davon 6.000 auf ungarischem Gebiet: Sandeck-Neudegg: 4.000ha, Zitzmannsdorfer Wiesen: 410ha, Illmitz-Hölle: 1.300ha, Waasen (Hanság) 140ha, Lange Lacke und Umgebung: 1.800ha.

Der tiefgreifende Strukturwandel in der Landwirtschaft in den 80iger Jahren, verbunden mit Einkommenseinbußen für die Landwirte und der Aufgabe unproduktiver Standorte hat die Bereitschaft der Bauern, Flächen an den Naturschutz abzutreten, vergrößert. In Verbindung mit dem allgemeinen Wertewandel und der Einsicht in die zunehmende Bedeutung naturnaher Landschaft für den Tourismus waren die Rahmenbedingungen für einen großräumigen Schutz und damit die Errichtung eines Nationalparkes Anfang der 90iger Jahre günstig.

Vorrausgegangen war dem eine lange Diskussion über Größe und Grenzziehung eines eventuellen Nationalparkes. Erste, hochfliegende Pläne haben den Nationalpark sogar in der gesamten Größe des Landschaftsschutzgebietes gesehen (vgl. PLANK l.c.).

In den meisten Vorschlägen finden sich jedenfalls auch die **Seevorgeländewiesen** zwischen Illmitz und Podersdorf als Teil des Nationalparkes (vgl. z.B: Bericht des Arbeitsausschusses der Burgenländischen Landesregierung zur Vorbereitung eines Nationalparkes Neusiedler See-Seewinkel). Die Flächen sind im Besitz der Verlassenschaft nach Dr. Paul Esterhazy und unterliegen einer Jagdpacht. Bei der angestrebten Eingliederung des Vorgeländes in den Nationalpark konnte aufgrund einer vorgesehenen Jagdruhe in diesen Flächen, keine Einigung mit der Jägerschaft erzielt werden, sodaß dieser Abschnitt nun nicht dem Nationalpark angehört (HERZIG, mündl.).

Die Pachtverträge laufen aber 1998 aus und nach neuestem Erkenntnisstand ist es gelungen, das Gelände für den Nationalpark zu gewinnen.

Der Österreichische Teil des Nationalparkes stellt keine zusamenhängende Fläche dar, sondern gliedert sich in 5 räumlich voneinander getrennte Teilgebiete. Diese wiederum zerfallen in eine **Naturzone**, in der jedwege Nutzung durch den Menschen (Landwirtschaft, Fischerei, Jagd, Tourismus) ausgeschlossen ist und eine **Bewahrungszone**, in der bestimmte Nutzungen (Pflege) erlaubt bzw. sogar gefordert sind.

Der Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel ist der erste in Österreich, der von der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) in die Kategorie II der internationalen Liste aufgenommen wurde.

Bezüglich der rechtlichen Absicherung des Gebietes gilt das Bugenländische Nationalparkgesetz als vorbildlich und beispielgebend für Österreich.

3. Klima:

Großraum-Klima:

Die Klimazonen der Erde finden nach WALTER (1986, 1990, 1991) ihren ökologischen Niederschlag in den **Zonobiomen** (zonale Lebensräume). Zwischen den einzelnen Zonobiomen liegen Übergangszonen, die als **Zono-Ökotone** bezeichnet werden. Gebirge heben sich klimatisch aus dieser zweidimensionalen Gliederung heraus und werden **Orobiome** (Gebirgslebensräume mit Höhenstufengliederung) genannt. Flächen mit extremen Böden und azonaler Vegetation werden als **Pedobiome**, d.h. an bestimmte Böden gebundene Lebensräume, bezeichnet.

Das Neusiedler See-Gebiet ist Teil einer großen Beckensituation zwischen Alpen auf der Westseite und Karpatenbogen im Osten, dessen Zentrum die Ungarische Tiefebene (das Alföd) bildet. Dieses Becken liegt in einem Spannungsfeld zweier Klimazonen, dem mitteleuropäischen Ostabfall der Alpen (Orobiom VI) und der weiter im Osten gelegenen Steppenzone mit kontinental-arid-gemäßigtem Klima (Zonobiom VII), wobei das Auftreten von Salzböden ein Pedobiom darstellt (KÖLLNER 1983).

Diese Situation zeigt sich in der zonalen Gliederung Europas und Asiens:

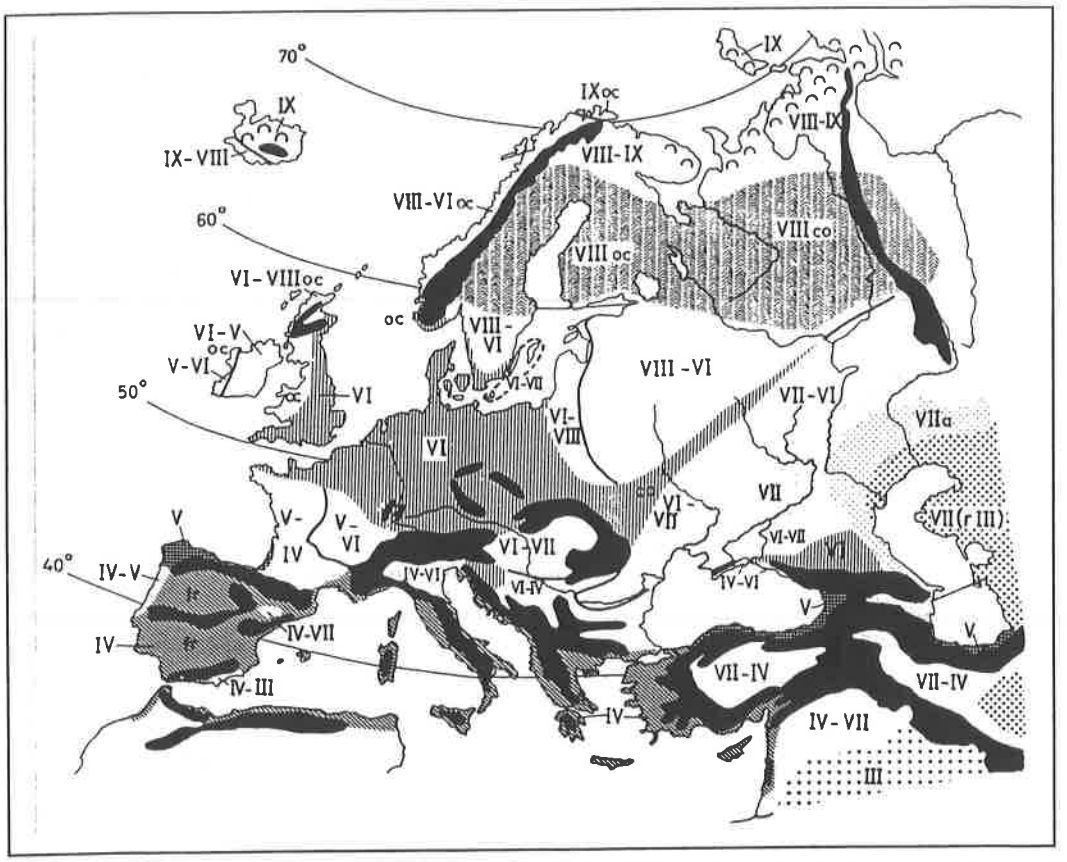


Abbildung 4: Europa mit den Zonobiomen IV-IX (WALTER, 1990). Die Lage des Gebietes ergibt sich aus der Lage der Gebirge (schwarz): eingeklemmt zwischen Alpenbogen im Westen und Karpatenbogen im Osten: Zono-Ökoton VI-VII.

Nach dieser Einteilung stellt das Gebiet eine großräumige Insel des Zono-Ökotons VI-VII - der Waldsteppenzone dar.

Das Zonobiom VI entspricht der typisch warm-gemäßigten nemoralen Zone Europas, mit kurzer Frostperiode und einem Sommerregen-Maximum.

Das Zonobiom VII, die semiaride Steppenzone Eurasiens ist gekennzeichnet durch ein kontinentales Klima. Die Temperaturamplitude nimmt zu, die Sommer werden heißer und die Winter kälter. Gleichzeitig sinkt die jährliche Niederschlagsmenge, wodurch die sommerliche Aridität zunimmt.

Das Zono-Ökoton VI-VII, die Waldsteppenzone, dem unser Gebiet angehört, stellt einen Grenztypus zwischen diesen beiden Zonen dar und weist Merkmale beider auf. Die Waldsteppenzone bildet den Übergang vom gemäßigten Laubwald zu den baumlosen Steppen im Osten (WALTER & BRECKLE 1986) und verläuft ausgehend vom Karpatenbogen im Südwesten nach Nordosten Richtung Ural. Die Ungarische Tiefebene wird durch die Karpaten abgetrennt und bildet den westlichsten Ausläufer dieser Zone in Form einer isolierten Exklave.

Das Wort **Steppe** stammt vom russichen „step" und bezeichnet flaches, dürres baumloses Land (WAGNER, 1952). Im ökologischen Sinne wird der Begriff für die baumlosen Grasländer der gemäßigten semiariden Klimazone verwendet (WALTER & BRECKLE l.c.). Die Ursache für die Ablösung der Waldzone durch die Grassteppe ist der Wasserfaktor.

Die baumlose Landschaft des Neusiedler See-Gebietes ist allerdings nicht klimatisch bedingt, sondern auf die Tätigkeit des Menschen zurückzuführen und könnte demnach als Kultur-Steppe bezeichnet werden.

Im Süden geht das Zono-Ökoton des Pannonicums in ein Zono-Ökoton VI-IV des Sub-mediterrangebietes über, das ebenfalls noch deutliche Einflüsse auf unser Gebiet spüren läßt.

Allgemeine Charakterisierung:

Ausgehend von dieser großklimatischen Situation läßt sich das Klima des Gebietes folgendermaßen beschreiben:

Der kontinentale Einfluß wird einerseits durch die geringe jährliche Niederschlagsmenge und andererseits durch eine hohe Temperaturamplitude im Jahresgang aber auch zwischen Tag und Nacht charakterisiert, wodurch die Jahresmitteltemperatur gesenkt wird. Diese Tendenz wird aber durch den submediterranen Einfluß abgeschwächt, der sich in einer Erhöhung der Sommertemperatur und einer Verkürzung der winterlichen Frostperiode niederschlägt. Das Sommerregenmaximum, wie es für das atlantische Klima und relativ auch für die kontinentale Steppenzone typisch ist, wird ebenfalls durch diesen Einfluß in mehrere Spitzen aufgespalten. So zeichnet sich das Neusiedler See-Gebiet durch ein Niederschlagsmaximum im Frühjahr, sowie ein zweites im Juni, Anfang Juli und ein drittes, häufig abgeschwächtes, im September /Oktober aus. Begünstigt wird dies dadurch, daß sich das Neusiedler See-Gebiet bezüglich der Hauptwindrichtung des Alpenraumes im Lee befindet, das atlantische Klima daher nur vermindert zur Geltung kommt (KÖLLNER l.c.).

Insgesamt stellt sich das Klima des Pannonicums als sehr uneinheitlich dar. Ein weiterer Unsicherheits-Faktor ergibt sich aus der eingeschlossenen Beckenlage mit Zentrum Alföd. In diesem Becken können sich eingeströmte Luftmassen stabilisieren und bestimmte Wetterlagen dadurch über längere Zeit erhalten bleiben. So kann es z.B. im Winter unter Hochdruckeinfluß zur Ausbildung extremer Kälteseen kommen, die eine langanhaltende kontinentale Kälte („sibirische Kälte") bringen. Im Sommer wiederum kann sich eine Azoren-Hochdruckzelle aufbauen und zu einer Trocken- oder gar Dürreperiode führen. Andererseits ist es möglich, daß Zyklonen eindringen und übermäßig hohe Niederschläge bringen (wie z.B. im Beobachtungsjahr 1996). Kommen diese Zyklonen aus dem Mittelmeerraum fällt der Starkregen im Frühjahr oder Herbst. Bei Regen im Hochsommer handelt es sich meist um ein atlantisches Tief (vgl. KÖLLNER l.c.).

Diese Situationen bringen es mit sich, daß sich das Klima nur sehr schwer über Klimadiagramme darstellen läßt, speziell, wenn, wie in unserem Fall, die Beobachtungsdauer kurz ist.

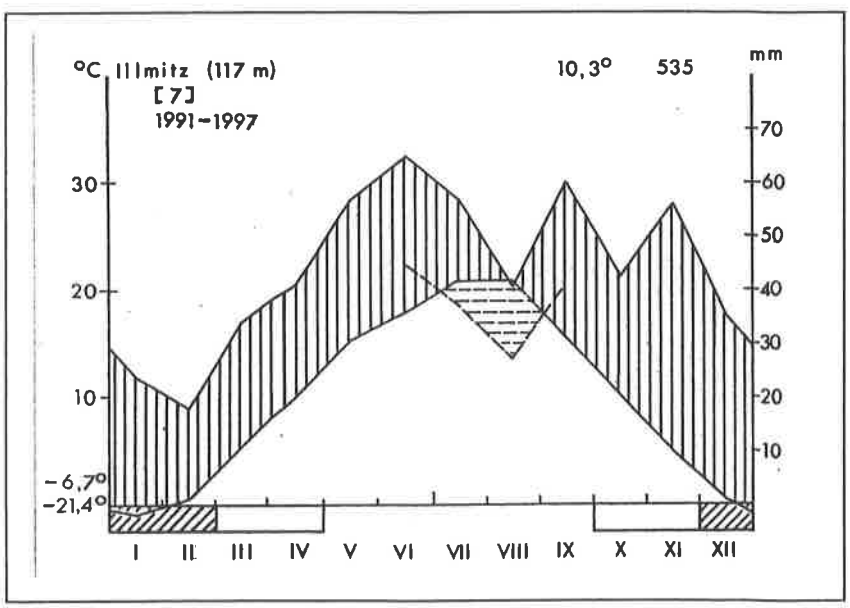


Abbildung 5: Klimadiagramm Illmitz von 1991-1997. Werte von UMWELTBUNDESAMT WIEN. Vertikale Schraffur: rel. humide Jahreszeit; horizontale Schraffur: rel. Trockenzeit, gepunktet: rel. Dürrezeit. Ausführung nach WALTER (1990).

Das Klimadiagramm zeigt ein schwach semiarides Klima mit nur kurzer Trockenzeit und nahezu fehlender Dürrezeit, wie es typisch für die Waldsteppenzone Osteuropas ist.

Führt man jedoch Diagramme für die einzelnen Jahre aus, so lassen sich bis auf das Jahr 1996 für alle Jahre zum Teil sehr ausgeprägte und langanhaltende Dürrezeiten ablesen. An der Reihe ist ersichtlich, daß das Klimadiagramm der Durchschnittswerte sehr heterogene, teils entgegengesetzte, sich aufhebende Niederschlagsverläufe in sich vereinigt. Der starke submediterrane Einfluß, wie er speziell für den südwestlichen, pannonischen Raum angegeben wird, ist daher schon aufgrund der kurzen Zeitreihe nicht deutlich zu erkennen.

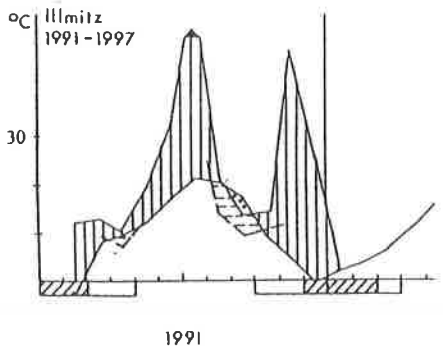


Abbildung 6: Klimadiagramme für die Jahre 1991 bis 1997. Die Lücken sind auf fehlende Daten zurückzuführen. (Daten von Umweltbundesamt Wien)

Diese Darstellung zeigt die Uneinheitlichkeit und Variation der Niederschlagsereignisse und Trockenzeiten. Speziell die Jahre 92 und 93 sind durch eine extreme hochsommerliche Dürre charakterisiert. Hingegen ist das 96-Jahr, also das Bearbeitungsjahr, durch eine untypisch hohe Niederschlagsmenge gekennzeichnet.

Das Jahr 1996 war in Bezug auf die Niederschläge ein ausgesprochenes Ausnahmejahr. Am Neusiedler See wurden im Frühjahr noch nie dagewesene Wasserstände (Wasserspiegel Anfang Mai 116m.ü.A.) gemessen. Schon im Herbst davor hat es ausgiebig geregnet. Zusätzlich fiel im Winter außergewöhnlich viel Schnee. In Verbindung mit den ergiebigen Frühjahrsregen kam es zu einem steten Ansteigen des Seespiegels, sodaß in Illmitz sogar das Seebad überschwemmt wurde, was laut Angaben der Anrainer seit seiner Existenz noch nicht dagewesen ist. Auch die Seevorgelände-Wiesen wurden großflächig unter Wasser gesetzt. Im nördlichen Vorgelände konnte man in den Wiesen sogar Karpfen beim Laichen beobachten.

Für den submediterranen Charakter sind neben zwei Niederschlagsspitzen (April-Mai, Oktober-November) zwei Trockenperioden kennzeichnend, wobei eine in den Winter (Jänner-Februar) und eine in den Hochsommer (Juli-August) fällt (ZÒLYOMI 1964).

Auch der Neusiedler See selbst hat Auswirkungen auf das Lokalklima. Aufgrund seiner Ausdehnung und der Wassermassen wirkt er als großer Wärmespeicher und dämpft die Temperaturamplitude. Im Frühjahr erwärmt er sich nach Abschmelzen der Eisdecke wegen seiner geringen Tiefe tagsüber sehr schnell, gibt die Wärme über Nacht langsam ab und verhindert so nächtliche Spätfröste. Ganz ähnlich verhält es sich auch im Herbst, sodaß der Winter erst relativ spät einsetzt. Zusätzlich führt der vom See aufsteigende Nebel im Winter zu einer geringeren Ausstrahlung, was sich ebenfalls günstig auf die Temperatur auswirkt. Die hohen Verdunstungsmengen entschärfen die sommerliche Trockenheit und wirken sich günstig für die Landwirtschaft aus.

Klimadaten:

Temperatur: Mit durchschnittlichen Jahresmittelwerten über 10°C (Illmitz 10,3°C) gehört das Seegebiet zu den wärmsten Regionen Österreichs. Die höchste Jahresmitteltemperatur in Illmitz zwischen 1991 und 1997 beträgt 11,5°C (1994, UMWELTBUNDESAMT, schriftl. Mtlg.). In Podersdorf im Jahr 1992 sogar 11,7°C (HYDROGRAPHISCHER DIENST 1994). Der

Durchschnittswert des Bearbeitungsjahres 1996 liegt in Illmitz bei 9,2°C. Der durchschnittlich wärmste Monat ist der Juli mit 20,9°C knapp gefolgt vom August mit 20,8°C. Der kälteste Monat ist der Jänner. Mit -0,6°C ist er der einzige Monat mit einer Durchschnittstemperatur unter 0°C. Monate mit minimalen Halbstundenwerten unter 0°C treten von Oktober bis April auf.

Niederschlag: Das Gebiet zählt nicht nur zu den wärmsten, sondern mit einer mittleren Jahressumme von 500-600mm neben Retz im Weinviertel auch zu den trockensten im gesamten Bundesgebiet. In Illmitz betrug die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge in den Jahren von 1991-1997 535mm. Das trockenste Jahr war mit nur 373mm das Jahr 1993. Die meisten Niederschläge in diesem Intervall fielen wie erwähnt 1996 mit insgesamt 642mm. Der mittlere Jahresniederschlag in Podersdorf (nördliches Ende des Kartierungsgebietes) liegt bei 487mm, in Apetlon (im Südosten) bei 587mm (1961-1990). Wobei die Niederschläge im Südosten des Seegebietes häufiger in Form von Starkregen auftreten.

Die meisten Niederschläge in Illmitz fallen im Sommer (ca. 30%). Der Juni weist mit durchschnittlich 65mm die höchsten Werte auf, gefolgt vom September (60mm) und Mai/Juli (58mm). Der niederschlagsärmste Monat ist der Februar mit einer mittleren Summe von 18mm.

An ca. 240-260 Tagen fällt kein Niederschlag. Die häufigsten Trockenperioden dauern aber durchschnittlich nur 6-9 Tage.

Wind: Der Seeraum ist durch häufige und starke Winde gekennzeichnet, windfreie Tage sind selten. Die Hauptwindrichtung ist Nord-West (siehe Abbildung).

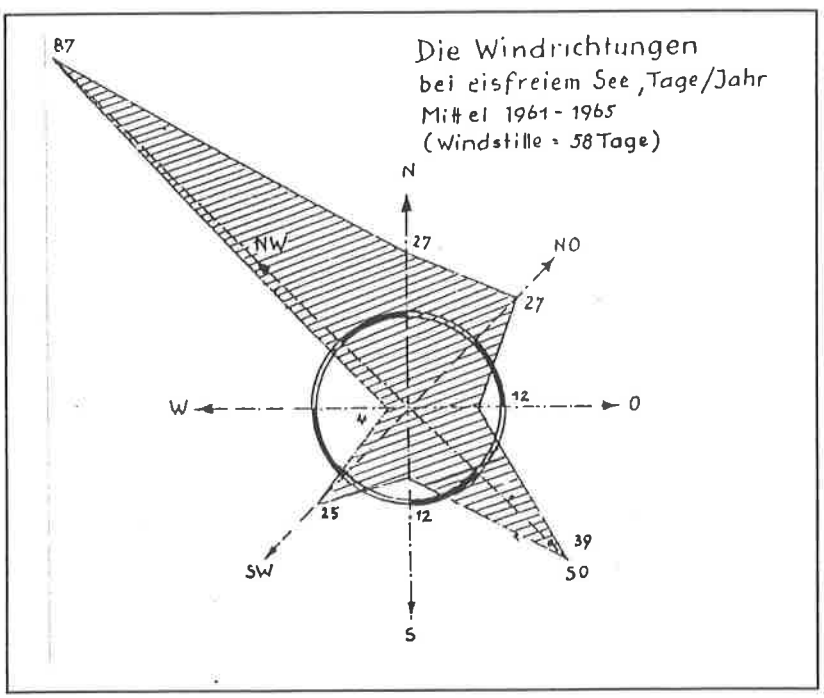


Abbildung 7: Windrose für das Gebiet des Neusiedler Sees (aus WEISSER 1970).

Die Winde üben einen entscheidenden Einfluß auf Seeströmung, Schlammablagerung, Wellenwirkung, Eisschiebungen und damit auf die Verschilfung des Seeufers aus (WEISSER l.c.). Die vorherrschenden NW-Winde dürften daher mit ein Grund für den fehlenden Schilfgürtel im Bereich Podersdorf sein.

Die häufigen und heftigen Winde erhöhen die Verdunstung und wirken zusätzlich austrocknend auf die Bodenoberfläche. Sie sind mitverantwortlich für den semiariden Klimacharakter des Gebietes. Mit ca. 550mm liegt die Verdunstung in Podersdorf über dem chschnittlichen jährlichen Niederschlag.

Auswirkungen auf die Vegetation:

Der Seewinkel gehört klimatisch der Waldsteppenzone an. Die Niederschlagsdefizite reichen nicht aus, um das Gebiet von Natur aus baumfrei zu halten. Der natürlichen Vegetation auf den fruchtbaren Tschernosem-Böden entspräche ein lockerer Eichenmischwald (vgl. NIKLFELD 1973b). Die traditionelle Graslandshaft der Hutweiden, ähnlich der ungarischen Pußta ist anthropogen bedingt.

Trotz der sommerlichen Niederschlagsmaxima, führt die starke Verdunstung infolge der hohen Temperaturen, die durch die starken Winde gefördert wird, zu alljährlichen Trockenperioden. Diese Perioden verleihen dem Klima seine typische subkontinentale Prägung und führen zu einer steppenartigen, sommerlichen Vegetationsruhe. Dementsprechend weist die Flora viele Elemente des kontinentalen Eurasien auf.

In den Trockenzeiten kommt es aufgrund der überwiegenden Verdunstung an bestimmten Standorten zu einer oberflächlichen Salzanreicherung. Diese Salzböden sind von Natur aus baumfrei. Großflächige Abholzungen und Beweidung haben aber die räumliche Entfaltung der Salzvegetation wesentlich beeinflußt (MUCINA in GRABHERR et al., 1993).

Die lange Vegetationsperiode und das für Österreich außerordentlich warme Klima begünstigen den Anbau von Wein, Getreide und Gemüse. Diese ertragreichen Kulturen haben die extensiv bewirtschafteten Hutweiden bis auf wenige, naturschutzbedingte Reste verdrängt.

4. Pflanzengeographie:

Pflanzengeographische Lage:

Die geographische Randlage und die großklimatische Übergangssituation des Neusiedler Sees findet ihren Niederschlag auch in der Flora und Vegetation des Gebietes und macht es zu einem für Österreich einzigartigem Landstrich. Viele Arten erreichen am Neusiedler See ihre Verbreitungsgrenze, sowohl Richtung Westen, wie etwa die kontinentalen Arten, aber auch Richtung Osten und Norden.

Pflanzengeographisch gehört das Seegebiet dem ungarischen Florenraum des **Pannonicum** an. (Der Name leitet sich von der römischen Provinz Pannonia ab). Das Pannonicum umfaßt das Tiefland zwischen Alpen, Karpaten und Dinariden einschließlich der die Ebene durchziehenden oder randlich gelegenen Hügel- und Bergländer, sowie das Gebiet zwischen Westkarpaten und Böhmische Masse (HÜBL 1979).

Das Pannonicum zählt zur euro-asiatischen Region des **Ponticum** (von Pontus = Schwarzes Meer, Florenregion nördlich des Schwarzen Meeres). Zum Teil wird das Pannonicum aber auch als Exklave der pontischen Region angesehen und mit dieser zur pontisch-pannonischen Region zusammengefaßt, um dem (sub-) kontinentalen Charakter der pannonischen Flora zu unterstreichen (KÖLLNER 1983).

Die Becken der Großen und der Kleinen Ungarischen Tiefebene sowie das Wiener Becken (**Vindobonicum**) werden zum **Eupannonicum** zusammengefaßt.

Innerhalb dieses ausgedehnten Gebietes gibt es mehrere Florenbezirke, wobei das Neusiedler See-Gebiet im Bezirk des Transdanubicums dem District des **Arrabonicum** (Arrabonica für den Fluß bzw. die Stadt Raab, Györ) angehört. Geographisch umfaßt dieses Gebiet die Kleine Ungarische Tiefebene (Kisaalföd). Das Arrabonicum besteht in Österreich aus dem Seegebiet und dem Seewinkel bis zum Hansàg im Südosten. Im Norden aus der Parndorfer Platte bzw. dem Heideboden bis zur Linie Bruck-Wildungsmauer (GUGLIA 1957). Hier im Norden trifft

das Gebiet mit den Hainburger Bergen auf die Ausläufer der Westkarpaten (**Eucarpaticum** mit Distrikt **Posonicum**).

Der Westen des Neusiedler See-Gebietes, die Rücken des Leithagebirges und der Ruster Höhenzug werden ebenfalls noch zum Pannonicum gerechnet, allerdings zu einem eigenen Distrikt, dem **Laitaicum**. Dieses Laitaicum charakterisiert ein pflanzengeographisches Bindeglied zwischen den Ostalpen und der Kalkzone der Kleinen Karpaten (KARPATI 1956).

Das Ostalpengebiet wird als Provinz **Noricum** bezeichnet und reicht mit dem Florenbezirk **Ceticum** (Rosaliengebirge, Ödenburger Gebirge) an das Laitaicum heran und bildet hier eine scharfe Grenze. Im Süden schiebt sich zwischen Pannonicum und Noricum eine breite Übergangszone, die als **Praenoricum** bezeichnet wird.

Das Arrabonicum läßt sich noch weiter gliedern. Das Seegebiet wird dabei als **Peisonicum** (lat. Peiso = der Neusiedler See), die Ostseite (der Seewinkel) als **Peisonicum orientalis** bezeichnet.

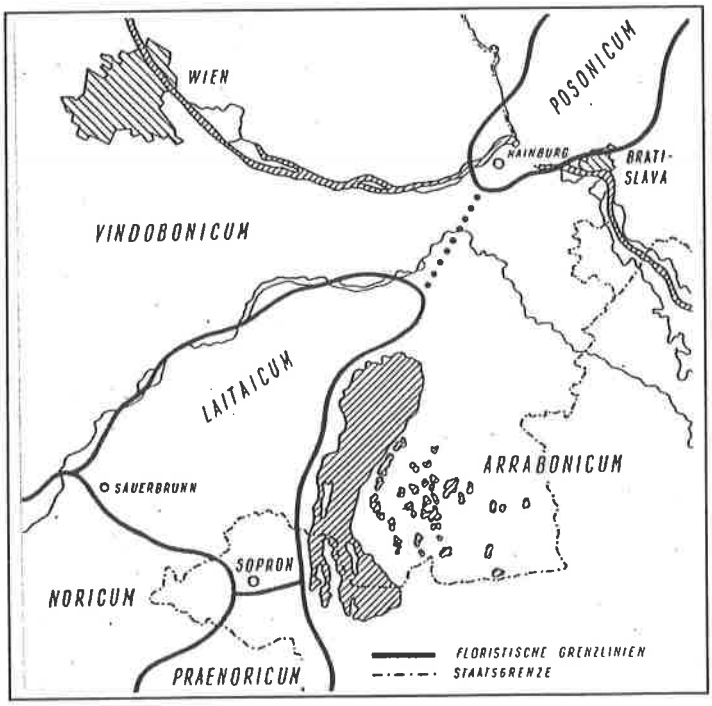


Abbildung 8: Pflanzengeographische Gliederung des Neusiedler See-Raumes (aus KARPATI 1956).

Natürliche Vegetation:

Die Ansicht, nach der zumindest ein größerer Teil der ungarischen Pußta als natürliche Steppe anzusehen ist, gilt heute als weitestgehend überholt. Nach SOÒ (nach HÜBL l.c.) war das letzte natürliche Bild der Landschaft eine Waldsteppe, in der Wälder, Moore, Sand- und Salzsteppen je nach hydro- oder pedologischer Ausgangssituation nebeneinander existierten. Wobei die Abgrenzung natürlicher und menschlich bedingter Steppen weiterhin ein Problem darstellt, da auch edaphische Sand- und Salzsteppen erst sekundär infolge der Auswirkungen von Rodung und Grundwasseranstieg enstanden sein können.

Nach der Ösmàtra-Theorie (Ös = Ur-, Matra = Ungarisches Mittelgebirge) hat sich die Besiedlung mit Steppenelementen in zwei Phasen vollzogen (WENDELBERGER 1954). In der ersten nacheiszeitlichen Phase, einer Wärmeperiode, wanderten die kontinentalen Elemente aus dem Osten ein. Das damalige Klima hat die Entstehung der Steppe und damit auch eine höhere Alkalinität der Böden begünstigt (MUCINA in GRABHERR et al., 1993). Den Abschluß fand diese Periode in der natürlichen Bewaldung infolge der klimatischen Abkühlung. Auf Sonder-

standorten konnten sich allerdings Reste dieser Steppenvegetation erhalten. In der zweiten, historischen Phase, wurde ausgehend von diesen Inseln vom Menschen durch Rodung und anschließende Beweidung eine Kultursteppe, die Pußta, geschaffen.

NIKLFELD (1973b.) beschreibt bezüglich der potentiellen Vegetation, außerhalb der natürlichen azonalen Standorte (Auwälder, Salzstandorte) einen Waldsteppenkomplex, den er wieder in eine submediterrane Lößwaldsteppe mit Flaumeiche, eine kühle Lößwaldsteppe ohne Flaumeiche, eine Sand-Waldsteppe mit Festuca vaginata und eine Alkali-Waldsteppe mit Festuca pseudovina untergliedert. Die Waldsteppe ist somit vorstellbar als „zonodynamisch verknüpftes Mosaik aus verschiedenen Wald- und Rasen-Assoziationen" (ZÒLYOMI 1964).

Dabei handelt es sich durchwegs um Eichenwälder, wobei im Pannonicum noch die mitteleuropäische Traubeneiche, weiter im Osten hingegen die Stieleiche zum tragen kommt. Nicht umsonst also bezeichneten die Römer das Gebiet auch als „Pannonia glandifera" (= eicheltragend).

Für das engere Seewinkel-Gebiet zeigt die Karte der natürlichen Vegetation von NIKLFELD (l.c.) östlich vom Röhrichtgürtel des Sees einen Komplex aus Salzvegetation an den weiter östlich Auwälder anschließen. Im Norden trägt die Parndorfer Platte eine submediterran beeinflußte Löß-Waldsteppe. Im Süden ist ein Flachmoorkomplex ausgebildet, dazwischen binnenländische trockenwarme Eichenmischwälder von Balkaneiche (Quercus frainetto), Zerreiche (Q. cerris) und Traubeneiche (Q. petrea).

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Herleitung des Namens „Illmitz". Die Bezeichnung läßt sich auf das slaw. „Ilmovec" zurückführen, was soviel bedeutet wie „Ulmendorf" oder „Ulmengegend".

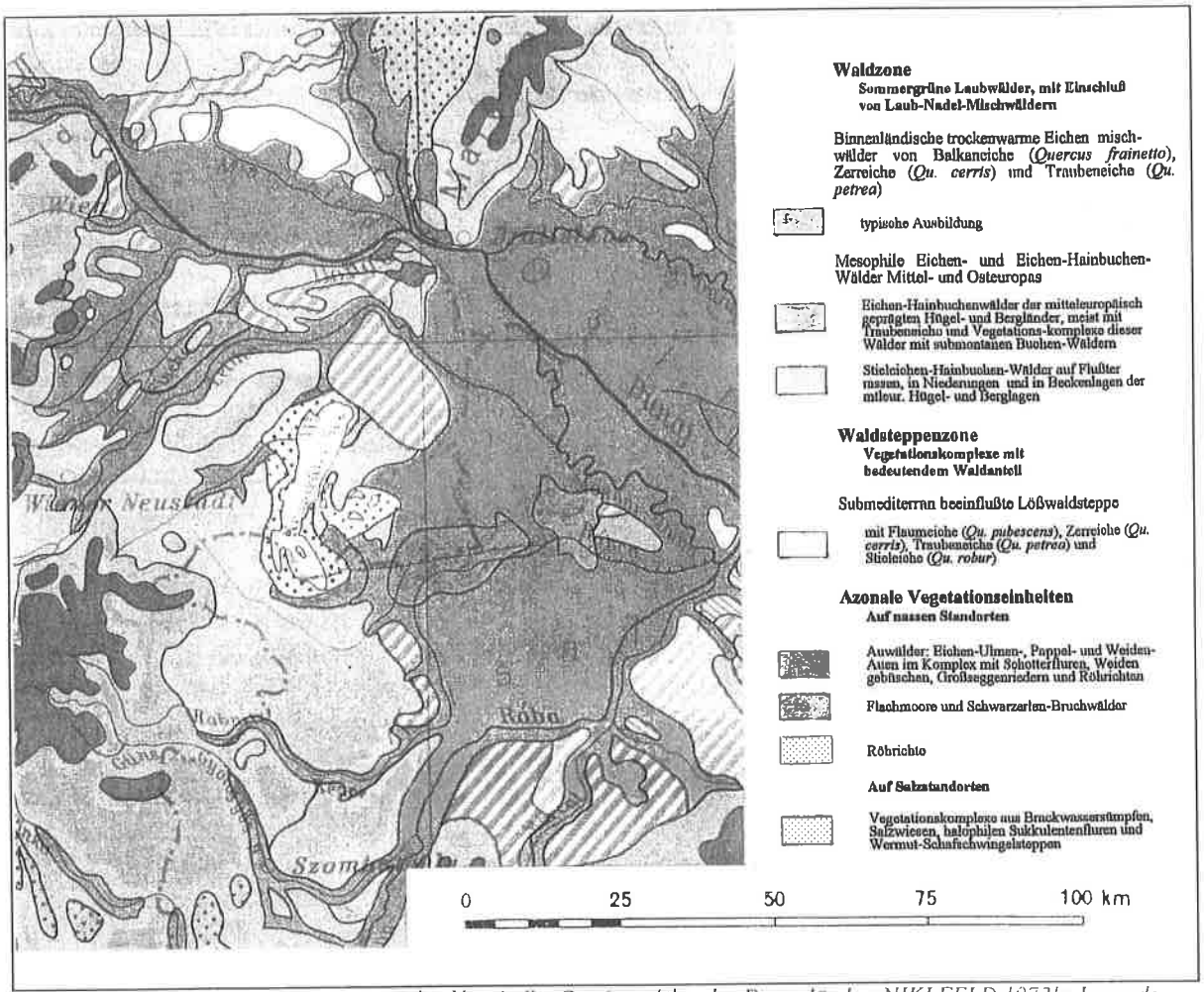


Abbildung 9: Natürliche Vegetation um den Neusiedler See (aus Atlas der Donauländer, NIKLFELD 1973b; Legende gekürzt).

Flora:

Das Pannonicum ist, relativ gesehen, arm an Endemiten (griech. endémos = einheimisch, Pflanzen,die in eng begrenztem Areal einheimisch sind). Daraus läßt sich ableiten, daß es ein floristisch nicht sehr eigenständiges Gebiet ist. Insgesamt gibt es nur 15 endemische Arten (inkl. Kleinarten). Davon erreichen einige noch das österreichische Gebiet. Von diesen kommen Puccinellia peisonis, Dianthus pontederae, Cirsium brachycephalum, Suaeda prostrata sensu orig., Aster tripolium ssp. pannonicus und Achillea aspleniifolia auch im Seevorgelände vor. Der überwiegende Teil der Arten ist über das Pannon hinaus verbreitet. Die Angaben über den Anteil der einzelnen Florenelemente schwankt allerdings, je nach Auffassung stark. Bei WENDELBERGER (1950) findet sich eine ausführliche Aufstellung bezüglich der Salzvegetation. Er hat gr0ße Ähnlichkeit der pannonischen Salzflora mit der südrussischen und zentralasiatischen Steppe festgestellt, was auf die Herkunft aus diesen Gegenden hindeutet.

Insgesamt kann man sagen, daß die Vegetation des Neusiedler See-Gebietes einen deutlich kontinentalen Charakter zeigt. So gibt z.B. KÖLLNER (1983) für seine Untersuchungen einen Anteil von über 50% im weitesten Sinne kontinentaler Arten (mit vorwiegend kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt) an. Nach SOÒ (nach HÜBL l.c.) setzt sich die pannonische Flora zu 53-60% aus holarktischen, eurasiatischen und europäischen Arten, zu 19% aus kontinentalen, einschließlich der pontisch-mediteranen, zu 18-19% aus mediterranen, zu ca.3% aus atlantischen und zu ca. 2% aus balkanischen Arten zusammen. Der Anteil der Endemiten liegt bei 2,3%.

Aus dem **pontischen Raum** erreichen z.B. Carex liparocarpos, Iris pumila, Stachys recta und Thymus pannonicus das Seegebiet und sind auch im Vorgelände zu finden. Zu den **pontisch-pannonischen** Arten können auch Gagea pusilla, Euphorbia seguieriana, Silene viscosa, Cirsium canum und Silene otites gezählt werden. **Pontisch-mediterran** verbreitet ist z.B. Eryngium campestre.

Von den **irano-turanischen** Arten (Arten der südrussischen Steppen) mit ihrer westlichen Verbreitungsgrenze am Neusiedler See konnten im Gebiet Camphorosma annua und Lepidium cartilagineum gefunden werden. Auch Carex divisa erreicht hier ihre Westgrenze ist aber im Osten weiter verbreitet. Weitere Arten des irano-turanischen Florenraumes sind Artemisia santonicum, Scorzonera parviflora,Taraxacum bessarabicum oder Erysimum diffusum und Potentilla arenaria.

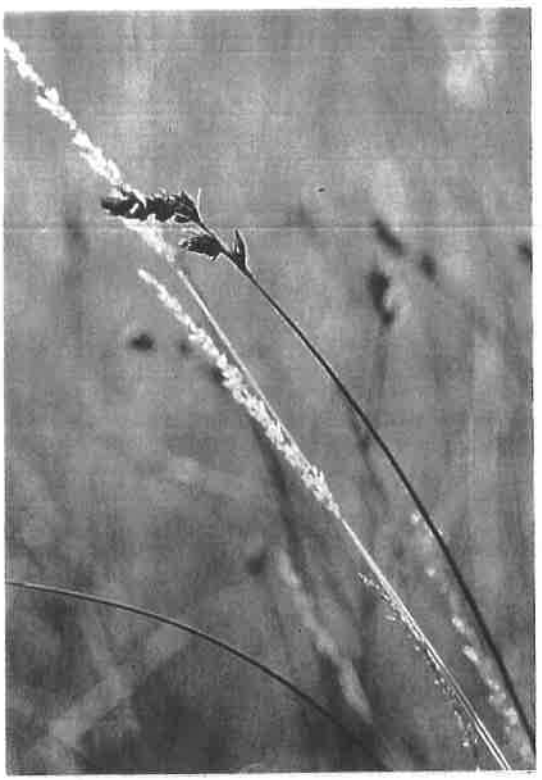
Vor allem unter den Trockenrasen-Arten finden sich einige typisch **kontinentale** Arten, wie etwa Festuca pseudovina, Linaria genistifolia, Scabiosa ochroleuca, Hieracium bauhinii, Rhinanthus borbasii, Verbascum phoeniceum, Astragalus austriacus et onobrychis oder auch Silene multiflora. **Kontinental-mediterran** verbreitet wären z.B. Veronica prostrata und Festuca rupicola. Von den Arten aus dem **mediterranen** Florenraum finden sich im Seevorgelände Plantago arenaria, Teucrium chamaedrys, Scorzonera cana, Muscari racemosum, Asperula cynanchica, Lotus maritimus und sehr vereinzelt auch Chrysopogon gryllus. Ophrys sphegodes zeigt eine **atlantisch-mediterrane** Verbreitung.

Weltweit verbreitet (sog. **Kosmopoliten**) sind unter den Salzpflanzen z.B. Spergularia maritima oder Bolboschoenus maritimus, die Knollenbinse, die einen häufiger Bewohner der Meeresküsten darstellt. Aber auch Juncus maritimus, der am Neusiedler See (und am Platten See) als Tertiärrelikt ein isoliertes Vorkommen im Binnenlande hat. Zum Teil haben Arten, die sowohl an den Meeresküsten als auch im Binnenand vertreten sind eigene Unterarten ausgebildet, dazu zählt Aster tripolium ssp. pannonicus (gegenüber ssp. tripolium am Meeresstrand). Viele Röhricht-Arten sind weltweit verbreitet, wie Phragmites australis selbst oder auch Cladium mariscus. Unter den Trockenrasen-Arten Equisetum ramosissimum und natürlich Cynodon dactylon.

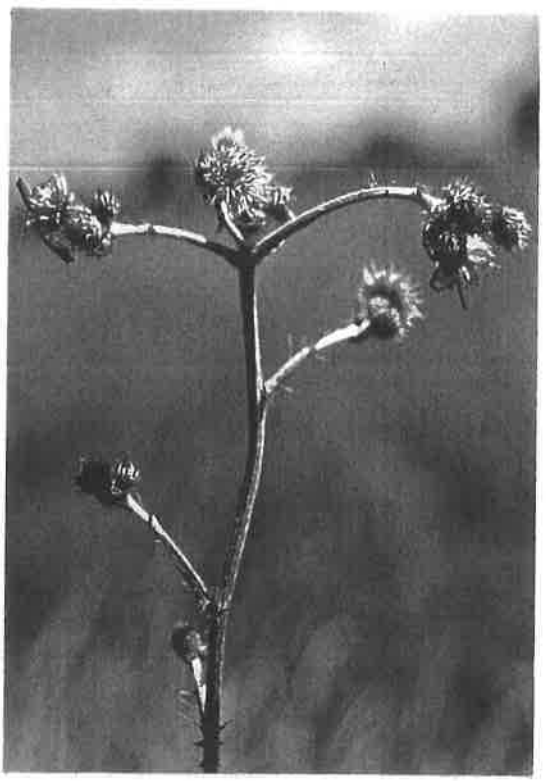
Typisch **mitteleuropäische** Arten wären etwa Orchis palustris oder Centaurium littorale. Hieracium pilosella, Taraxacum laevigatum, Allium vineale, Linum catharticum sowie Cerastium semidecandrum et pumilum aus den Trockenrasen und Plantago maritima aus den Salzrasen zählen zur **europäischen** Flora.

Die meisten Geoelemente zählt der **euro-asiatische** Großraum. Dazu gehören etwa so häufige Arten wie Pastinaca sativa oder Poa compressa, Leontodon hispidus oder Briza media,

Tafel I

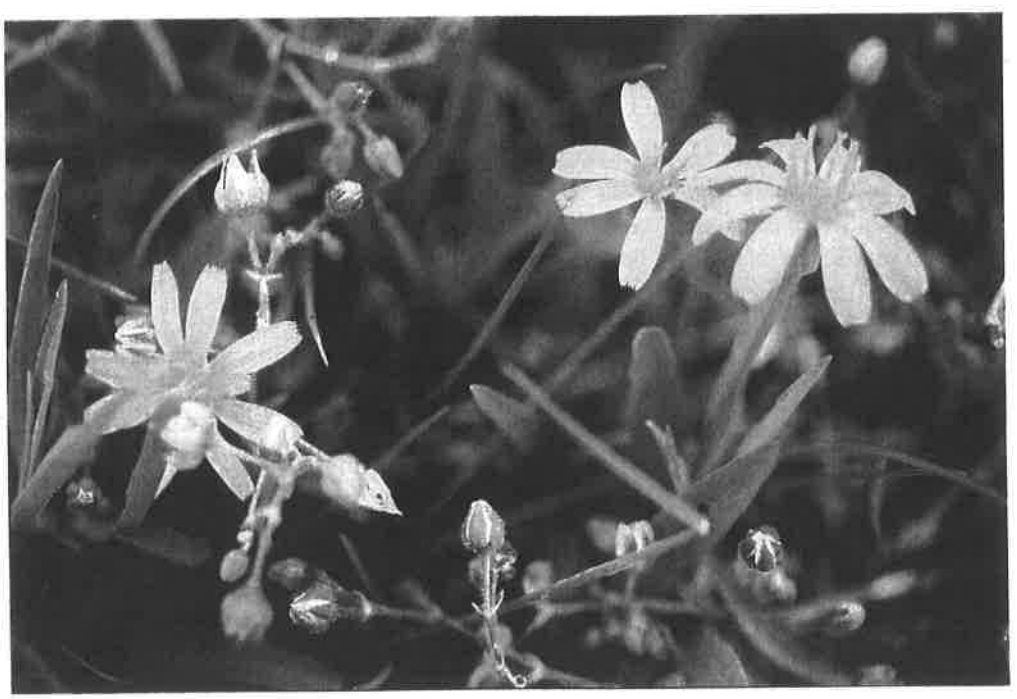


rechts oben: Scorzonera parviflora (irano-turanisch verbreitet)
links oben: Carex divisa (kontinental)
rechts unten: Lepidium cartilagineum (irano-turanisch)
links unten :Iris pumila (pontisch)



links oben: Cirsium canum (pontisch-pannonisch)
rechts oben: Cirsium brachycephalum (endemisch)
unten: Suaeda prostrata sensu orig. (endemisch)

Tafel III



oben: Artemisia santonicum (irano-turanisch)
unten: Scorzonera cana (mediterran)

Bromus hordeaceus et tectorum, Poa bulbosa oder Daucus carota, Galium verum, Plantago media etc., ebenso wie auch eher seltene Arten, darunter Saxifraga tridactylites, Epipactis palustris oder auch Carex stenophylla (welche GODICL, 1979 aber ebenfalls zu den Steppenelementen zählt).

Circumpolare Verbreitung genießen etwa Triglochin maritimum oder Juncus gerardii unter den Salzpflanzen oder Potentilla argentea und Poa angustifolia unter den Trockenwiesen-Arten, sowie Agrostis stolonifera, Potentilla anserina und Carex panicea aus den Feuchtwiesen. Gegenüber dem Vindobonicum ist das Seegebiet schon stark verarmt an dealpinen Arten. Das betrifft in erster Linie die Moorwiesen des *Schoenetum nigricantis* (siehe dort).

5. Geologie, Entstehung des Seebeckens:

Theorien zur Entwicklungsgeschichte des Neusiedler See-Gebietes:

Reliktheorie:

Der Salzgehalt des Neusiedler Sees und der umliegenden Lacken legte ursprünglich die Auffassung nahe, beim Neusiedler See handle es sich um die Überreste einer tertiären Meeresbedeckung. Damit wäre der Neusiedler See der Nachfolger eines pannonischen (d.h. unterpliozänen ca. 2-4 Mill. Jahre alten) Binnensees, der über mehrere Verbrackungsstufen aus dem Urmeer - der Thetys - entstanden ist. Dem widerspricht jedoch die Tatsache, daß es sich bei den Neusiedler See-Salzen nicht um Meersalz - sprich Steinsalz (NaCl) - handelt, sondern um Soda- und Glaubersalze (also Karbonate und Sulfate). Zum Zweiten steht auch die Sedimentabfolge des Seebeckens der Relikt-Theorie entgegen: Es fehlen die Ablagerungen zwischen der Phase des Pannnon-Sees und der heutigen, womit klar scheint, daß es zu zwischenzeitlichen Abtrocknungen gekommen sein muß - der Neusiedler See mithin also nicht als Ableger der ehemaligen Seebedeckung (die sich über das innerkarpatische, das südburgenländisch-oststeirische und das Wiener Becken erstreckte) anzusehen ist.

Deflationstheorie:

Von anderer (ungarischer) Seite wurde lange Zeit die Ansicht vertreten, das Seebecken ist infolge Deflation (Winderosion) entstanden (SAUERZOPF 1956). Diese Theorie stützt sich auf die Annahme, daß im ausgehenden Pliozän -also vor ca. 2 Mill. Jahren- und in der nachfolgenden Eiszeit die Klimasituation im Gebiet eine Ausblasung von Lockersedimenten verursachte. Das entstandene seichte Becken senkte sich weiter ab und füllte sich zunehmend mit Grundwasser. Weiter reichende Bestätigungen dieser Auffassung konnten aber nicht gefunden werden.

Donauschlinge:

BODO HASSINGER stellte schon 1905 eine Theorie auf, die bis über die Hälfte unseres Jahrhunderts offiziell vertreten wurde und die auch heute noch in Teilen der Wissenschaft als nicht gänzlich widerlegt gilt. Hassinger hält den Neusiedler See für den Rest einer eiszeitlichen Donauschlinge (nach SAUERZOPF l.c.). Ausgangspunkt seiner Überlegungen bilden die Schotterterrassenabfolgen von der Parndorfer Platte bis in den Seewinkel hinein. Demnach floß die Urdonau durch die Brucker Pforte (Geomorphologische Einengung beim Übergang des Wiener Beckens in die Kleine Ungarische Tiefebene im Raum Bruck an der Leitha), dann im Osten um die Parndorfer Platte herum, wendete nach Westen und später nach Süden und floß durch das heutige

Seebecken, das dabei entstanden sein soll. Der Fluß räumte große Schottermassen in das Becken, die in der Zwischeneiszeit durch ständige Eintiefung und Verlagerung des Flußbettes zerschnitten und verfrachtet wurden. Die höchste Terrasse ist dabei als die älteste anzusehen und der Parndorfer Platte gleichzusetzen, die jüngste - die Niederterrasse - entspräche dann den Seewinkelschottern. Die Größe des Seewinkelschottermaterials, das durchwegs feiner als das der bekannten rezenten Donauablagerungen ist, läßt aber allenfalls den Schluß auf einen Seitenarm der Donau zu. Weitere Beweise für die Flußtheorie liefert SAUERZOPF (l.c.): Bei Bodenproben mittels Rammröhre wurden in einzelnen Zwischenlagen Fossilien gefunden, die auf ein langsam strömendes Gewässer hindeuten. SAUERZOPF (l.c.) spricht dabei von einer „...Zusammensetzung, die der Vergesellschaftung eines Flusses, etwa der Donau entspricht...". Zusammenfassend stellt sich seine These folgendermaßen dar: Ein Arm der Donau umfließt die Parndorfer Platte - wobei möglicherweise die Steilränder der Parndorfer Platte entstanden sind - und richtet ihre Fließrichtung nach Süden. Es kommt zur Ablagerung der Seewinkelschotter, worauf der Zustrom durch tektonische Senkungen versiegt. Einem zuerst höherem Wasserstand folgt starkes Absinken, womit der heutige Zustand erreicht wird. Altersmäßig datiert er die Entstehung des Sees auf ca. 9000 Jahre zurück.

Indizien für diese Auffassung finden sich auch in historischen Erwähnungen des Sees als Fluß. Etwa 1096: Überquerung des Gebietes durch das Kreuzheer Gottfrieds von Buillon. In der Urkunde ist von palus (= Sumpf) die Rede, östlich davon der Fluß Hantax. Auch im 14. Jhd. wird mehrfach ein „fluvius" erwähnt. Möglicherweise handelt es sich dabei aber um die Rabnitz (LÖFFLER 1971). Trotz der vielen Hinweise für diese Theorie erscheint sie im Lichte der neueren Erkenntnisse als nicht mehr haltbar. Ölbohrungen der Österreichischen Mineralölverwaltung (1970, 1971) und auch gezielte geologische Untersuchungen haben gezeigt, daß die Seewinkelschotter von Nordosten nach Südwesten zum Seerand hin abnehmen und im Bereich der Seewanne völlig fehlen. Zur Zeit der Bildung dieser Schotterflur (Würm) muß die Seewanne also außerhalb mithin höher als das Ablagerungsgebiet gelegen sein und kommt damit als Flußbett nicht mehr in Betracht. Auch schließt die Verteilung der Seewinkelschotter - sie fehlen nördlich Weiden und Neusiedl - einen Abbruch der Parndorfer Platte durch einen Donauseitenarm aus. (siehe LÖFFLER 1971, SCHIEFERMEYER 1989).

Heute gültige Theorie:

Aus heutiger Sicht stellt sich die Ausbildung der Neusiedler See-Wanne als ein Produkt mehrerer tektonischer Senkungsvorgänge dar, wobei der Ursprung des Seebeckens im Gebiet des Hansàg (Waasen) gelegen sein muß, der erst durch diese Absenkungen entwässert und zum Sumpfgebiet wurde. Beweise für diese Theorie liefern Bruchlinien im Bereich des südlichen Seeteils sowie Fossilienfunde von Muschelkrebsen in Sedimenten des Waasen (DICK et al. 1994, BOBEK et al. 1978).

Stratigraphie*:*

Im **Paläozoikum** (Erdaltertum) erstreckte sich der variszische Gebirgsrücken (benannt nach Curia Variscorum, dem heutigen Hof in Bayern) in einer Breite von 500km quer über Europa ausgehend von der Bretagne bis nach Osteuropa. Gesteinsschichten im Kern des Leithagebirges lassen sich auf dieses ältere Gebirge zurückführen. Mit dem Abschluß der Variszischen Gebirgsbildung verbanden sich die Urkratone (geologische Schilde) auf der Nordhalbkugel zu einem einheitlichen Kontinent, der Laurasia genannt wird.

In der **Trias** (= Dreiheit, erhielt ihren Namen nach der deutlichen Dreigliederung der Sedimente) wurde das Variszische Gebirge unter extrem trockenen Bedingungen teilweise abgetragen. Zur gleichen Zeit setzte die Entstehung der Alpen ein. Afrikanische und Eurasische

Platte drifteten auseinander. Es kam zu einer allmählichen Absenkung der Erdkruste im Bereich des späteren Alpengebietes, und von Osten her überschwemmte ein Meer - die Thetys (benannt nach der Gattin des Okeanos, dem griech Gott des Meeres) den größten Teil des Kontinents. Im nordalpinen Becken wurden mächtige Schichten abgelagert - die Dolomite des Leithagebirges legen davon Zeugnis ab. Sie entstanden zumindest teilweise aus kalkabsondernden Meeresalgen (LANDESKUNDE BURGENLAND). Ab der mittleren Kreidezeit (vor ca. 80 Mill. Jahren) begann die alpidische Gebirgsbildung, ausgelöst durch das Zusammendriften der Eurasischen und Afrikanischen Platte.

Die Hebung des Alpen-Karpatenbogens dauerte auch während des Alttertiärs weiter an. Im **Eozän** (griech. èos = Morgenröte) also vor ca. 50 Mill. Jahren durchzog ein geschlossener Gebirgsrücken das Burgenland, während es im restlichen Europa zum ersten Höhepunkt der tertiären Meeresausbreitung kam.

Im erdgeschichtlichen Zeitalter des nach der Schweiz benannten Mittelmiozän (**Helvet**) also vor ca. 20 Mill. Jahren passierten entscheidende Veränderungen auf dem Gebiete des heutigen Burgenlandes. Das Verbindungsstück zwischen den Alpen und den Karpaten brach entlang einer Quersenke ein und die versinkenden Berge werden unter Schotter begraben. Das Wiener Becken entstand und wurde vom neuerlichen Vordringen der Thethys überschwemmt. Erst mit dem späteren Einsinken des Neusiedler See-Gebietes verbanden sich Kleine Ungarische Tiefebene und Wiener Becken zu einer gemeinsamen Meeresbedeckung aus der das Leithagebirge und der Ruster Höhenzug als Inseln herausragten (LÖFFLER 1982). Schon ungefähr zur gleichen Zeit wurde die (nun) Parathethys vom restlichen Weltmeer abgeschnürt und zum aussüßenden Binnenmeer, das vom Wiener Becken bis zum Aralsee reichte (Sarmat). Die marinen Sedimente des **Torton** und **Sarmat**, die auf das kristalline Grundgebirge abgelagert wurden erreichen im Neusiedler See-Becken nur geringe Mächtigkeit. Es muß zu dieser Zeit also noch höher gelegen haben.

Erst weitere tektonische Absenkungsvorgänge am Ende des Obermiozän (**Pannon** und **Pont**) führten auch im Seewinkel zu mächtigen Ablagerungen, die östlich von Andau 4000m (!) erreichen (LÖFFLER l.c.). In dieser Zeit, vor 11,5 bis 5 Mill. Jahren, zerfiel das aussüßende Binnenmeer in mehrere Teilbecken (das pannonische, das dazische, das pontische und das aralokaspische Becken, von West nach Ost), um schließlich im Oberen **Pliozän** aus der Kleinen Ungarischen Tiefebene zu verschwinden.

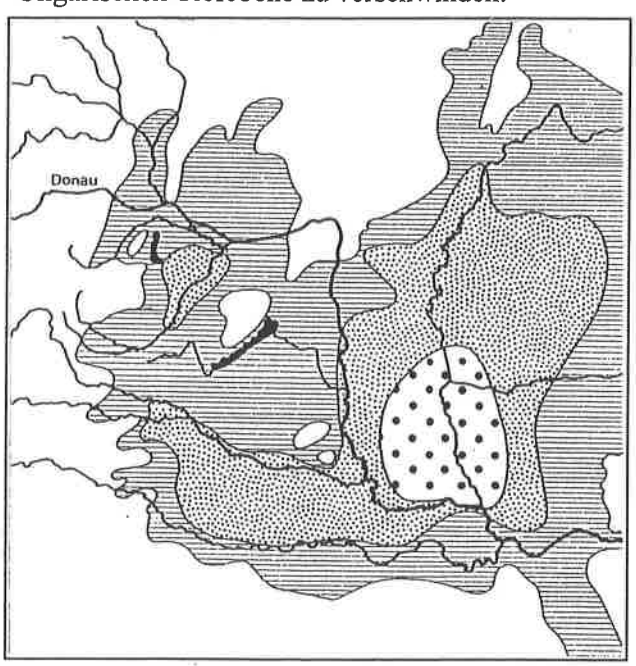


Abbildung 10: Rückzugsstadien des pannonen Sees (schraffiert: Pannon, fein gepunktet: Oberpliozän, grob gepunktet: Altpleistozän; aus LÖFFLER 1982)

Im **Quartär** wurde die Donau landschaftsprägendes Element. Die Absenkungsvorgänge hielten aber weiter an. Die Donau floß zu Beginn des Quartärs nicht durch das rezente Flußbett der Hainburger Pforte sondern weiter südlich über die Brucker Pforte nach Osten und schüttete reichlich eiszeitliches Schottermaterial auf die pannonischen und pontischen Sedimentdecken auch in den Seewinkel hinein auf. Diese oberflächlichen Schotterkörper nehmen von Nordwesten Richtung Südosten an Mächtigkeit ab und fehlen im Hansåg und direkt östlich des Sees. Die höchste Terrasse entspricht der Parndorfer Platte ca. 50m über dem heutigen Talboden. Diesem Schotterkörper kommt mindeleiszeitliches Alter zu (LANDESKUNDE BURGENLAND). Die

Schotterplatte des Seewinkels ist aus riß- und würmeiszeitlichen Schottern aufgebaut. Diese ziehen sich in einem weiten Fächer und flachen Aufschüttungskegeln um die Parndorfer Platte herum nach Südosten und finden im Süden auf der Höhe Illmitz-Pamhagen-Andau ihr Ende. Die vorgeschobensten Finger dieses Schotterfächers reichen bis knapp an den Neusiedler See heran (HUSZ 1964). Der ältere Riß-Schotterkörper liegt unter dem jüngeren Würm-Schottern begraben. Der Grund dafür liegt in weiteren Senkungsvorgängen in der Zwischeneiszeit. Über dem Rißschotter liegt der sog. **salzführende Horizont** (Schwemmlöß II nach HUSZ 1964), eine Sedimentationsdecke aus Schwemmlöß, Schottern und Kiesen dessen Existenz auf einen interglazialen Flachsee zurückgeführt wird (FRANZ 1961 nach KÖLLNER 1983). Die Versalzung ist nach dieser Ansicht in einer ariden Klimaperiode unter Grundwassereinfluß entstanden. Dort wo die jüngeren Auflagen fehlen, tritt der Rißschotterkörper mit dem aufliegenden Salzhorizont zutage und bildet den typischen Solontschak. Die Herkunft der Salze ist noch nicht restlos geklärt, liegt nach LÖFFLER (l.c.) aber hauptsächlich in artesischen Grundwässern, die entlang von Bruchlinien aus tieferen Schichten in die quartären Sedimente eingepreßt werden. (Zahlreiche Mineralwasser-Lagerstätten konnten vom Geologen TAUBER nachgewiesen werden.)

Das Seebecken lag ursprünglich weiter südöstlich im Gebiet des heutigen Hansàg. Dieses ehemalige Niedermoorgebiet war demnach Vorläufer oder zumindest Teil des Neusiedler Sees. Erst weitere Absenkungen führten zu einer Auffüllung des heutigen Nord- und Ostteiles des Sees bei gleichzeitiger Verlandung und Vermoorung des Hansàg. Nicht umsonst bezeichnen die Ungarn den Hansàg als die „Mutter des Fertö" (= Neusiedler See) (WEGLEITNER 1996). Von diesem ehemals riesigen Niedermoorkomplex sind infolge jahrhundertelanger Entwässerungsmaßnahmen nur mehr spärliche Reste erhalten, die nunmehr dem Nationalpark angehören.

Die Hebungs- und Senkungsbewegungen dauern bis in die Gegenwart an. Das Gebiet des Seebeckens ist im **Alluvium** durch Schlammablagerungen gekennzeichnet.

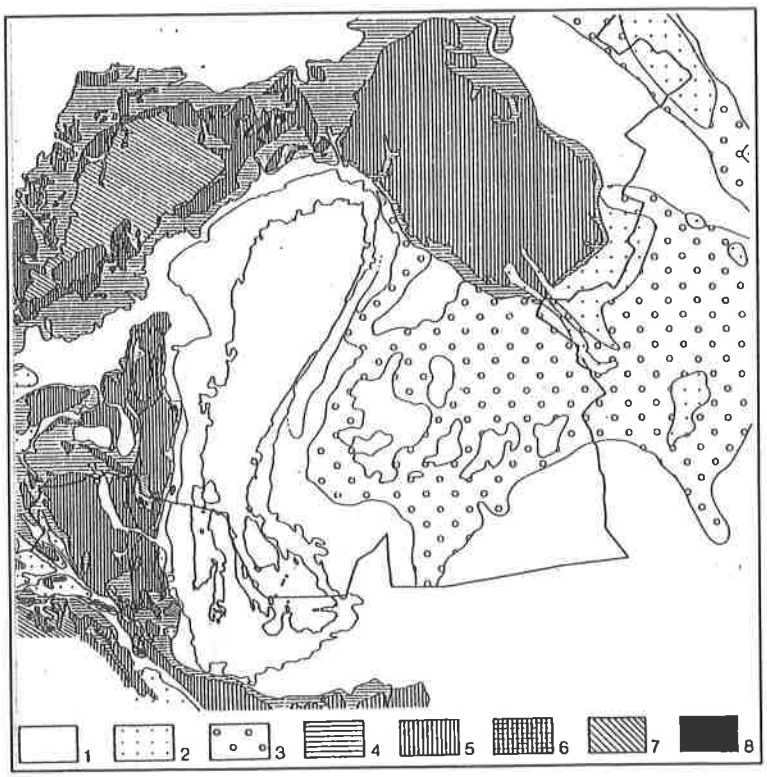


Abbildung 11: Geologische Karte des Neusiedler See-Raumes (aus LÖFFLER 1982): 1 alluviale Talfüllungen, vorwiegend Feinsediment, 2 Löß, 3 jungpleistozäne Schotter, 4 tertiäre Tone, 5 tertiäre Schotter und Sande, 6 tertiäre Kalkserien, 7 kristallines Grundgebirge, 8 Dolomite (im Grundgebirgsbereich)

6. Landschaftseinheiten:

Entsprechend den geologischen Grundvoraussetzungen läßt sich der Seewinkel in Landschaftseinheiten gliedern. Im Norden wird der Seewinkel durch die Parndorfer Platte begrenzt, die in einem steilen Wagram zum See und den niedrigen Schotterfeldern, entlang der Linie Neusiedl-Gols-Halbturn, abfällt. Die Parndorfer Schottertafel läßt sich nach ihrer Höhe und Zusammensetzung mit der Arsenalterrasse in Wien gleichsetzen (FRANZ 1961 nach KÖLLNER 1983).

Der Seewinkel selbst kann in eine - höher gelegene - Heideplatte nördlich von Podersdorf-St. Andrä-Andau und in eine Seenplatte südlich davon gegliedert werden (HUSZ 1964).

Eine feinere Landschaftsgliederung geht auf SOLAR und NELHIEBL (nach KÖLLNER l.c.) zurück.

Schotterflur :

Die Niederterrasse der Schotterflur hat den größten Anteil am Gebiet des Seewinkel (57%). Sie entspricht den von der Urdonau aufgeschütteten Schotterkörper (Seewinkel-Schotter) und zieht sich von der Parndorfer Platte in breiter Front Richtung Süden. Die Böden dieser Schotterflur sind Tschernoseme und Paratschernoseme, also gute Acker- und Weinbauböden. Das Gebiet ist entsprechend intensiv landwirtschaftlich genutzt (Weinbau, Ackerbau, Gemüsebau).

Muldenzone:

Die Muldenzone ist kein zusammenhängendes Gebiet, sondern eine Anzahl von Eintiefungen in die Schotterflur, die an ihren tiefsten Stellen Lacken aufweisen. Der salzführende Horizont ist hier von Terrassenschottern durchzogen. Der überwiegende Teil der Muldenzone wird von Feuchtschwarzerden eingenommen, die unter Ackernutzung stehen (NELHIEBL 1979). Die Salzböden sind zumeist Solonetze.

Randmulden der Schotterflur:

Das sind Depressionen am Nordrand der Schotterflur zwischen Gols und Mönchhof mit überwiegend versalzten Feuchtschwarzerden.

Seerandzone:

Die Seerandzone schließt in einem breiten Streifen (6-7km) westlich an die Schotterflur an und ist von dieser durch einen deutlichen Erosionsrand getrennt. Dieser Zone fehlt der Würmschotterkörper, sodaß der Rißschotter mit dem aufliegenden salzführenden Horizont zutage tritt. Hier finden sich Salzlacken mit typischer Solontschak-Vegetation.

Seedamm:

Entlang des Ostufers zieht sich ein schmales Band jüngerer quartärer Sedimente, der sog. Seedamm, der als Brandungswall oder dünner Schleier auf dem älteren Material aufliegt (HUSZ 1962b) annähernd parallel zum Seeufer und reicht von Weiden bis zum sog. Sandeck bei Illmitz und von dort in mehreren Unterbrechungen weiter bis zum Neudegg. Bei Podersdorf tritt er bis ans Seeufer heran. Seine Entstehung wird auf direkte Tätigkeit des Neusiedler Sees zurückgeführt. Der Damm zeigt wechselnde Höhen bis über 2m, Breiten im Dekameterbereich und besteht aus hellem, grauen Grobsand, Schotter und weißem Feinsand. Das Material ist durchwegs kalkhältig und weist eine Anreicherung von Schwermineralien auf. Seine Ablagerung ist einerseits auf ältere, höhere Wasserstände zurückzuführen. BERNHAUSER (1962) konnte in diesem Zusammenhang insgesamt drei Dammsysteme unterscheiden. Zusätzlich gibt es auch die Vorstellung, daß winterliche Eisschübe am Aufbau des Dammes beteiligt waren.

Die Bodenbildungen erreichen nur die Entwicklungsstufe von Halbrohböden mit Humusform Moder (HUSZ 1964). Diese Rohböden sind schlechte Ackerböden und wurden lange Zeit als geringwertiges Grünland genutzt. Heute ist nahezu der gesamte Seedamm unter Kultur genommen und mit Weingärten bestockt („Sandweine"). Lediglich geringe Reste konnten sich

erhalten, dazu zählt auch der Seedammabfall ins Vorgelände hinein. Unter dem Dammsand sind häufig Salzböden oder anmoorige Feuchtschwarzerden begraben.

Seevorgelände:

Das Seevorgelände schließt im Westen an den Seedamm an und wird auf der anderen Seite vom Röhrichtgürtel begrenzt. Bei Podersdorf fehlt das Vorgelände, da der Seedamm bis ans Ufer heranreicht. Die größte Breite erreicht es im Südosten des Sees. Je nach lokalen Ablagerungsbedingungen sind Buntschotter, Sande und schluffige Tone die Bodenbildner. Bis auf die Trockenrücken stehen die Böden unter Grundwassereinfluß und sind als Solontschake ausgebildet (BERNHAUSER l.c.). Nach NELHIEBL (l.c.) handelt es sich vorwiegend um Solontschak-Solonetz-Übergänge verschiedenster Ausprägung, die aber großteils von Sanden und Tonschichten bedeckt sind (KÖLLNER l.c.).

Die Bodenversalzung ist auf den salzführenden Horizont zurückzuführen, der in diesem Bereich zutage tritt. Dieser „Schwemmlöß II" ist häufig gestört und umgelagert und mit jüngeren Ablagerungen aber auch mit tertiären Sedimenten vermischt (HUSZ l.c.).. Nur selten lassen sich gut erhaltene Bodenbildungen finden, vielfach sind diese A/C-Böden der Erosion zum Opfer gefallen. Die Kiese (Quarze) dieser Schicht sind immer gut gerundet und auffällig gefärbt An der Bodenoberfläche liegend wird der zwischenliegende Sand herausgespült und die Kiesschicht bildet ein hartes **„Steinpflaster"**, das in Trockenperioden Salzausblühungen zeigt.

Hansàg (Waasen):

Dieser ehemals große Moorkomplex liegt am tiefsten Punkt des Seewinkels, wo die Schotterkörper gegen Südosten auslaufen. Der Hauptteil befindet sich dabei schon auf ungarischem Gebiet. Der Hansàg wurde durch weitläufige Gräben- und Kanalsysteme, die in den Einserkanal münden, überwiegend entwässert und für den Ackerbau nutzbar gemacht. Von einer der ehemals größten Wildnisse Mitteleuropas (DVORAK in DICK et al. 1994) ist heute nur mehr ein ca. 170 ha großer Rest übriggeblieben.

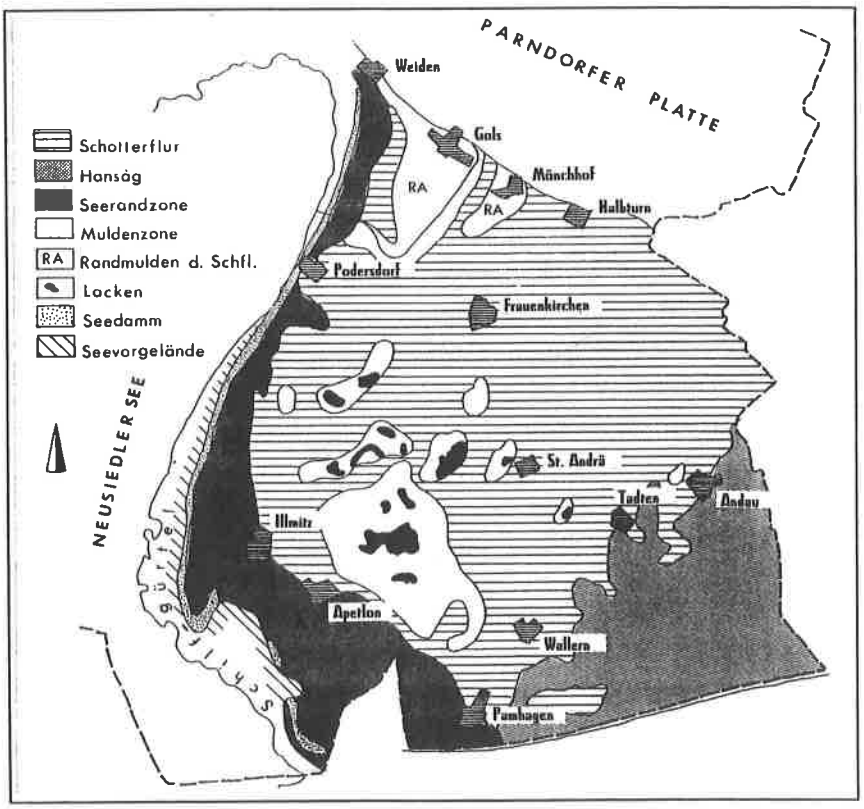


Abbildung 12: Landschaftseinheiten des Seewinkels nach F. SOLAR aus NELHIEBL (1979) und KÖLLNER (1983) (leicht verändert).

7. Böden im Untersuchungsgebiet:

Im Seevorgelände fehlt der Würm-Schotterkörper, die Riß-Schotter mit dem **salzführenden Horizont** (= „Schwemmlöß II", HUSZ 1962) liegen daher offen zutage. Vielfach werden diese Schichten aber von jüngeren Sedimenten überlagert. Dabei handelt es sich um Seeschlammablagerungen und eine lockere Auflage von Dammsand oder jüngeren Flugsanden (HUSZ l.c.).

Bis auf die höchsten Rücken des Seedammes stehen alle Böden unter Grundwassereinfluß (semiterrestrische Böden) und sind im weitesten Sinne als Gleye zu bezeichnen. Durch die Nähe zum salzführenden Horizont weisen sie eine erhöhte Menge an Salzen (hps. Soda Na_2CO_3 und Glaubersalz Na_2SO_4) auf. Sie werden daher grob als **„Zickböden"** angesprochen. Das Wort „Zick" leitet sich vom ungarischen „szik" ab, was soviel bedeutet wie Salz oder Soda (vgl. WENDELBERGER 1950).

Je nach Art und Höhe der Überlagerung lassen sich verschiedene Bodentypen unterscheiden. Fehlen die Überlagerungen und die salzreichsten Schichten liegen an der Bodenoberfläche spricht man von **Solontschak**. Ist hingegen die Salzanreicherung in einer Tiefe von 30-70cm zu finden, handelt es sich um einen **Solonetz**. Sind die salzführenden Schichten von dicken Schotterpaketen und Flugsanden überlagert, können **Schwarzerden (Tschernoseme)** entstehen.

Für das Seevogelände stehen aufgrund der fehlenden Nutzung keine Bodentypenkarten zur Verfügung.

Ausgehend von den Unterwasserböden des Röhrichtgürtels, die er als **„Salzgyttia"** bezeichnet, stellt sich die Situation im Vorgelände aber nach BERNHAUSER (1962) folgendermaßen dar: Auf die Unterwasserböden folgen Solontschake bis Übergangstypen zu Salzgyttia. Der Anstieg zum Seedamm hin wird je nach Höhe über dem Mittelwasserspiegel und Zusammensetzung des akkumulierten Materials aus **„Kryptosolontschak"** (Salzböden, deren Salzführung nicht mehr die Bodenoberfläche erreicht, während darüber gesunde, salzfreie Horizonte liegen) und Auböden gebildet. NELHIEBL (1980,1986) spricht hingegen von vorwiegend **Solontschak-Solonetz,** auf den am Seedamm Rohböden anschließen.

Die Einteilung der Salzböden in Österreich folgt im wesentlichen der russischen und ungarischen Nomenklatur. Diese geht im Gegensatz zur amerikanischen Nomenklatur, die nur chemische Analysedaten zur Einteilung zuläßt, von genetisch-profilmorphologischen Gesichtspunkten aus, Analysedaten dienen der Ergänzung (vgl. KÖLLNER 1983).

Solontschak:

Der Solontschak ist der eigentliche Salzboden. Sein Name leitet sich ab von: russ. „solon" = salzig und kirgis. „Tschak" = weiße Kruste. Damit ist auch schon die Haupteigenschaft und das Erkennungsmerkmal des Solontschak erklärt. Unter Solontschakierung versteht man eben die oberflächliche Ausscheidung von Salzen nach Verdunstung des kapillar aufsteigenden Bodenwassers.

Zur Solontschak-Ausbildung kommt es dann, wenn der salzführende Horizont nicht durch Sedimente überlagert ist, sondern direkt an der Bodenoberfläche ansteht. Vorraussetzung bildet weiters ein zumindest teilweise (semi) arides Klima mit Perioden überwiegender Verdunstung im Jahresgang. Durch das Überwiegen der Verdunstung reichern sich die Salze aus dem salzhaltigen Grundwasser in den obersten Bodenhorizonten an. Es findet also keine Verlagerung von Stoffen von oben nach unten sondern eine „Auswaschung nach oben" statt. Das Wasser verdunstet und das Soda kristallisiert an der Bodenoberfläche aus. Bei sandiger Oberfläche wird das Soda großflächig als sogenannter „Sodaschnee" abgelagert. Kommt es hingegen infolge der Erosionstätigkeit des sich ausdehnenden und zurückziehenden Seespiegels zur Ausbildung eines sog. „Steinpflasters" (FRANZ 1976 nach KÖLLNER 1983), scheiden sich die Salze in dicken Krusten an den Rändern der Quarzschotter aus. Die Erosion ist durch das vom hohen Salzgehalt ausgelöste

Einzelkorngefüge und die Vegetationslosigkeit bedingt. Im höchsten Niveau zwischen den Schotterkörnern wird das Feinmaterial herausgespült und setzt sich im tieferen Niveau ab (horizontale Texturtrennung).

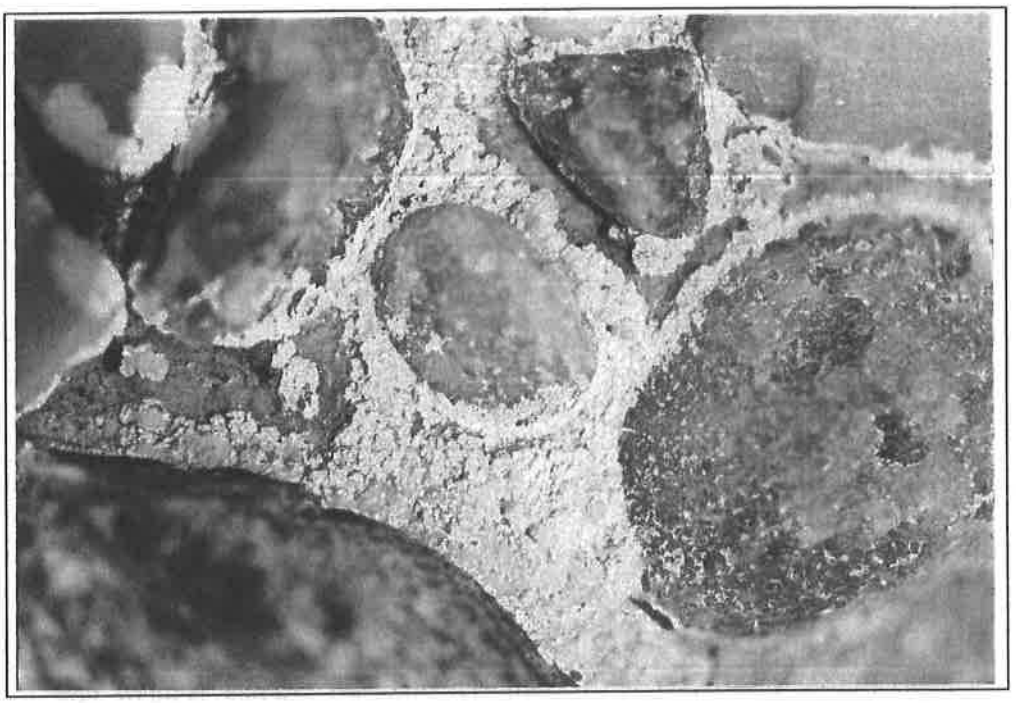


Abbildung 13: Sodaausscheidungen an den Rändern der Buntschotter beim typischen Steinpflaster

Der Solontschak ist ein grundwasserbeeinflußter Boden und wird meist von Spätherbst bis Frühling überstaut. Er zeigt daher im Unterboden Gleyerscheinungen. Im Gelände finden sich die vegetationslosen Sodastellen meist in linsenartigen Vertiefungen. Häufig ist der Oberboden gänzlich wasserundurchlässig, und das Niederschlagswasser hält sich solange, bis es verdunstet ist. Im Zentrum dieser Linsen steht das Wasser am längsten, hier werden die meisten Salze und Feinmaterial zusammengeschwemmt. Diese Zentren sind denn auch gänzlich vegetationslos, gegen den Rand hin siedeln in gürtelartiger Anordnung Extremhalophyten. Etwas anders verhält sich die Situation direkt am Seeufer. Die Salze werden hier im unteren Niveau vom zurückweichenden Seewasser ausgelaugt. Die Salzkonzentration muß folglich zum See hin wieder abnehmen. Auf die Halophyten-Zone folgt der Röhrichtgürtel.

Im feuchten Zustand ist der Boden breiig. Beim Abtrocknen können Schwundrisse auftreten.

Der hohe Sodagehalt und die fehlende Vegetation führen dazu, daß der Solontschak kaum Humusanteile aufweist.

Profilmorphologisch zeichnet sich der Solontschak durch seine Strukturlosigkeit aus. Bei der Bodenart überwiegen Sande und Gruse, auch Schotter sind meist eingelagert. Der Tonanteil kann stark schwanken (vgl. KÖLLNER l.c.).

Chemisch unterscheidet sich der Solontschak vom Solonetz durch den hohen Anteil an wasserlöslichen Salzen (über 300mg/100g Boden), während der Anteil des Natrium an der Summe der austauschbaren Kationen unter 15% bleibt. Der pH-Wert liegt unter 8,5.

Aus vegetationskundlicher Sicht stellt der Bewuchs der Solontschak-Böden eine artenarme Pioniervegetation mit speziell angepaßten Halophyten dar. Auf dem nackten Solontschak findet sich nur Suaeda sp., gefolgt von Lepidium cartilagineum und weiter Puccinellia peisonis, die eine erste, geringe Humusquelle für nachfolgende Arten darstellen.

Solonetz:

Der Solonetz unterscheidet sich vom Solontschak durch eine deutliche Horizontierung und das Fehlen von Salzausblühungen. Der typische Solonetz entsteht aus dem Solontschak durch Auswaschung der Salze und Anreicherung in einem Akkumulationshorizont. Dabei werden aber die im Sorptionskomplex festgehaltenen Na^{+}- und Mg^{2+}-Ionen nicht abgeführt. Das führt zu einem hohen Dispersionsgrad dieser Kolloide, der bei Befeuchtung zu Tonwanderung und Verschlämmung führt. Es bildet sich der für den Solonetz charakteristische B_t-Horizont (Tonanreicherungshorizont) mit Säulchenstruktur (HOHENESTER in ALBERT 1982).

Der Solonetz des Seewinkels weist allerdings eine andere Genese auf. Es handelt sich dabei um einen sekundären oder überlagerten Solonetz. Er ist dadurch entstanden, daß über den salzführenden Horizont jüngere Schichten aufsedimentiert wurden. Der Salzgehalt im B-Horizont entstammt demnach nicht der Auswaschung von oben, sondern ist auf den salzführenden Horizont zurückzuführen. Gleichwohl kommt es zu einer Auswaschung von Humusstoffen. Auch zeigt der Boden dieselben Eigenschaften, wie ein primärer Solonetz.

Der Solonetz-Boden ist relativ salzarm. Sein Anteil an wasserlöslichen Salzen beträgt weniger als 300mg/100g Feinboden, hingegen ist der Anteil des Natrium an der Austauschkapazität mit über 15% bis 70% (NELHIEBL mündl.). sehr hoch Der pH-Wert liegt über 8,5.

Ebenso wie der Solontschak gehört auch der Solonetz zu den subhydrischen Böden. Der Humusanteil im Sorptionskomplex (Ton und Humus) stellt aber eine Barriere gegen das aufsteigende salzhaltige Grundwasser dar und bindet einen Großteil des Natriums. Dadurch kommt es zu keinen Salzausblühungen an der Bodenoberfläche. Die Verhältnisse in den obersten Schichten sind weniger extrem. Der Solonetz trägt daher meist eine artenreichere Vegetation (KÖLLNER l.c.).

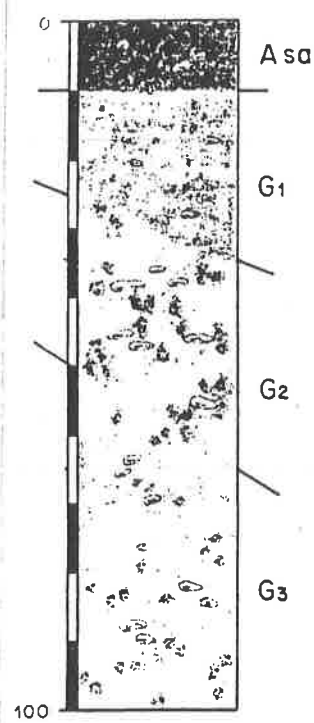
Die Wasserdynamik schwankt sehr stark. Von Herbst bis Frühjahr sind die Böden überstaut. Im Sommer trocknen sie aus, werden dann steinhart und zeigen extreme Trockenrisse. Der B_t-Horizont ist schlecht durchlüftet und wasserundurchlässig. Bei Regen quillt er auf und die Säulchenschicht zerfließt dann zu einer breiigen Masse.

Neben den chemischen Vorraussetzungen ist daher für die Vegetation auch eine starke physikalische Beanspruchung gegeben. Die extremsten Verhältnisse ergeben sich, wenn der A-Horizont durch Erosion abgetragen wird und der Akkumulationshorizont zutage tritt. Auf diesen Extremstandorten wachsen nur mehr speziell angepaßte Pioniere, wie etwa Camphorosma annua.
Die typische Vegetation für die Solonetzböden stellt die Wermutssteppe (*Artemisietum santonici*) dar. Erreichen die Überlagerungen größere Mächtigkeit, gehen die halischen Arten zugunsten glykischer Arten zurück und es stellt sich schlußendlich Trockenrasen-Vegetation ein (KÖLLNER l.c.).

Solontschak-Solonetz:

Dieser Boden erreicht im Seewinkel nach NELHIEBL (1980,1986) die weiteste Verbreitung und ist seinen Angaben zufolge wohl auch der häufigste Bodentyp des Seevorgeländes. Er stellt eine Übergangsform von Solontschak zu Solonetz dar. Der Solontschak-Solonetz weist die Eigenschaften beider Bodentypen auf. Auf der einen Seite zeigt er hohe Salzgehalte in der Bodenlösung, die wie beim Solontschak über 300mg/100g Boden liegen. Zugleich aber liegt der Anteil des Natriums an der Austauschkapazität des Sorptionskomplexes wie beim Solonetz über 15%. Der pH-Wert liegt über 9. Morphologisch gleicht der Boden aufgrund einer deutlichen Horizontierung und der Ausbildung eines Säulchen-Horizontes ebenfalls dem Solonetz.

Nachstehendes Profil illustriert einen solchen Boden aus der Seerandniederung, wie er z.B. auch im südlichen Vorgelände zu finden ist: Bodenform 24 (BUNDESANSTALT für BODENWIRTSCHAFT, 1986):



- **Bodentyp, Ausgangsmaterial:** karbonathaltiger Solontschak-Solonetz aus vorwiegend feinem Schwemmaterial
- **Wasserverhältnisse:** naß, z.T. wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase; mäßige Speicherkraft, mäßige Durchlässigkeit
- **Bodenart und Grobanteil:**
  A_{sa} lehmiger Sand oder sandiger Lehm mit geringem Grobanteil (Kies, Schotter)
  G_1 sandiger Lehm oder Lehm mit geringem Grobanteil (Kies, Schotter)
  G_2, G_3 sandiger Lehm oder lehmiger Sand, z.T. lehmiger Schluff mit geringem Grobanteil
- **Humusverhältnisse:** schwach bis mittelhumos; Anmoormull
- **Kalkgehalt:** stark karbonathaltig (meist über 20%)
- **Bodenreaktion:** stark alkalisch
- **Erosionsgefahr:** mäßig überstauungsgefährdet
- **Bearbeitbarkeit:** bei Abtrocknung gut zu befahren
- **Natürlicher Bodenwert:** geringwertiges Grünland
- **Sonstige Angaben:** In Trockenperioden trocknet der Boden oberflächlich aus und verhärtet sich stark. Unter dem G_3-Horizont folgen oft weitere G-Horizonte.

Rohboden:

Mit dem Anstieg zum Seedamm werden die Salzböden von Sanden und Schottern begraben. Pedologisch betrachtet handelt es sich um Rohböden aus Sanden und Schottern (NELHIEBL 1979; BERNHAUSER, 1962 spricht von Auböden).

SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992) bezeichnen solche Böden als **Lockersyroseme**. Die Eigenschaften sind durchwegs vom Ausgangsmaterial abhängig.

Die Überlagerungen erreichen eine maximale Höhe von 2m. Das Sediment, der sog. „Dammsand" ist ein hellgrauer bis dunkelgrauer Sand, der in der Korngrößenfraktion von sehr fein (beinahe schluffartig, im mittleren Vorgelände) bis grob eine große Variationsbreite zeigt. Fast durchwegs sind Buntschotter eingelagert, die eine Dimension von Kiesel- über Taubenei bis nahezu Faustgröße erreichen können. Der Sand ist nach HUSZ (1964) meist kalkhaltig und weist eine Anreicherung an Schwermineralien auf. Als Kennzeichen des Dammsandes gibt er weiters eine deutliche Kreuzschichtung an.

Die Böden zeigen meist nur einen geringmächtigen Humushorizont von wenigen cm bis dm. Die Humusform ist aufgrund der Trockenheit und des Tonmangels Moder (HUSZ l.c.).

Diese Eigenschaften bedingen eine geringe Wasserspeicher-Kapazität und eine hohe Durchlässigkeit. Die Böden sind daher besonders in der heißen Jahreszeit oberflächlich sehr trocken. Im Frühjahr bei hochstehendem Grundwasser zeigen sie jedoch eine gute Durchfeuchtung. Die Korngrößenfraktion reicht nach NELHIEBL (mündl.) üblicherweise für einen kapillaren Wasseraufstieg nicht aus, hingegen ist der Wasserdampfaufstieg in diesen hitzigen Böden nicht zu vernachlässigen. (Im Gegensatz dazu gibt KÖLLNER (mündl.) sehrwohl einen kapillaren Wasseraufstieg an.) In jedem Fall sind auch im Hochsommer die Bodenschichten ab einer Tiefe von ca. 30-50cm griffig-feucht.

Dies spielt auch aus vegetationskundlicher Sicht eine bedeutende Rolle. Die Rohböden sind im Normalfall der Standort der typisch pannonischen Weide-Trockenrasen (*Potentillo*

arenariae-Festucetum pseudovinae). Aufgrund der guten Durchfeuchtung in schon geringer Tiefe machen sich in Verbindung mit der Nutzungsaufgabe, die zusätzlich als Rückkoppelungseffekt durch die höher werdende Vegetation die Verdunstung herabsetzt und damit einer Mesophytisierung Vorschub leistet, hochwüchsige, kompetetive Gräser (wie z. B. Calamagrostis epigejos) breit.

Dort, wo der Seedamm einer Weingartennutzung unterliegt, werden diese Böden zu Rigolböden umgestaltet und entwickeln sich in Richtung Tschernosem (NELHIEBL l.c.).

Niedermoor, Anmoor, versalzte Feuchtschwarzerde:

Die Feuchtschwarzerde entsteht aus anmoorigen Böden bei Grundwasserabfall. Der A-Horizont ereicht mehrere dm Stärke, im Untergrund sind diese Böden grundwasser- und salzbeeinflußt. Im Seewinkel finden sie sich in Muldenlagen der Schotterflur und in der Seerandniederung um und unter einer Seehöhe von 120m (HUSZ 1962), inwieweit sie auch im Vorgelände anzutreffen sind, ist fraglich. Aus vegetationskundlicher Sicht wären dies vermutlich die Böden des *Centaureo-Festucetum* und mesischer Gesellschaften aus den *Molinio-Arrhenatheretea.*

Niedermoore entstehen im Zuge einer Gewässerverlandung. Die Böden sind vollhydromorph und enthalten eine mindestens 30cm mächtige Torfschicht. Es handelt sich um organische Böden mit einem Humusanteil von mehr als 30%.

Das Anmmoor stellt gegenüber dem Niedermoor einen Bodentyp dar, der aus mineralischem Schwemmaterial entstanden ist. Beim Anmoor überschreitet der Anteil der organischen Substanz an der Trockensubstanz keine 30%. Er stellt demgemäß einen humusreichen Mineralboden dar. Anmoore sind nach HUSZ (l.c.) vorwiegend im südlichen Teil der Seenplatte zu finden. Sie sind die überwiegende Zeit des Jahres überstaut und können ebenso wie die Niedermoore auch salzbeeinflußt sein.

Im Prinzip sollten diese Böden das Substrat der Kopfriedwiesen darstellen. Über ihren Anteil und die Verteilung im Vorgelände kann aber keine Aussage getroffen werden.

8. Standort:

Unter **Fundort** (Wuchsort, Wuchsstelle) ist die geographisch umschriebene Örtlichkeit des Vorkommens einer Pflanzengesellschaft zu verstehen, unter **Standort** die Gesamtheit der auf die Gesellschaft einwirkenden Außenfaktoren (Standortsfaktoren). Eine Pflanzengesellschaft kann an vielen Fundorten vorkommen, sie gedeiht aber meist nur an einem ganz bestimmten, ökologisch charakterisierbaren Standort (BRAUN-BLANQUET 1964).

Halische Serie:

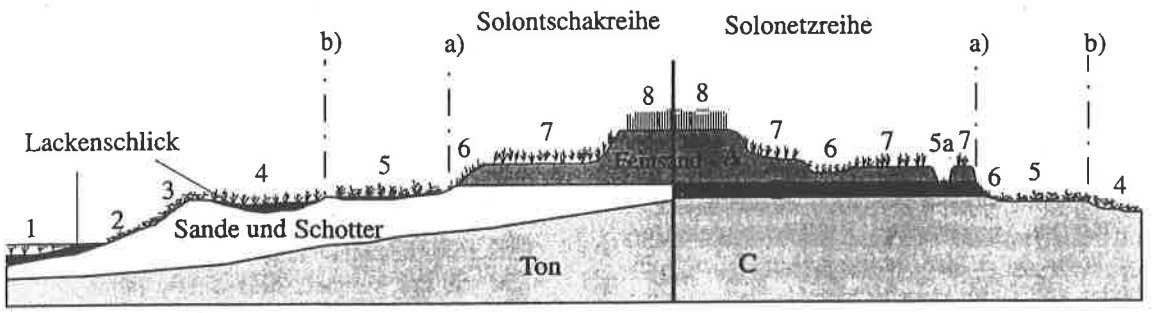
Die komplexen Zusammenhänge zwischen den Standortsfaktoren und der Vegetation an den Salzstandorten möchte ich anhand eines Zitates von HORVAT et al. (1974) veranschaulichen:

„Die Art und Weise und die Stärke der Alkalisation hängen ab von den klimatischen, orographischen und hydrologischen Ortsverhältnissen, von den physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften der Böden, von natürlichen und künstlichen Änderungen des Wasserhaushaltes und von der früheren und heutigen Bewirtschaftung der Vegetation. Kaum merkliche Änderungen einzelner Faktoren in diesem Komplex verursachen schon Änderungen in der Vitalität und Konkurrenzkraft einzelner Pflanzensippen und damit im Artengefüge der Pflanzendecke. Deshalb sind die Vegetationseinheiten meistens mosaikartig verteilt und wechseln

so kleinräumig miteinander ab, daß das Studium ihrer Struktur und Lebensbedingungen erschwert wird. Nicht selten spielen oberflächlich gar nicht wahrnehmbare Änderungen in der Schichtfolge der Böden oder in der Beschaffenheit und Mächtigkeit eines bestimmten Horizontes die entscheidende Rolle, und oft ist es nur eine bestimmte Jahreszeit, z.B. das nasse Frühjahr oder der trockene Spätsommer, die den Ausschlag gibt und es sind jahrelange Messungen nötig, um hier Klarheit zu gewinnen. Letzten Endes kommt es aber immer auf die Höhe der Salzkonzentration im Bodenwasser und z.T. auch auf das Verhältniss der Ionen an, während die übrigen Faktoren die schädliche Wirkung verstärken oder mildern."

Die morphologische Gliederung der Salzstandorte im Neusiedler See-Gebiet (und darüber hinaus) geht auf WENDELBERGER (1950) zurück. Er sieht die Verteilung der Besiedlungszonen als Spiegel eines jahrzehntelangen Standortsquerschnittes an. Die Zonen, speziell der mehrjährigen Arten, sind dabei relativ stabil und Ergebnis eines langjährigen Ausleseprozesses. Die einzelnen Gürtel sind in Richtung des extremeren Standortes durch ökologische Grenzen (bezüglich der standörtlichen Maximalwerte) beschränkt, in Richtung des gemäßigteren Bereiches durch die Konkurrenz der nachdrängenden Arten.

Schon RAPAICS (1927) hat eine zonale Zuordnung der einzelnen Salzpflanzen-Gesellschaften zu bestimmten standörtlich definierten Abschnitten des Mikroreliefs erkannt und beschrieben. Seine Ausführungen sind vorwiegend für die Solontschakstandorte (und damit auch für unser Gebiet) zutreffend. WENDELBERGER (l.c.) hingegen unterscheidet eine Solontschak- und eine Solonetz-Reihe.



1. Sodalacke*: Parvipotameto-Zannichellietum tenuis, Potamogeton pectinatus* Ges.
2. Strand: *Crypsido aculeatae-Suedetum maritimae, Crypsidetum aculeatae*
3. Wellenraum: *Bolboschoenetum maritimi, Schoenoplectetum tabernaemontani* und *Bolboschoeno-Phragmitetum communis*
4. Niederungen: *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii*
5. Überschwemmungsraum: *Atropidetum peisonis, Lepidietum crassifolii*
6. Lackensaum: *Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis*

a) Grenze der jährlichen Frühjahrsüberschwemmung
b) Grenze der sommerlichen Durchnässung

4. Niederungen: *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii*
5. Überschwemmungsraum, Szikfok: *Puccinellietum limosae* mit Szikfok-Kehlen (5a): *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonici*
6. Blindzickstellen und Bänkchenlehnen: *Camphorosmetum annuae*

7. Bänckchen: *Artemisietum santonici*
8. Rücken: Trockenrasen: *Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae*

Abbildung 14: Die Alkalistandorte auf Solontschak und Solonetz mit ihren charakteristischen Pflanzengesellschaften nach WENDELBERGER 1976 (aus KOÒ 1994).

BODROGÖZY (1961) hat für die südliche Kiskunsàg in dieses System von WENDELBERGER zusätzliche Glieder, die teils auch schon bei RAPAICS (1927) enthalten

waren, eingefügt. Seine Zonenreihe sieht folgendermaßen aus, wobei er betont, daß sein System kombinativ ist und, daß sich kaum alle Zonen an ein und derselben Stelle je vollständig entwickeln werden (zur leichteren Lesbarkeit habe ich eine namentliche Zuordnung der Gesellschaften zu den von mir verwendeten versucht - in Klammern):

1. SANDRÜCKEN : *Astragalo-Festucetum sulcatae* (=*rupicolae*); *Potentillo-Festucetum pseudovinae*

2. BÄNCKCHEN : *Achilleo-Festucetum pseudovinae* (= *Centaureo-Festucetum pseudovinae*)

3. „VAKSZIK": *Lepidio-Camphorosmetum lepidiosum* (= *Lepidietum crassifolii*)

4. „SZIKFOK": *Lepidio-Camphorosmetum typicum*

3b. TEICHSAUM: *Agrosti-Caricetum distantis* (= *Taraxaco-Caricetum distantis*)

5. ÜBERSCHWEMMUNGSRAUM: *Lepidio-Puccinellietum* (= *Atropidetum peionis*)

6a. WELLENRAUM, OBERE STUFE: *Lep.-Puccinellietum asteretosum* (= *Aster-Puccinellia-Fazies bzw. Aster-Fazies ?)*

6b. WELLENRAUM, UNTERE STUFE: *Agrostetum albae asteretosum* (= *Juncetum gerardii Agrostis-Fazies ?*)

6. SENKEN, NIEDERUNGEN: *Juncion gerardii*

7. STRAND . *Suaedetum maritimae, Acorelletum, Crypsidetum*

8a. UFERZONE MIT STÄNDIGEM WASSER: *Bolboschoenetum maritimi*

8b. TIEFWASSERZONE: *Parvipotameto-Zannichellietum, Ranunculetum aquatilis-polyphylli*

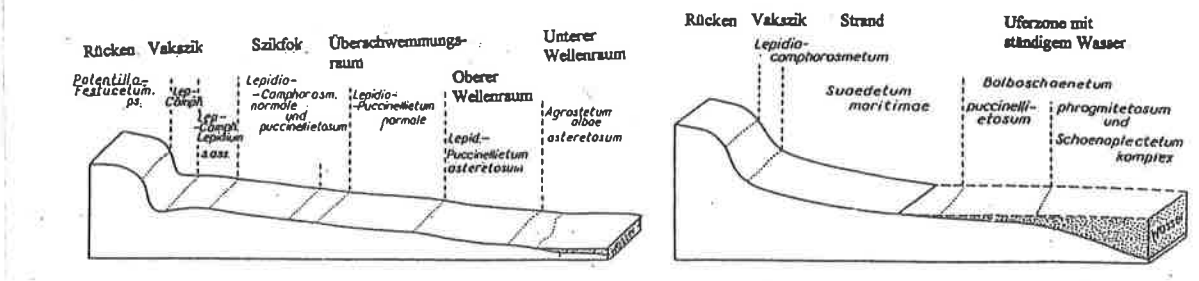


Abbildung 15: Alkalistandorte auf Solontschak mit den zugehörigen Pflanzengesellschaften nach BODROGÖZY (1961) (leicht verändert).

Wie aus der Gegenüberstellung ersichtlich ist, gibt es bezüglich der Begriffe eine leicht divergierende Ansicht. Nicht alle gleichen Bezeichnungen werden auch in gleicher Weise verwendet.

KÖLLNER (1983) hat in seiner Untersuchung teils auf WENDELBERGER, teils auf BODROGÖZY und zum Teil auf eigene Beobachtungen zurückgegriffen und die Zonierung noch ein wenig verfeinert.

1. Rücken:

(nach RAPAICS: Hât oder Parttetö)

Die Rücken (oder Sandrücken) stellen die höchsten Niveaus über den Salzstandorten dar. Die Alkalischicht liegt nach WENDELBERGER (l.c.) in mindestens 30-60cm Tiefe. Die Böden sind kalkreiche Sand- oder Schwarzerde-Böden. Als Vegetation gibt WENDELBERGER (l.c.) Trockenrasen, „Steppe" (*Centaureo-Festucetum pseudovinae*) an. BODROGÖZY (l.c.) gibt hingegen für die Rücken ein *Astragalo-Festucetum sulcatae* bzw. ein *Potentillo-Festucetum pseudovinae* an. KÖLLNER (l.c.) unterscheidet zwischen Rücken und Rückenlehne, wobei er das *Astragalo-Festucetum* den Rücken selbst zuordnet und das *Potentillo-Festucetum* an der Rückenlehne als Übergangsgesellschaft zum *Artemisio-Festucetum* ansieht, ein *Centaureo-Festucetum* fehlt bei ihm.

Im Vorgelände nimmt das *Potentillo-Festucetum* den überwiegenden Teil der Sandrücken und den oberen Teil des Seedammabfalles ein.

2. Bänkchen:

(nach RAPAICS: Padka)

Darunter sind meist schmale (oder breitere) Streifen am Rand oder inselförmig eingestreute Flächen der nackten Zickstandorte zu verstehen. Sie sind von diesen durch eine 5-30cm hohe Abbruchkante getrennt und bestehen aus Sandauflagen, die auf der Alkalischicht aufliegen. Durch die räumliche Nähe zum Salzhorizont weisen sie schon einen, wenn auch nicht übermäßigen, Salzeinfluß auf. Dieser Standort stellt damit die Übergangszone von den Trockenrasen zur eigentlichen Zickvegetation dar. Die Standorte liegen an der Überschwemmungs-Grenze und werden daher im Frühjahr nicht mehr regelmäßig überflutet.

Für die Vegetation gibt WENDELBERGER (l.c.) auf besseren Standorten ein *Centaureo-Festucetum* und auf stärker versalzten ein *Artemisio-Festucetum* an (das entspricht auch den Verhältnissen im Vorgelände).

In Süd-Kiskunsàg spielt diese Zone nach BODROGÖZY (l.c.) nur ein geringe Rolle und tritt zumeist als sekundäres Gebilde in Erscheinung. Als Vegetationseinheit gibt er eine Fazies des *Achilleo-Festucetum* (= *Centaureo-Festucetum*) an.

KÖLLNER (l.c.) bezeichnet die Zone als „Oberen Uferbereich" mit einem *Artemisio-Festucetum* als typischer Vegetation.

3. Abtragungsraum:

(nach RAPAICS: Fok ?)

In diesem Bereich kommt es auf sehr engem Raum zu einem vielfältigem Standortswechsel und zu mosaikartiger Verschneidung zwischen Anlandungsinduktionen und Erosionsstellen. Die Sandauflagen werden ausgeschwemmt und häufig tritt der Alkalihorizont zutage. Entsprechend der komplizierten Standorts-Situation gehen die Meinungen der einzelnen Autoren bei der Interpretation und Namensgebung auseinander. Speziell auch, weil gerade in diesem Bereich die Verhältnisse auf Solonetz und Solontschak sehr verschieden sind.

Auf Solontschak beschreibt WENDELBERGER (l.c.) diese Zone als „Lachensaum" und auf Solonetz als „Blindzick", Bänkchenlehnen.

3a. Lachensaum:

Der Lachensaum stellt nach WENDELBERGER (l.c.) den „Oberen Uferbereich" dar. Dieser Standort befindet sich am Rande der Salzlacken an der Grenze der frühjährlichen Überschwemmung und zwar dort, „wo der Schotter des Untergrundes zwischen der Sand- und Zicklage des Lackenbodens und der beginnenden Sandauflage der Rücken oder Bänkchen zutage tritt" (WENDELBERGER l.c.). Bezüglich der Vegetation gibt er ein *Caricetum distantis* an.

BODROGÖZY (l.c.) beschreibt den Lachensaum als Senkenränder im Anfangsstadium des Sodasättigungsprozesses, gekennzeichnet durch einen häufigen Wechsel von Überflutung und Austrocknung, mit ebenfalls einem *Caricetum distantis* als kennzeichnenden Vegetationstyp.

3b. Blindzick (Vaszik):

Darunter versteht WENDELBERGER (l.c.) stärkst versalzene, ödeste Böden auf Solonetz. Und zwar dort, wo durch Erosion der A-Horizont gekappt wurde und der Akkumulationshorizont offen zutage tritt. Die Standorte finden sich in linsenartigen Vertiefungen des höher gelegenen Geländes und an den Bänkchenlehnen. Sie sind im Frühjahr nur gering überstaut und trocknen im Sommer vollkommen aus. Die Vegetation dieser „Alkaliwüsten" besteht aus nahezu nur einer Art und entspricht einem *Camphorosmetum annuae*.

BODROGÖZY (l.c.) und KÖLLNER (l.c.) verstehen unter Blindzick (Vaszik) die nahezu vegetationslosen Flecken auf nacktem Solontschak der höher gelegenen, trockeneren Stufe, in meist linsenartigen Vertiefungen. BODROGÖZY (1963) definiert „Vakszik" als „solothized solonchaks", im eigentlichen Sinne Salzböden mit ungünstigsten Bedingungen. Der Vaszik liegt eine Stufe höher als der „Szikfok" und stellt physiologisch trockenste Salzstandorte dar. Als Vegetation gibt er die *Lepidium-Fazies* seines *Lepidio-Camphorosmetum annuae* (also ein *Lepidietum crassifolii*) an.

In ähnlicher Weise gibt auch WENDELBERGER (l.c.) Bestände mit Lepidium cartilagineum auf sandigen Böden an.

Abbildung 16: Typische Blindzickstelle (im Hintergrund das Seeufer). Vegetationsloser Solontschak, randlich und an den Inseln ein Saum mit Lepidium, daran anschließend Puccinellia peisonis.

3c. Szikfok:

Diese Zone stellt nach WENDELBERGER (l.c.) die Überschwemmungszone der tonigen Solonetz-Böden dar. Die Flächen sind ihm zufolge im Frühjahr überschwemmt und trocknen im Sommer vollkommen aus. Bei Regen quellen sie auf. Als Vegetation gibt er ein *Puccinellietum limosae* an. Auf der höher gelegenen Bänkchen-Stufe finden sich ca. im selben Niveau kleine Abflußrinnen, sog. *Szikfok-Kehlen*, die ein *Plantagini tenuiflorae-Pholiurietum pannonici* tragen.

BODROGÖZY (l.c.) stellt die Szifok-Zone über den Überschwemmungsraum knapp unterhalb der Vaszik-Zone. Sie zeigt demgemäß etwas feuchtere, aber dennoch extreme Verhältnisse auf Solontschak an. Die Vegetation wird von der Gesellschaft *Lepidio-Camphorosmetum normale* gebildet.

Seine Definition dieser Situation für Solonetz (BODROGÖZY 1963) gleicht dem des Vaszik von WENDELBERGER (l.c.): „Szikfok ist der Populär-Name der hoch-kompakten 3. Schicht (= Anreicherungsschicht) ausgelaugter Alkali-Böden, ähnlich wie beim Podsol aber mit ausgefällten Kolloiden, bei denen Ca durch Na ersetzt wurde." (an der Oberfläche liegend).

KÖLLNER (l.c.) reiht die Begriffe „Vaszik" und „Szikfok" beide unter der Sammelbezeichnung „Blindzick" ein. Für die Vegetation folgt er den Angaben von BODROÖZY (l.c.). Zusätzlich beschreibt er noch einen Blindzick mit Grusauflage und/oder Steinpflaster, der als Vegetation ein *Suaedetum maritimae-pannonicae* trägt. Gleich gelagerte Beobachtungen konnten auch im Seevorgelände gemacht werden. Und zwar handelt es sich dabei zumeist um die Innen- bzw. tieferen Bereiche der leicht konkaven Erosionswannen. Diese Standorte stellen im Prinzip aber bereits die nächste Zone dar. (Nach WENDELBERGER (l.c.) entspricht nur dieser Bereich dem Abtragungsraum, den er entsprechend dem Überschwemmungsraum unterordnet.)

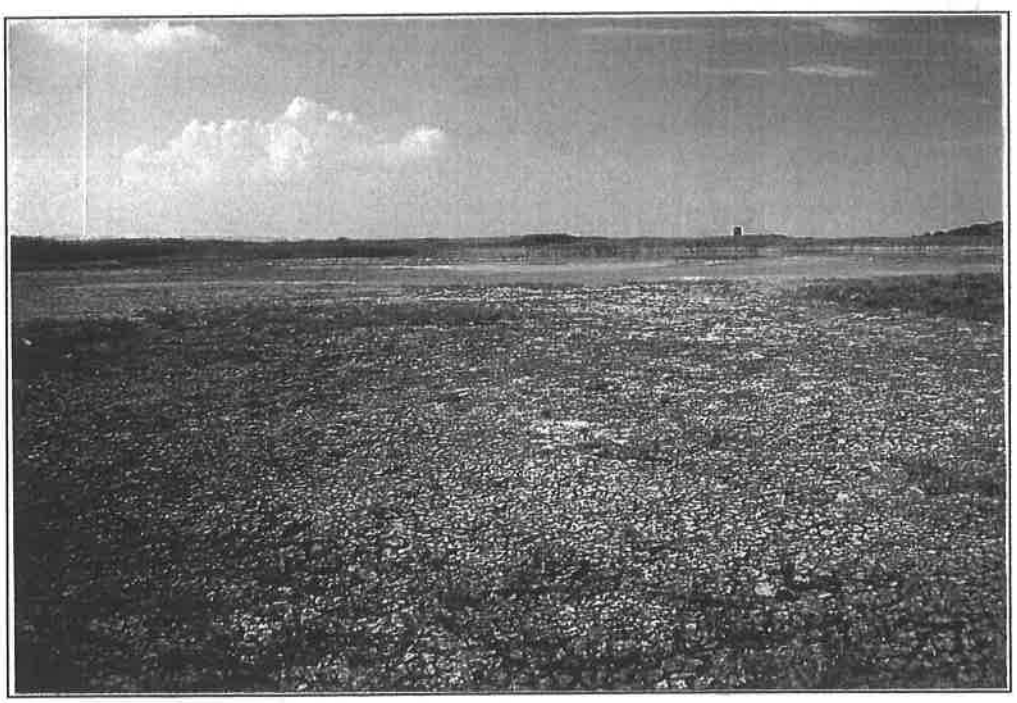


Abbildung 17: Im Frühjahr überschwemmter und im Sommer abgetrockneter Solontschak am Abtragungsraum.

4. Überschwemmungsraum:

(nach RAPAICS: Àrtèr)

Der Überschwemmungsraum stellt nach WENDELBERGER (l.c.) den „Unteren Uferbereich" der Solontschak-Standorte dar und bildet einen Gürtel um die Salzlacken, der im

Frühjahr unter Wasser steht. Auf den höheren Zonen, mit faziellem Auftreten von Lepidium cartilagineum, treten häufig Salzausblühungen auf. Die tiefere Zone wird vom *Atropidetum peisonis* bewachsen. Auf Solonetz entspricht diese Zone dem Szikfok (WENDELBERGER l.c.).

Nach BODROGÖZY (l.c.) entspricht diese Zone den Senken auf Solontschak, die im Frühling eine längere Zeit überschwemmt werden und deren Boden die meiste Zeit des Jahres frisch und daher von der physiologischen Trockenheit weniger beeinträchtigt sind. Als Pflanzengesellschaft gibt er ein *Lepidio-Puccinellietum* im Verband *Puccinellion peisonis* an, was sich im wesentlichen mit der Ansicht WENDELBERGERS deckt.

KÖLLNER (l.c.) teilt den Überschwemmungsraum in einen oberen, mittleren und unteren, wobei die Vegetationsabfolge von trocken zu feucht erst eine *Fazies mit Lepidium*, dann einen *Assoziationstypus* und schließlich eine *Puccinellia-Fazies* des *Lepidio-Puccinellietums* zeigt.

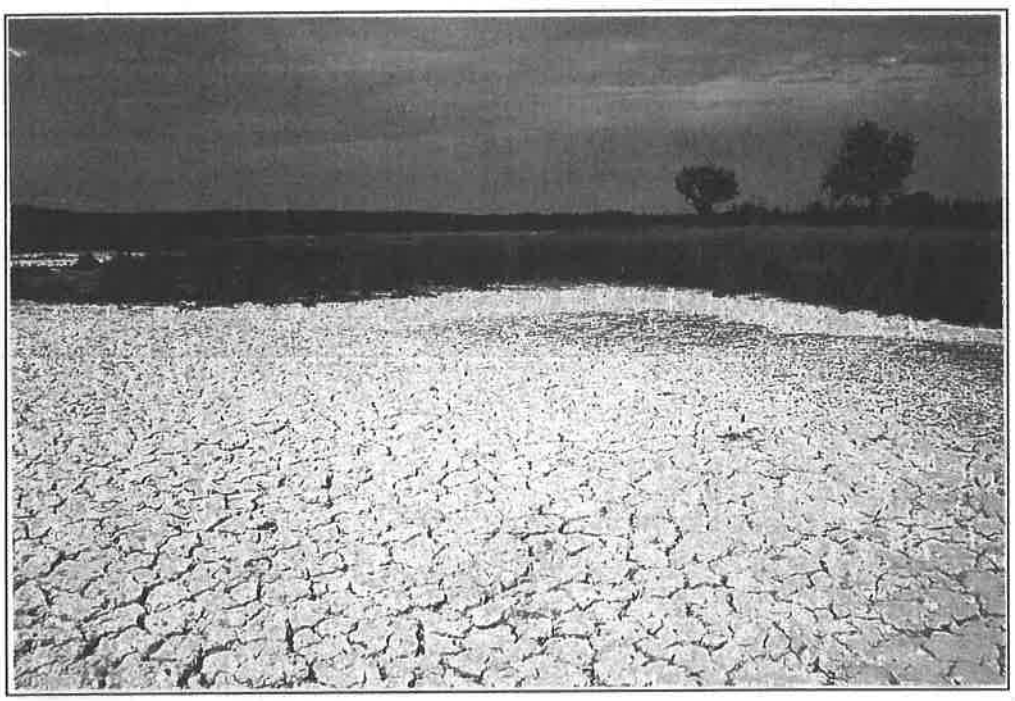


Abbildung 18: Überschwemmungsraum

5. Niederungen:

(Làpos)

Die Niederungen stellen das ganze Jahr über feuchte Stellen auf nur schwach salzhaltigem Boden dar. Die Standorte sind relativ humusreich und fruchtbar. Vegetationsmäßig tragen sie ein *Scorzonero-Juncetum gerardii* (WENDELBERGER l.c.).

KÖLLNER (l.c.) unterscheidet noch einen Niederungssaum am oberen Ende, der ein *Caricetum distantis* trägt. Im unteren Niederungs-Bereich geht das *Juncetum* in einer *Triglochin-Fazies* zum *Bolboschoenetum* über.

6. Wellenraum:

(nach RAPAICS Hullàmtèr)

Dieser Standort entspricht nach WENDELBERGER (l.c.) dem bis in den Sommer hinein überstauten Spülraum der Wellen, der an den höheren Stellen in heißen Sommern austrocknet, im tieferen Bereich aber ständig überstaut bleibt. Als Vegetation gibt er ein *Bolboschoenetum maritimi* an.

tieferen Bereich aber ständig überstaut bleibt. Als Vegetation gibt er ein *Bolboschoenetum maritimi* an.

Eine etwas andere Ansicht vertritt BODROGÖZY (l.c.). Er teilt den Wellenraum in einen oberen und einen unteren. Die höhere Stufe stellt ihm zufolge die Fortsetzung der Puccinellia-Rasen dar und trägt demgemäß ein *Lepidio-Pucinellietum asteretosum*, also etwa die *Puccinellia-Aster-Fazies* bzw. die *Aster-Fazies* des Überschwemmungsraumes nach WENDELBERGER (l.c.). Auf der unteren Stufe beschreibt er ein *Agrostetum albae asteretosum*. Sein Wellenraum entspricht damit einer Feinuntergliederung des Überschwemmungsraumes von WENDELBERGER.

Das *Bolboschoenetum* stellt er in eine von ihm so bezeichnete „Uferzone mit ständigem Wasser". Je nach Dauer und Höhe der Überstauung lassen sich verschiedene Ausbildungen unterscheiden.

Am Neusiedler See wird die höchste Zone vom *Bolboschoenetum s.str.* besiedelt, an tieferen Stellen tritt vereinzelt das *Schoenoplectetum tabernaemontani* auf, in den tiefsten Zonen (Eulitoral) das *Bolboschoeno-Phragmitetum*.

KÖLLNER (l.c) führt am oberen Rand des Wellenraumes noch die *Bolboschoenus-Subass. des Juncetum gerardii* an.

7. Strand:

Abbildung 19: Strandsituation am Neusiedler See

Eine für den Neusiedler See selbst nur schwer anwendbare Kategorie, da die Entwicklung einer Strandvegetation zumeist an das Fehlen des Röhrichtgürtels gebunden ist. Der Strand entspricht nach WENDELBERGER (l.c.) den flach auslaufenden Ufern der Salzlacken, die über weite Strecken des Jahres überflutet sind und erst im Hochsommer austrocknen. Auch trockenfallende Lackenböden können dazu gezählt werden. Der Boden ist überwiegend von einer Schlickschicht bedeckt. Nur wenige Pioniere unter den Salzpflanzen können diese Standorte besiedeln. Die Vegetationsperiode ist zumeist sehr kurz. In nur wenigen Wochen müssen die Spezialisten ihren Lebenszyklus abgeschlossen haben. Die Pflanzendecke ist daher sehr lückig und von nur sehr wenigen Arten bestimmt. Auf tonigem Boden dominiert häufig Crypsis aculeata, auf Sand Cyperus pannonicus. Diese Arten konnten im Vorgelände aber nicht gefunden werden.

Das Auftreten der einzelnen Gesellschaften im Jahresrhythmus und über die einzelnen Jahre ist eng mit den hydrologischen Verhältnissen korreliert. Nach BODROGÖZY (l.c.) kann diese Zone als eine Art Szikfok-Zone angesehen werden, an der es in trockenen Jahren zu Übergängen Richtung *Lepidietum*, und in nassen Jahren zur Ausbildung von Bolboschoenus-Beständen kommen kann.

8. See:

(nach RAPAICS Viszint)

Im Anschluß an den Röhrichtgürtel treten im tieferen Wasser ab einer Wassertiefe von ca. 80 bis 100cm Schwimmblatt-Gesellschaften auf.

Glykische Serie:

Die glykische Serie entspricht den Zonen der Stillwaserverlandung (vgl. z.B. ELLENBERG 1996). Diese Standorte sind entsprechend des Salzgehaltes des Neusiedler Sees aber nicht gänzlich salzfrei, wie das Auftreten einiger obligater und fakultativer Halophyten zeigt, nur vergleichsweise sehr salzarm. Die Anfangs- und Endglieder stellen dieselben dar, wie in der halischen Serie.

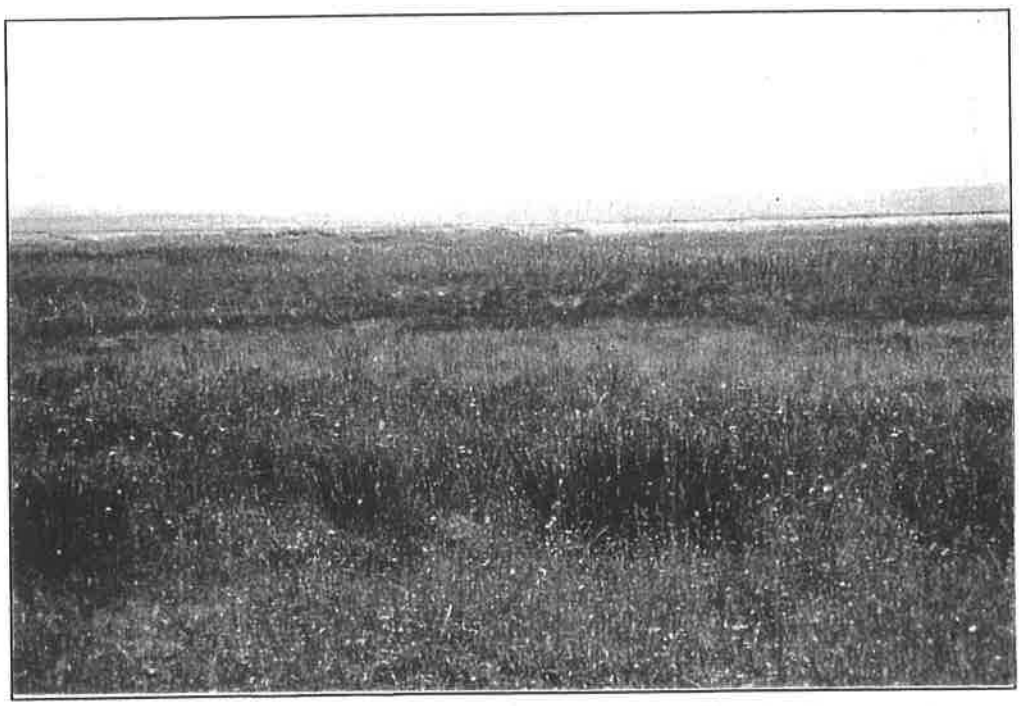


Abbildung 20: Charakteristische Vegetationsabfolge von den Trockenrasen (im Vordergrund), über eine Scirpoides-Zone (dunkelgrün), eine Molinia-Zone (hellgrün), eine Schoenus-Zone (braun) hin zum Röhrichtgürtel (im Hintergrund)

Die höchsten Punkte nimmt ebenfalls der Sand-Rücken des Seedammes mit seinen Trockenrasen ein. Auf tieferem Niveau, bei günstigeren Wasser- und Bodenverhältnissen, entsprechend etwa den beschriebenen Feuchtschwarzerden, kommen in geringem Ausmaß ertragreichere Grünlandgesellschaften der *Molinio-Arrhenatheretea* vor.

Im Eulitoral finden sich die gleichen Röhricht-Gesellschaften wie in der halischen Serie. Eine Großseggen-Zone aus Carex elata, Carex riparia o.ä., wie sie vielfach beschrieben wird, fehlt. Der Verband des *Magnocaricion* erschöpft sich im wesentlichen in einem schmalen, sporadisch

auftretendem Cladium-Gürtel, der nach NIKLFELD (mündl.) an unterirdisch austretende, sauerstoffreiche und basische Quellen gebunden ist. Mit Hebung des Ufers über den Normalwasserspiegel treten Röhrichte und Großseggen-Bestände zurück.

Zwischen dem Röhricht- bzw. Großseggen-Gürtel und der Überschwemmungsgrenze (in der halischen Serie Lackensaum) spannt sich der Standort der **Niedermoor-Verlandung**. Als Vegetation trägt er ein Kleinseggenried vom Typus *Schoenetum nigricantis*. Die nassen Ausbildungen dieser Gesellschaft sind von Natur aus baumfrei. Ausdehnung und floristische Ausbildung dieser Gesellschaft dürften aber anthropogen bedingt und von der traditionellen Streunutzung abhängig sein.

Kennzeichnendes ökologisches Merkmal dieser Standorte ist die lang andauernde Überflutung im Frühjahr, die in Verbindung mit dem relativ kühlen Bestandesklima zu einem verminderten Streuabbau führt. Da die Produktion von organischer Substanz größer ist, als ihr Abbau, kommt es zur Ansammlung mineralarmer Humussubstanzen. Typisch für Niedermoore ist daher Torf als semiterrestrische Humusform (Schoenus nigricans gilt als Torfbildner). Diese Böden sind durch die anaeroben Fäulnisprodukte dunkel gefärbt. Wird durch die Überschwemmung ausreichend mineralisches Material sedimentiert und erreicht der Gehalt der organischen Substanz weniger als 30% spricht man von **Anmoor**. Der schwarz gefärbte Humushorizont macht im Vorgelände nur wenige cm bis dm aus. Unter dieser Humusschicht befindet sich ein gräulichblauer Gley-Horizont, der zumeist aus Feinsand aber auch aus Ton bestehen kann.

Schoenus besiedelt eine relativ breite Zone des Überschwemmungsraumes. Am oberen und unteren Ende seiner ökologischen Amplitude löst sich der geschlossene Bestand in einzelne Horste auf. Als steter Begleiter der Gesellschaft tritt im Vorgelände Molinia caerulea, die auf eine frühere Schnittnutzung hindeuten könnte, auf. An der Überschwemmungsgrenze bleibt Schoenus zurück und Molinia bildet fazielle Bestände (*Schoenetum nigricantis molinietosum Molinia-Fazies*).

Pflanzen auf Salzstandorten:

(vgl. *Puccinellio-Salicornietea*)

Das Vorgelände stellt also ein komplexes Mosaik aus verschiedenen Sonderstandorten dar, unter denen sicher die Salzstandorte als die extremsten anzusehen sind. Der Salzgehalt beeinflußt das Pflanzenwachstum auf vielfältige Weise. Neben den rein physikalischen Problemen, wie sie durch das Schrumpfen und Quellen des Bodens bei Änderung des Wassergehaltes auftreten können, sind die Pflanzen vor allem durch die toxische Ionenwirkung einerseits und die osmotische Wasserbindung des Bodens auf der anderen Seite belastet.

Konzentrationsunterschiede in chemischen Lösungen wirken wie ein Gefälle, bei dem ein Ausgleich der Konzentrationen durch Ionenwanderung angestrebt wird. Das reine Wasser bewegt sich dabei immer in Richtung der höheren Salzkonzentration. In Bodenlösungen mit hohem Salzgehalt ist es daher für die Pflanzen schwierig, Wasser aufzunehmen. Dieses Phänomen ist unter dem Begriff „physiologische Trockenheit" bekannt und auch im Alltag zu beobachten. Während sich Schnittblumem im reinen Wasser eine relativ lange Zeit frisch halten können, welkt der im Essig gebadete Salat nach kurzer Zeit (BLAB 1993). Die Pflanze kann dem salzhaltigen Substrat nur dann Wasser entziehen, wenn sie einen höheren osmotischen Sog ausübt, als die in der Lösung enthaltenen Salze. Den Spezialisten unter den Pflanzen - den **Halophyten** (griech. halòs = Salz, phyton = Pflanze) gelingt dies durch Salzakkumulation im Zellsaft. Ausmaß der Akkumulation und Ionenverhältniß sind häufig familien- oder sogar artspezifisch (LARCHER 1994).

Umgekehrt wirken die übermäßig aufgenommen Na^+ und Mg^{2+}-Ionen, die in geringen Maßen wichtige Mikronährstoffe darstellen, stark quellend auf das Plasma und damit störend auf Enzyme und auf Membrantätigkeiten. Als Folge treten Funktionsstörungen und schließlich Schäden am Organismus auf (LARCHER l.c.). Dies umso eher, als kaum eine Barriere gegen den Eintritt von Ionen in die Pflanze existiert (KREEB 1974). Auch die Aufnahme wichtiger mineralischer Nährstoffe, besonders K^+ und Ca^{2+}, die eine ähnliche Ionenstruktur aufweisen wie

das Natrium- bzw. das Magnesium-Ion, ist geschwächt. Es kommt zu einer Verringerung der Stoffproduktion und der Wuchsleistung, besonders des Wuzelwachstums (LARCHER l.c.).

Salzresistenz:

Die Pflanzen, die auf Salzstandorten wachsen, müssen bestimmte Strategien anwenden, um der schädigenden Wirkung des Salzes zu entgehen. Dabei ist zwischen einer „avoidance" (Vermeidungseffekt) und der eigentlichen plasmatischen Resistenz zu unterscheiden (KREEB l.c.). LARCHER (l.c.) faßt beide Möglichkeiten zu Salzresistenz zusammen und definiert sie als „die Fähigkeit einer Pflanze, ein Überangebot an Salzen in ihrem Substrat durch Salzregulation vom Protoplasma fernzuhalten oder eine erhöhte osmotische und ionentoxische Salzbelastung zu ertragen".

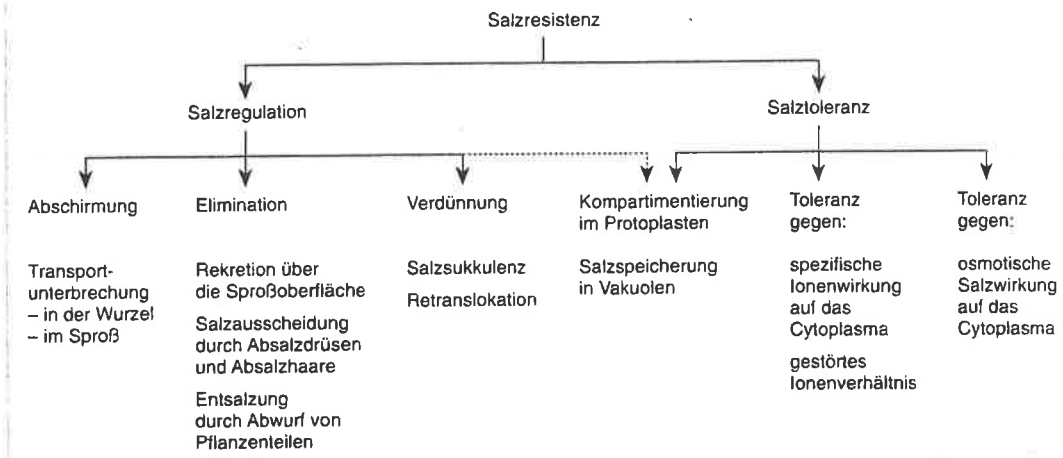


Abbildung 21: Komponenten der Widerstandsfähigkeit von Halophyten gegen Salzbelastung (aus LARCHER 1994).

Die einzelnen Mechanismen der Salzresistenz (nach ALBERT 1982 Salzregulationsvorgänge) treten bei den Pflanzen nicht eindimensional als konkrete Typen auf, sondern wirken häufig additiv zusammen. Abschirm- und Ausgleichsmechanismen kommt dabei eine wichtige Bedeutung zu, da auch große plasmatische Toleranz reicht bei anhaltendem Streß nicht aus, den Organismus vor einer Schädigung zu schützen. Fortschreitende Salzanreicherung führt daher auf längere Sicht in jedem Fall zu einem Absterben des Pflanzenkörpers. Als klassisches Beispiel für einen Halophyten ohne Regulationsmechanismus gilt Juncus gerardii, bei dem der Salzgehalt im Laufe der Vegetationsperiode stetig bis zu einer für die Pflanze tödlichen Dosis anteigt (ALBERT l.c.).

Abschirmung:

Die Regulation des Salzhaushaltes geschieht auf verschiedene Weise. Bei der Abschirmung wird der Transport der Salzionen in die transpirierenden Organe unterbunden. Bei manchen Arten kann dies schon beim Eintritt in die Wurzel geschehen, dies trifft vor allem auf ionenarme Salzgräser (die kaum Salz in den Zellen akkumulieren) zu, den Idealfall stellen hier Mangroven dar. Aber auch das Wurzelsystem von Salicornia ptrostrata zeigt bis zu einem gewissen Grad die Fähigkeit, als „**Ultrafilter**" zu wirken. Puccinellia peisonis andererseits besitzt z.B. eine „doppelte Endodermis" (eine der Endodermis vorgelagerte innere Rindenschicht), die als Natrium-Filter wirkt (ALBERT l.c.).

Salzverdünnung:

Eine häufig anzutreffende Eigentümlichkeit der Halophyten ist die Ausbildung **sukkulenter Formen,** die der Salzverdünnung dient (lat. succus = Saft). Vielfach trifft man Arten mit kleinen, rundlichen „fleischartigen" Blättern. Dazu zählen am Neusiedler See z.B. Suaeda, Spergularia oder Camphorosma. Salicornia prostrata ist überhaupt ein Stammsukkulent. Daneben gibt es aber noch einige Arten, bei denen die Sukkulenz nicht ganz so ausgeprägt, aber deutlich vorhanden ist, z.B. Lepidium cartilagineum, Plantago maritima, Triglochin maritimum oder auch Aster*pannonicus, Scorzonera parviflora, Chenopodium chenopodioides (dt.: Dickblatt-Gänsefuß!). Der Grad der Sukkulenz ist artspezifisch. Besonders Gräser sind kaum in der Lage ihren Wasserkörper zu vergrößern. Die Wirkung der Sukkulenz beruht auf der Tatsache, daß bei Vergrößerung des Speichervolumens der Zelle die Salzkonzentration nur langsamer als die aufgenommene Salzmenge zunimmt. Diese Verdünnungsstrategie verzögert daher nur den Anstieg bis zu einer kritischen Obergrenze (ALBERT l.c.).

Salzelimination:

Eine andere Möglichkeit, der Schädigung durch die Salzeinwirkung zu entgehen, besteht darin, das Salz wieder an die Umwelt abzugeben. Eine sehr auffällige Einrichtung ist hierbei die Ausscheidung über Salzdrüsen oder Blasenhaare, wie sie im Vorgelände z.B. bei Atriplex prostrata auftritt. Dabei werden Salze aktiv ausgeschieden und die Anreicherung in den Blättern auf diese Weise in bestimmen Grenzen gehalten.

Eine sehr verschwenderische Art, Salz aus dem Organismus wieder abzugeben, besteht darin, ältere und dadurch stark mit Salz angereicherte Blätter abzuwerfen. Ob es sich dabei um eine Strategie handelt, oder ob das eine unvermeidliche Begleiterscheinung auf diesen Extrem-standorten ist, daß geschädigte Organe vergilben und absterben, darüber läßt sich streiten. Häufig sieht man jedoch bei bestimmten Arten einen Kranz verdorrter Blätter um den aktiven Pflanzen-körper liegen. Ein Vorteil kann sich erst dann ergeben, wenn junge, frische Blätter schnell genug nachwachsen und eine poitive Photosynthesebilanz erreicht werden kann. Dies trifft vor allem auf Rosetten- und Halbrosettenpflanzen zu, die offenbar effektiver Nährstoffe aus den alternden Blättern zurückverlagern (ALBERT l.c.). Als Beispiele aus dem Vorgelände seien hier Scorzonera parviflora, Triglochin maritimum, Plantago maritima, Aster*pannonicus, Lepidium cartilagineum oder Taraxacum bessarabicum genannt. Beim Stammsukkulenten Salicornia prostrata sterben die basalen Glieder der Stämmchens ab. Die dürren, verhärteten Sproßglieder unterhalb der rot durchscheinenden, fleischig verdickten Stengel verleihen dieser absonderlichen Pflanze zusätzlich ein eigentümliches Aussehen.

Kompartimentierung:

Viele Halophyten kompensieren das osmotische Gefälle gegenüber dem Substrat durch **Salzakkumulation** in den Zellen. Zusätzlich dazu addiert sich der osmotische Wert in den Zellen gelöster Kohlenhydrate und organischer Säuren. Die Erhöhung des osmotischen Gesamtpotentials durch Aufnahme oder Synthetisierung bestimmter Anionen ist für bestimmte Arten unter-schiedlich. ALBERT (l.c.) unterscheidet diesbezüglich:

- Chlorid-Halophyten: speichern ähnlich den Meerespflanzen als Hauption Cl^-. Hierher gehören die meisten Arten wie etwa Salicornia, Suaeda, Puccinellia, Aster etc.
- Sulfat-Halophyten: speichern hauptsächlich SO_4^{2-}-Ionen. Dazu zählen z.B. Plantago maritima oder Phragmites australis.
- Alkali-Halophyten: synthetisieren reichlich organische Anionen. Bei den Chenopodiaceen (Camphorosma, Atriplex prostrata) handelt es sich dabei vorwiegend um Oxalat. Bei der Verwesung ihrer Streu bildet sich Na_2CO_3, sodaß der Boden alkalisch wird (WALTER & BRECKLE 1991). Besonders die Familie der Chenopodiaceen zeichnet sich insgesamt durch ein hohes Speichervermögen für Elektrolyte aus. Nicht umsonst finden sich gerade in dieser Familie soviele Arten der Nitrat- und anderer extremer Ruderalstandorte.

Bei diesen Gruppen handelt es sich zumeist nicht um reine Typen, sondern es gibt reichlich Zwischenformen und Übergangstypen. Die Vorlieben der einzelnen Arten spiegeln sich auch in der Standortbindung wieder, so ist z.B. der Sulfat- und gemäßigte Alkali -Halophyt Lepidium cartilagineum ursprünglich in den sulfatreichen südrussischen Steppen beheimatet.

Aber auch bei Filter- und anderen Strategen ist auf Dauer eine gewisse Salzanreicherung im Organismus nicht zu verhindern. Die Salzakkumulation stört und schädigt aber die Stoffwechselvorgänge, da die Enzyme der Halophyten nicht weniger empfindlich auf die Belastung reagieren als jene der Glykophyten (ALBERT l.c.). Zur Entlastung des Cytoplasmas werden die Salze daher in bestimmten Organellen, vornehmlich in der Vakuole gespeichert. Diese Kompartimentierung kostet der Pflanze eine große Menge Energie, da sie vorwiegend über aktive Transportvorgänge (Ionenpumpen) erreicht wird. Energie, die dann für Stoffproduktion, Wachstumsvorgänge und Wettbewerb nicht zur Verfügung steht.

Salztoleranz:

Die **protoplasmatische Salzresistenz** (nach LARCHER l.c. Salztoleranz i.e.S.) zeigt wieder sehr starke artspezifische Unterschiede und stimmt mit der Verbreitungsgrenze der jeweiligen Arten im Freiland gut überein (ALBERT l.c.). Die Ursachen der erhöhten Widerstandsfähigkeit sind nicht völlig klar, lassen sich aber auf die Wirkung bestimmter Streßproteine, ähnlich wie bei Hitze- oder Dürrestreß, zurückführen (LARCHER l.c.).

Obligate und fakultative Halophyten:

(vgl. ALBERT l.c.)

(obligat: lat. obligàre: = binden, verpflichten; an ein bestimmtes Verhalten gebunden oder angepaßt; fakultativ: lat. facùltas Gent. -atis = Gelegenheit, Möglichkeit, Fähigkeit; nach Belieben unter gewissen Umständen)

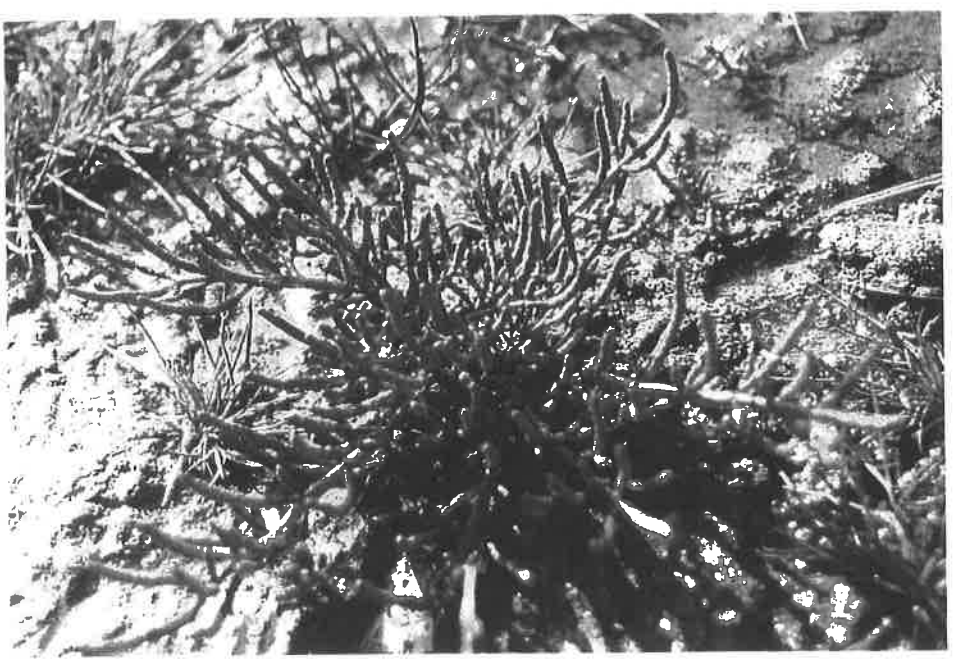
Diese Einteilung ist nicht ganz eindeutig, da im Freiland physiologisches und ökologisches Optimum der Pflanzen meist nicht zusammenfallen. Vielmehr entscheiden die konkreten Konkurrenzverhältnisse, ob die Pflanze an ihrem optimalen Standort wachsen kann, oder ob sie infolge der Konkurrenz an Grenzbereiche ihres Wuchsvermögens abgedrängt wird. Dies gilt insbesonders für Sonderstandorte. Aus physiologischer Sicht wären nur solche Arten als obligate Halophyten anzusehen, die durch eine Salzbeigabe tatsächlich gefördert werden, wie dies z.B. für Salicornia europaea agg. zutrifft. Die überwiegende Mehrheit der Halophyten müßte demnach nur als salzertragend angesprochen werden, da sie ausschließlich vom Konkurrenzdruck der wuchskräftigeren Glykophyten an diese auch für sie ungünstigen Standorte „verbannt" (SCHIMPER 1898 nach ALBERT l.c.) werden.

Die Ursache der geringeren Wuchsleistung der Halophyten liegt offenbar im Energiebedarf der physiologischen Anpassungen. Die Salzpflanzen erkaufen sich also sozusagen ihre erhöhte Salzresistenz mit einer geringeren Konkurrenzkraft.

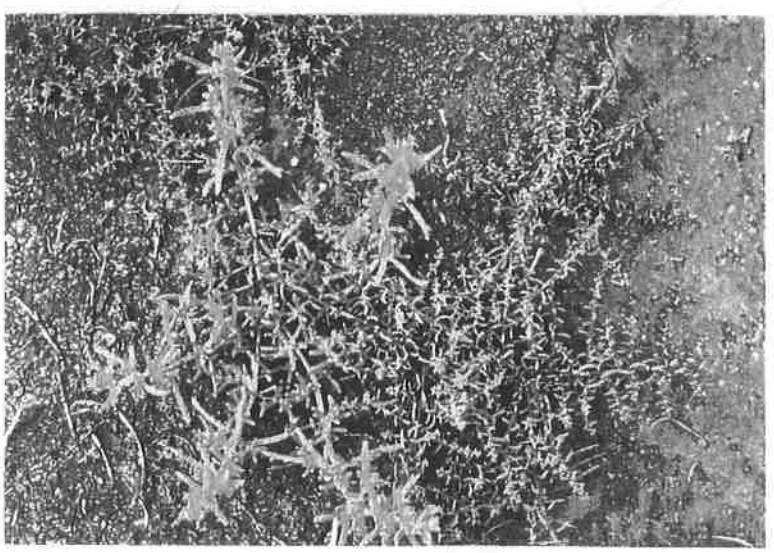
Es ist daher sinnvoll, die Halophyten nach physiologischen und standortökologischen Gesichtspunkten einzuteilen. Demnach lassen sich nach ALBERT (l.c) unterscheiden: (Artangaben auch aus WENDELBERGER 1950):

- Obligate Halophyten: Arten, die in der Natur ausschießlich auf Salzstandorten wachsen und im Kulturversuch durch Salzzufuhr eine deutliche Förderung erfahren. Viele Chenopodiaceen folgen diesem Typ. Aus dem Gebiet des Neusiedler Sees und im Vorgelände Salicornia prostrata, Suaeda spec., Camphorosma annua und Lepidium cartilagineum.
- Fakultative Halophyten: Arten, die auch nur Salzböden besiedeln, ihr physiologisches Optimum aber im salzfreien oder sehr salzarmen Milieu haben. Die Salzbelastung am Standort wird lediglich toleriert. Dazu zählt die überwiegende Mehrheit der Poaceen, Cyperaceen und Juncaceen. Bei uns im Gebiet z.B. Juncus gerardii et maritimum, Puccinellia peisonis, Carax distans et divisa, Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaemontani et pungens. Aber

Tafel IV

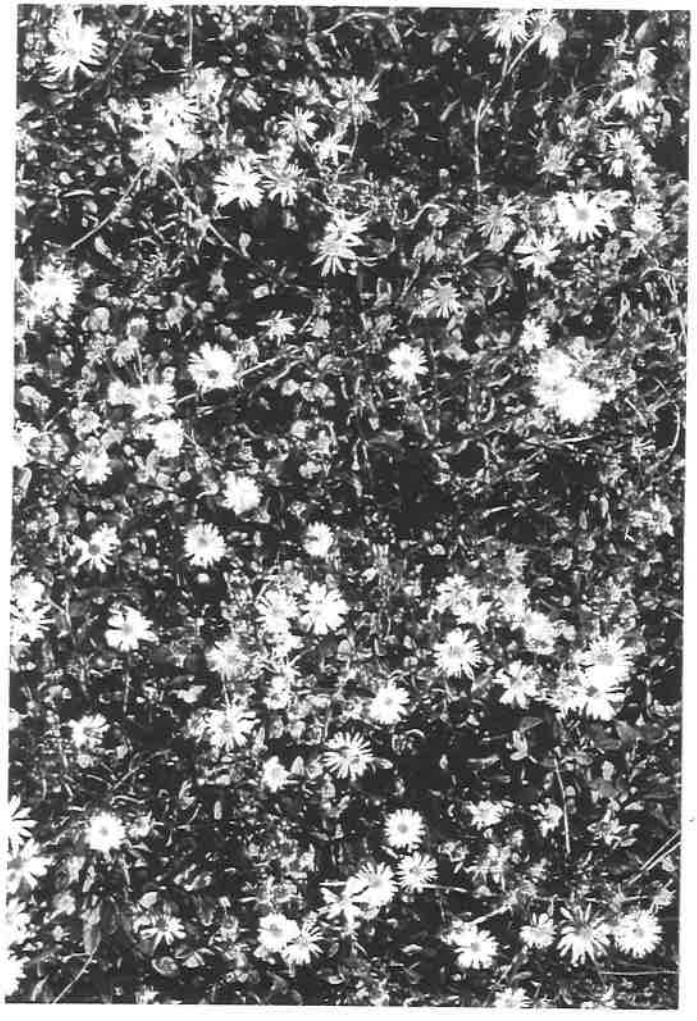


oben rechts: Lepidium cartilagineum (Salzkresse)
oben links: Chenopodium glaucum (Blauer Gänsefuß)
unten: Salicornia prostrata (Glasschmalz, Queller)



oben: Spergularia maritima (Flügel-Schuppenmiere)
mitte: Camphorosma annua (Kampferkraut)
unten: Suaeda pannonica non auct. und Suaeda prostrata sensu orig. (Große und Kleine Salzmelde)

oben: Chenopodium chenopodioides (Dickblatt-Gänsefuß)
mitte: Plantago maritima (Strand-Wegerich)
unten: Aster tripolium ssp. pannonicus (Pannonische Salz-Aster)



auch Spergularia maritima, Triglochin maritimum, Plantago maritima, Aster*pannonicus, Artemisia santonicum, Bupleurum tenuissimum, Taraxacum bessarabicum, Scorzonera parviflora, Chenopodium chenopodioides, Atriplex prostrata, Polygonum bellardii, Lotus glaber, Scorzonera cana etc.

- Standortindifferente Halophyten: Pflanzen, die im Freiland mit Salz zurechtkommen, deren Verbreitung sich jedoch überwiegend auf salzfreie Bereiche erstreckt. Hierzu zählen im Vorgelände z.B. Trifolium fragiferum, Potentilla anserina, Chenopodium glaucum, Achillea aspleniifolia et setacea, Lotus maritimus, Festuca pseudovina, Odontites vulgaris, Scirpoides holoschoenus, Utricularia vulgaris, Orchis palustris, Cirsium brachycephalum, Inula britannica, Juncus articulatus, Eleocharis uniglumis, Cynodon dactylon, Festuca arundinacea, Sonchus arvensis, Schoenus nigricans, Centaurea*angustifolia, Centaurium littorale, Carex stenophylla, Elymus repens, Bromus hordeaceus, Pseudolysimachion spicatum etc.
  In vielen Fällen handelt es sich bei Populationen an glykischen und halischen Standorten um genetisch differente Ökotypen, z.B. Agrostis stolonifera, Phragmites australis.
- Glykophyten: Arten, die an Salzstandorten - auch unter Ausschluß der Konkurrenz - keine Überlebenschancen haben.

ALBERT (l.c.) nimmt an, daß die obligaten Halophyten als Endglied dieser „Halobien-Reihe" im Laufe der Evolution diese Leiter zunehmender Adaption stufenweise erklommen und dabei sukzessive an Konkurrenzkraft verloren haben. Dabei sind Übergänge zwischen den einzelnen Typen fließend und Ökotypen bestimmter Arten stellen verbindende Glieder dar.

Für die Besiedlung von Salzstandorten ist das Keimungsverhalten und die Salzresistenz der Keimlinge von entscheidender Bedeutung, da die Jungpflanzen viel empfindlicher auf die Salzbelastung reagieren. Zusätzlich finden die Keimlinge schwierigere Bedingungen vor, da sie auf den am stärksten versalzenen oberen Bodenschichten wurzeln müssen. Die Keimung erfolgt daher meist in einer salzarmen Periode bei Überschwemmung, wenn die Salze ausgespült werden. Die Auslse der aufkommenden Sämlinge erfolgt dabei nach Abtrocknen in beeidruckendem Aumaße. WENDELBERGER (l.c.) erwähnt eine Zählung von BRAUN-BLANQUET aus dem Jahre 1928, bei dem von 2000 gekeimten Exemplaren von Suaeda maritima auf 1m² gerade 7-8 Exemplare zur Fruchtreife gelangten.

Pflanzen auf Trockenstandorten:

(vgl. *Festuco-Brometea, Koelerio-Corynephoretea*)

Auf den ersten Blick würde man die nähere Umgebung des Neusiedler Sees und im speziellen das Vorgelände, das dem jüngeren Verlandungsbecken des Sees entspricht, nicht als Trockenstandort ansprechen wollen. Jedoch zeigen die Sandrücken des Seedammes, ähnlich den Heißländen im Augebiet alle Anzeichen einer durch Dürrestreß beeinflußten Trockenvegetation. Die Rohböden weisen eine schlechte Humusentwicklung auf und das sandige Substrat zeigt nur geringes Haltevermögen für Wasser. Bei fehlenden Niederschlägen im Sommer trocknet der Standort rasch aus. Während eines Großteils des Jahres sind die Böden allerdings ebenso feucht wie normale Wiesenböden. So zeigen die Trockenrasen ihre optimale Entfaltung auch in der feuchten Frühjahrszeit, bei einem schwachen zweiten Höhepunkt im Herbst. Kritisch ist die Situation im Sommer, wenn der Grundwasserspiegel absinkt und sich die Wasserreserven des Bodens erschöpfen.

Dürreresistenz:

Um sich dieser Situation anzupassen, müssen die Pflanzen eine Dürreresistenz entwickeln. Darunter versteht LARCHER (l.c.) eben die Fähigkeit, Trockenperioden zu überdauern. Die Arten

dieser Trockenstandorte werden als **Xerophyten** (griech. xeros = trocken, phytòn = Pflanze) bezeichnet. Bei günstigen Wasserverhältnissen unterscheiden sich die Xerophyten in ihrer Wasserabgabe kaum von den Mesophyten (griech. mesos = mitten, Pflanzen gemäßigter Standorte, nehmen eine Mittelstellung zwischen Xerophyten und Hygrophyten - siehe nächstes Kapitel - ein). Entscheidend ist das Verhalten unter Streßbedingungen.

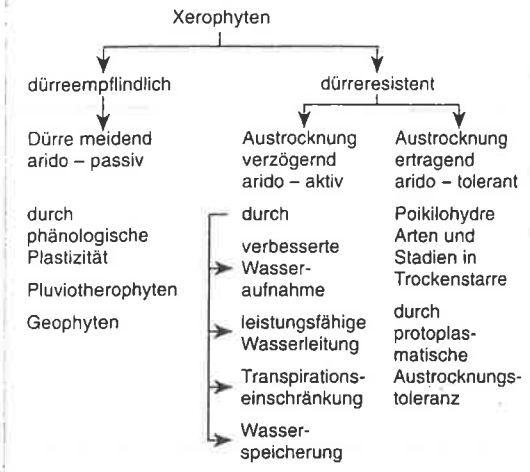


Abbildung 22: Struktur und Verhaltensweisen von Xerophyten (aus LARCHER 1994).

Austrocknung ertragend:

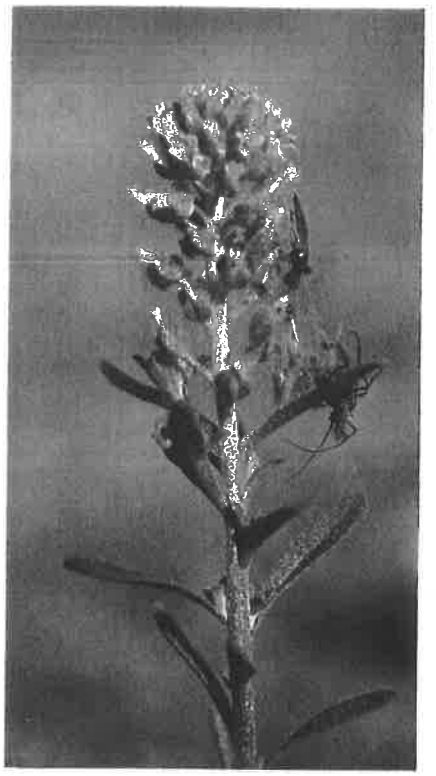
Grundsätzlich läßt dieses Schema eine Zuordnung der Strategie nach zwei Grundtypen zu. **Poikilohydre Pflanzen** (wechselfeuchte) vom Typ der Thallophyten, also z.B. Moose und Flechten auf der einen Seite, die aufgrund ihrer „Quellkörper-organisation" nicht in der Lage sind, ihren Wasserhaushalt aktiv zu regeln. Ihr Wassergehalt folgt demnach der angrenzenden Atmosphäre (WILMANNS 1993). Unter diesen Arten sind nur solche auf Trockenstandorten zu finden, deren plasmatische Austrocknungstoleranz hoch ist. Dazu zählen im Vorgelände unter den Flechten hauptsächlich die Strauchflechte Cladonia rangiformis und bei den Moosen Tortula ruralis, die die trockensten Bereiche der Sandstandorte besiedeln. Bei günstigeren Verhältnissen sind die Thallophyten der Trockenstandorte den Kormophyten aufgrund der geringen Wuchsleistung hoffnungslos unterlegen und werden, da sie sehr lichtbedürftig sind verdrängt. Die Kormophyten (Sproßpflanzen) besitzen mit dem Spaltöffnungsapparat, dem Wurzelsystem und dem cuticulären Verdunstungsschutz, sowie verschiedenen Speicherungs-möglichkeiten einen aktiven Wasserhaushalt und sind daher **homoiohyder** (eigenfeucht) (WILMANNS l.c.). Nur wenige dieser höheren Pflanzen zeigen eine **plasmatische Trocken-resistenz**. Wassermangel führt zu einer Volumsminderung der Zelle und damit einhergehend zu einer höheren Zellsaftkonzentration und zu einer Entquellung des Plasmas. Das minimale Wasserpotential der Pflanzen ist artspezifisch und mit ausschlaggebend für deren Standort-verbreitung (LARCHER l.c.). Die optimalen Werte liegen bei -10 bis -20 bar. Die maximalen Werte können nach ELLENBERG (l.c.) in den Trockenrasen aber sehr hoch ansteigen, so wurden z.B. bei Potentilla arenaria auf Halbtrockenrasen ein Wert von -80bar gemessen.

Verbesserte Wasseraufnahme:

Anders als die Hygro- und Mesophyten sind die Xerophyten in der Lage, ihren Wasser-verbrauch in kritischen Perioden verstärkt an die herrschenden Bedingungen anzupassen.

Dies geschieht auf vielfältige Weise. Da die Pflanze keinen Einfluß auf Wasserangebot und Saugspannung der Luft hat, zielen die Anpassungen auf eine effektivere Nutzung der zur Verfügung stehenden Ressourcen ab. Zum einen eben durch eine bessere Ausnutzung der Bodenwasserreserven also durch Ausbau des Wurzelsystems. Viele Pflanzen der Trockenrasen zeigen ausgeprägte Pfahlwurzeln mit denen sie tiefere und feuchtere Bodenschichten erreichen, im Vorgelände z.B. Eryngium campestre, Artemisia campestris, Centaurea stoebe, Silene otites, Linaria genistifolia, Stachys recta u.s.w. Daneben wird aber auch die aktive Wurzeloberfläche vergrößert. Speziell Gräser bilden einen dichten Wurzelfilz aus, stoßen aber auch mit Fadenwurzeln in große Tiefen vor. Sehr schön zu beobachten ist dies z.B. bei Scirpoides holoschoenus, der zwar als Art der Flutrasen angesehen wird, aufgrund seiner tiefreichenden

Tafel VII



oben: *links: Muscari neglectum (Traubenhyazinthe)*
mitte: Pulsatilla pratensis ssp. nigricans (Schwarze Kuhschelle)
rechts: Alyssum alyssoides: Kelch-Steinkraut
unten: *links: Poa bulbosa (vivipar, lebendgebärende Zwiebelrispe)*
mitte: Festuca pseudovina (Salz-Schwingel)
rechts: Saxifraga tridactylites (Dreifinger-Steinbrech)

Tafel VIII

oben: Scirpoides holoschoenus (Kugelbinse)
unten rechts: Plantago arenaria (Sand-Wegerich)
unten links: Eryngium campestre (Feld-Mannstreu)

All diese Mechanismen werden unter dem Begriff **arido-aktiv** zusammengefaßt. Diese Anpassungen treten zumeist nicht singulär auf, sondern finden sich mehr oder weniger bei vielen Arten in unterschiedlicher Zusammensetzung. Die Übergänge auch zu den Mesophyten sind dabei fließend. Keiner dieser Xerophyten kann als xerophil im Sinne von trockenheitsbrauchend bezeichnet werden. Alle Arten gedeihen ebenso gut oder besser an mesophilen Standorten. Sie werden ähnlich den Salzpflanzen nur durch die Konkurrenz an diese Extremstandorte verbannt. Dabei zeigt sich, daß die meisten Arten je nach Wasserversorgung mehr oder weniger skleromorphe Strukturen annehmen (ELLENBERG 1996).

Vermeidungsstrategie (avoidance): arido-passiv

Den aktiven Xerophyten, die die Dürrezeit aktiv überleben, stehen die passiven Xerophyten gegenüber. Diese Strategen sind zwar dürreempfindlich, können sich aber trotzdem auf den Trockenstandorten halten. Dies geschieht durch Überdauerung der ungünstigen Zeit in Form von Samen, Knollen, Rhizomen o.dgl. Typisch für eine solche Vermeidungsstrategie sind **Frühlings-Ephemere** bzw. Winterannuelle, die die günstige Zeit im Frühjahr nützen, um ihren Lebenszyklus bis zur Samenreife abzuschließen. Hierzu finden sich einige im Vorgelände, bevorzugt in lückigen, offnen Rasen, die genügend Platz zum Keimen lassen (z.B. Erophila verna, Saxifraga tridactylites, Cerastium sp., Arenaria serpyllifolia, Plantago arenaria, Medicago minima, Alyssum alyssoides, aber auch Gräser wie Bromus tectorum et hordeaceus, Poa bulbosa, Apera spica-venti etc.).

Die mehrjährigen **Geophyten** überstehen die ungünstige Jahreszeit mittels unterirdischen Speicherorganen. Zwiebel besitzen z.B. Muscari neglectum, Gagea pusilla oder Ornithogalum kochii. Mit Knollen überdauern z.B. die Orchideen. Rhizom-Pflanzen sind besonders häufig unter Gräsern zu finden. Auch Iris pumila zeigt ein verdicktes Rhizom mit Speichergewebe.

Pflanzen auf Naßstandorten:

(vgl. *Phragmiti-Magnocaricetea, Scheuchzerio-Caricetea*)

Das bestimmende Standortsmerkal der Naßstandorte ist die häufige und langanhaltende Überflutung. Die Bestände trocknen auch in den Hochsommermonaten höchstens oberflächlich aus und sind die überwiegende Zeit des Jahres vom Wasserüberschuß geprägt. Die Überstauung des Bodens mit Wasser führt zu einer Verdrängung der Bodenluft und damit zu Sauerstoffmangel in der Rhizosphäre. Als Folge davon treten anaerobe Prozesse auf, die ein stark reduzierendes Milieu bewirken. Mn^{2+}, Fe^{2+}, H_2S, Sulfide u.a. können im Boden in toxischer Konzentration zu finden sein (LARCHER l.c.). Arten, die nur ausnahmsweise unter Wasser stehen, führen bei anaeroben Verhältnissen an Stelle einer vollständigen Zellatmung eine alkoholische Gärung durch, bei der in der Pflanze Äthanol entsteht. Das Äthanol bewirkt in den Blättern Spaltenverengung, Krümmungswachstum und kann schließlich sogar zum Abwurf der Blätter führen. In den Zellen kommt es zu Enzymhemmungen und Funktionsstörungen. Das Wurzelwachstum geht zurück und auch die Stickstoffaufnahme wird gestört. In der Regel sterben die Pflanzen schneller durch Vernässung als durch Dürre ab.

Weitere Merkmale des Standortes sind das kühle und stark schwankende Bestandesklima und eine relative Nährstoffarmut. Diese Nährstoffarmut betrifft nur die Niedermoorflächen, nicht aber die Flutrasen oder die Röhrichtstandorte.

Überstauungsresistenz:

Die Verträglichkeit einer langanhaltenden Überstauung und einem damit einhergehenden Sauerstoffmangel geht mit funktionellen (physiologischen) und morphologischen Anpassungen einher. Wie die Arten der anderen Sonderstandorte zeigen also auch die Sumpfpflanzen (**Helophyten**) speziell an den Standort angepaßte Sonderheiten, die es ihnen ermöglichen, sich durch diesen Konkurrenzvorteil gegenüber weniger gut angepaßten Arten durchzusetzen. Solche Anpassungen sind aber umgekehrt in den meisten Fällen mit geringerer Wuchsleistung korreliert, wodurch sich solche Pflanzen auf günstigeren Standorten gegen die anderen Arten nicht behaupten können.

Funktionelle Anpassungen:

Viele Arten, die regelmäßig auf vernäßten Böden siedeln, stellen ihre Enzymaktivität um. Eine Umstellung, die als biochemische Adaption an O_2-Mangel zu verstehen ist (WILMANNS 1993). Als Endprodukt der Zellatmung entsteht dann nicht Äthanol, sondern ungiftige organische Säuren wie z.B. Apfelsäure. Von verschiedenen Pflanzen sind bei anaerobern Bedingungen harmlose Endprodukte des Atmungsstoffwechsels bekannt geworden (z.B. Milchsäure, Shikimisäure), inwieweit sich diese auf ein bestimmtes ökologisches Verhalten niederschlagen, ist noch nicht ausreichend erforscht (WILMANNS l.c.).

Morphologische Anpassungen:

Als Anpassung an den sauerstoffarmen Standort bilden die meisten Wasser- und Sumpfpflanzen in ihren Sproßteilen ein sog. Durchlüftungsgewebe (**Aerenchym**) mit weitlumigen Interzellularen aus. Das Aerenchym reicht von den Blättern bis in die Wurzeln und dient dem Gastransport. In erster Linie wird dabei Sauerstoff von den assimilierenden Organen in die unter Wasser stehenden Pflanzenteile gepumpt. In umgekehrter Richtung wird aber auch CO_2 transportiert. Dieses Interzellularensystem kann bei manchen Helophyten bis zu 60% des Wurzelparenchyms einnehmen. Gut durchlüftete Wurzeln sind sogar imstande O_2 an den Boden abzugeben und dadurch das reduzierende Milieu zu verbessern und die reduzierenden Stoffe unschädlich zu machen. Zum Beispiel werden Fe^{2+}-Ionen zu Fe-III-Oxiden umgewandelt (LARCHER l.c.), häufig kann man daher um die Pflanzenwurzeln einen Ring rötlicher Farbe (Rosthülle) ausmachen. Zusätzlich verringert das Aerenchym das spezifische Gewicht der Pflanze, was speziell für Schwimmblattpflanzen von Bedeutung ist. Für die Helophyten bedeutet die zylindrische Anordnung der Leitbündel eine mechanische Versteifung der Halme bei gleichzeitig geringem Materialaufwand. Gerade für die Sumpfpflanzen ist dies wichtig, da sie auf den niedrigen Sauerstoffgehalt des Bodens mit der Ausbildung eines nur flach ausstreichenden Wurzelsystems reagieren. Damit nutzen sie die oberen noch sauerstoffreicheren Bodenschichten aus.

Als zusätzliche mechanische Stütze der Halme lagern viele Sumpfpflanzen wie etwa Phragmites oder die meisten Carex-Arten Kieselsäure in ihr Gewebe ein. Erkenntlich wird dies durch die rauhen, schneidenden Blätter, die bei Beweidung den Vorteil bringen, nicht so gern gefressen zu werden.

Ein Durchlüftungsgewebe zeigen die meisten Sumpfpflanzen, wie im Vorgelände z.B. Phragmites australis, Bolboschoenus maritimus, Carex riparia und andere Cyperaceen, viele Juncus-Arten, Eleocharis uniglumis ebenso wie Triglochin maritimum oder Schoenus nigricans. Besonders deutlich wird es bei den hohlen Stengeln von Schoenoplectus tabernaemontani.

Die relative Nährstoffarmut und die erschwerte Aufnahme speziell von Stickstoff führt bei manchen Arten zu xeromorphen Strukturen (**Pseudoxeromorphie**). So ist z.B. auch bei den Helo-

Tafel IX

oben rechts: Bolboschoenus maritimus (Knollen-Binse)
oben links: Schoenoplectus tabernaemontani (Graue Teichsimse)
unten links: Typha angustifolia (Schmalblatt-Rohrkolben)
unten rechts: Carex riparia (Ufer-Segge)

phyten ähnlich wie bei den Xerophyten häufig die cuticuläre Transpiration zugunsten der stomatären zurückgesetzt. Dadurch sind sie in der Lage den Wasserhaushalt besser zu regulieren und vermehrt zu transpirieren, wodurch auch mehr Nährionen aufgenommen werden können.

Molinia caerulea bewältigt das Nährstoffproblem mit einem ausgetüfftelten inneren Nährstoffkreislauf. Dem Pfeifengras fehlen scheinbar die Nodien am Halm. Diese sind aber an der Sproßbasis gehäuft zusammengedrängt und als Speichergewebe ausgebildet. Im Herbst zieht das Pfeifengras die Nährstoffe aus den Blättern und Halmen ein und speichert sie für den frühjährlichen Austrieb. Dies geschieht in einem Ausmaß, wie bei kaum einer anderen Grünlandpflanze. Darin liegt ihr Konkurrenzvorteil auf den nur einmal herbstlich gemähten Streuwiesen, für die sie auf diese Weise zur absoluten Charakterart geworden ist.

Bestimmte Carex-Arten wieder sind auf eine Stickstoffaufnahme in Form von Ammonium spezialisiert, das gerade bei anaeroben Bedingungen entsteht (WILMANNS l.c.).

Weitere Anmerkungen zur Ökologie einiger wichtiger Arten finden sich in den Gesellschaftsbeschreibungen im Speziellen Teil der Arbeit.

9. Nutzung:

Rückblick und historische Landnutzung im Seewinkel:

Geschichte:

Eine Siedlungskontinuität läßt sich im Seewinkel bis in die Jungsteinzeit nachweisen. Erste große Rodungswellen dürften schon in der Bronzezeit (1800-800 v. Chr.) stattgefunden haben (LÖFFLER 1982). Die schwierige strategische Lage mit der offenen, ungeschützten Ebene im Osten und der fehlenden Fluchtmöglichkeit durch den See im Westen und den Sumpf im Süden hat aber eine dichte Besiedlung und intensive Bewirtschaftung des Gebietes über die Jahrtausende unterbunden oder immer wieder zurückgeworfen. Der Seewinkel war seit jeher Grenzgebiet und Austragungsort von Schlachten und Kriegen, wie aus verschiedenen geschichtlichen Quellen ersichtlich ist. So bezeichnen z. B. die Römer, bevor sie hier die Provinz Pannonien gründen, das Gebiet als „deserta Boiorum" (Wüste der Boier, was sich offenbar auf die Zerstörung des Landes infolge der langen Auseinandersetzungen zwischen den hier siedelnden Boiern und zuwandernden Dakern bezieht.) Das Wort pannon leitet sich wahrscheinlich aus dem illyrischen „penn" ab und bedeutet soviel wie „Sumpf, Feuchtigkeit". Historisch betrachtet ist darunter das Gebiet zwischen Neusiedler See und Plattensee zu verstehen, daß die Römer um Christi Geburt den Illyrern raubten (BERGER et al. 1993). Unter römischer Besatzung erlebt die Region allerdings eine Ruhephase und einen agrarischen Aufschwung (Erwähnung des Sees als „lacus peiso").

Friedliche und landwirschaftlich geprägte Zeiten dauern aber meist nur relativ kurz und werden immer wieder auch von natürlichen Katastrophen wie Dürre oder Überschwemmung unterbrochen. Auch nach Römerzeit und Völkerwanderung wird das Land verschiedentlich herumgereicht und fällt z.T. ganz aus jeglicher Herrschaft. Nach den Langobarden folgen die Slawen und Awaren, die nach der deutschen Kolonisation des restlichen Burgenlandes durch Karl den Großen weiter in diesem Gebiet siedeln bzw. zwangsangesiedelt werden. Es folgen schließlich die Magyaren und andere Reitervölker. Das Land bleibt aber nur dünn besiedelt und ist im 13.Jhd. über kurze Zeit sogar unbewohnt (BOJKO 1934).

1217 wird Illmitz erstmals urkundlich erwähnt. Der Name leitet sich vom slawischen Ilmovec ab und bedeutet soviel wie Ulmen- (Rusten-) Dorf. (Noch in der Chronik des Lehrers Szasz aus dem Jahre 1925 werden Ulmen beträchtlichen Alters geschildert; FESTSCHRIFT ILLMITZ).

Es folgen weitere Grenz- und Gebietsstreitigkeiten, bis das Land im 14Jhd. unter ungarischer Herrschaft ein wenig zur Ruhe kommt. Diese Ruhe ist aber wieder nur von kurzer Dauer, denn unter dem Ansturm der Türken wird der Landstrich mehrfach schwer verwüstet und ganze Ortschaften wie Katzendorf, Lehndorf, Martenhofen oder Zitzmannsdorf von der Landkarte gewischt. Vereinzelt haben diese Dörfer ihre Spuren in den Flurnamen der „Hotter" (Gemeindegebiet) hinterlassen (z.B. Zitzmannsdorfer Wiesen, Martenhof-Äcker).

Das entvölkerte Land wird mit Kroaten und Österreichern besiedelt. Erstmals treten die Esterhàzys in Erscheinung, die schließlich die größten Grundbesitzer im Gebiet werden sollten. Vorerst folgen aber weitere Türkenkriege, Reformation und Gegenreformation mit Aufständen und Verwüstungen (Bocskay, Bethlen 16./17. Jhd.), die Kurruzzenkriege und nicht zu vergessen die Pest, die ebenfalls weite Landstriche entvölkert. Schon damals prägen sich die Worte „In Illmitz und Apetlan, da fängt der große Hunger an." (FESTSCHRIFT). Die Dörfer des Seewinkels veröden und werden im Laufe des 16. Jhd. nicht wieder besiedelt (TOBLER 1977). Zur gleichen Zeit geschehen erste technische Eingriffe in den Wasserhaushalt des Gebietes. So wird 1568 die Rabnitz umgeleitet.

Erst nach der Niederschlagung der Türken Ende des 17. Jhd. kommt es zu einer Regenerationsphase, einem Wiederaufbau und schließlich Mitte 18. Jhd. unter den Habsburgern zu einer bescheidenen Blüte (LÖFFLER l.c.).

1740 trocknet der See nahezu ganz aus und es entsteht die Idee, den Neusiedler See abzulassen und das gewonnene Land zu bewirtschaften. 1786 zeigt der See jedoch was er kann und dehnt sich bei einem Höchststand auf 515km² aus (LÖFFLER l.c., heutige Größe 321km²). Das Dorf Illmitz, das ursprünglich direkt am See gelegen war, muß - wie schon andere Ortschaften davor - dem herandrängenden Wasser weichen und wird an der heutigen Stelle errichtet.

Von 1865 bis 1871 trocknet der See ganz ab, und die Bevölkerung versucht den zickigen Seegrund zu bewirtschaften. Schafe werden über den Seeboden getrieben und es werden sogar Häuser am Seegrund gebaut. Die Bewirschaftungsversuche schlagen aufgrund des Salzgehaltes aber fehl. Die ausgeblasenen Salzkörner sind eine Qual, sowohl für die Augen der Seeanrainer als auch für die landwirtschaftlichen Flächen, die zusätzlich die fehlende klimatische Ausgleichswirkung des Seewassers drastisch zu spüren bekommen. Die Folgen sind Fehlernten und Hungersnot. Auch auf diese absoluten Tiefstände folgen wieder Zunahmen des Wasserspiegels. 1884 erreicht der Neusiedler See wieder einen Höchststand.

Ende des 19. Jhd. finden im Zuge der schlechten wirtschaftlichen Situation die ersten Massenauswanderungen nach Übersee statt. Diese halten auch nach dem 1. und 2. Weltkrieg an.

Kurz nach dem 1. Weltkrieg wird der Einserkanal gebaut, der Unabhängigkeit von den extremen Wasserspiegelschwankungen bringen soll und auch bringt.

1921 kommt das Burgenland zu Österreich und mit dem wiedergewonnenen Absatzmarkt Wien erfährt die Region einen steten (land-) wirtschaftlichen Aufschwung.

Ab den 50iger Jahren schreitet die Entwicklung rasch voran. Der Strukturwandel spiegelt sich deutlich im Landschaftsbild wider. Traditionelle landwirtschaftliche Nutzungen verlieren an Bedeutung und weichen einer intensiven Ackerwirtschaft. Verstärkt tritt auch der Tourismus als Wirtschaftsfaktor in den Vordergrund, der sich in Illmitz im Bau der Seebadanlage 1962 niederschlägt.

Nicht zuletzt der Fremdenverkehr führt schließlich 1993 auch zur Eröffnung des Nationalparkes „NEUSIEDLER SEE-SEEWINKEL".

Landwirtschaft:

Das heutige Bild der intensiven Landwirtschaft im Seewinkel mit ihren großen Getreide- und Gemüsefeldern und dem dominierenden Weinbau ist ein Produkt des laufenden Jahrhunderts. Noch zur Jahrhundertwende hat die Landschaft einen wohl gänzlich anderen Eindruck vermittelt. Die Beschreibungen schwärmen von einer endlosen in der Sommersonne flirrenden Ebene und dem weiten Horizont der traditionellen **Hutweiden**.

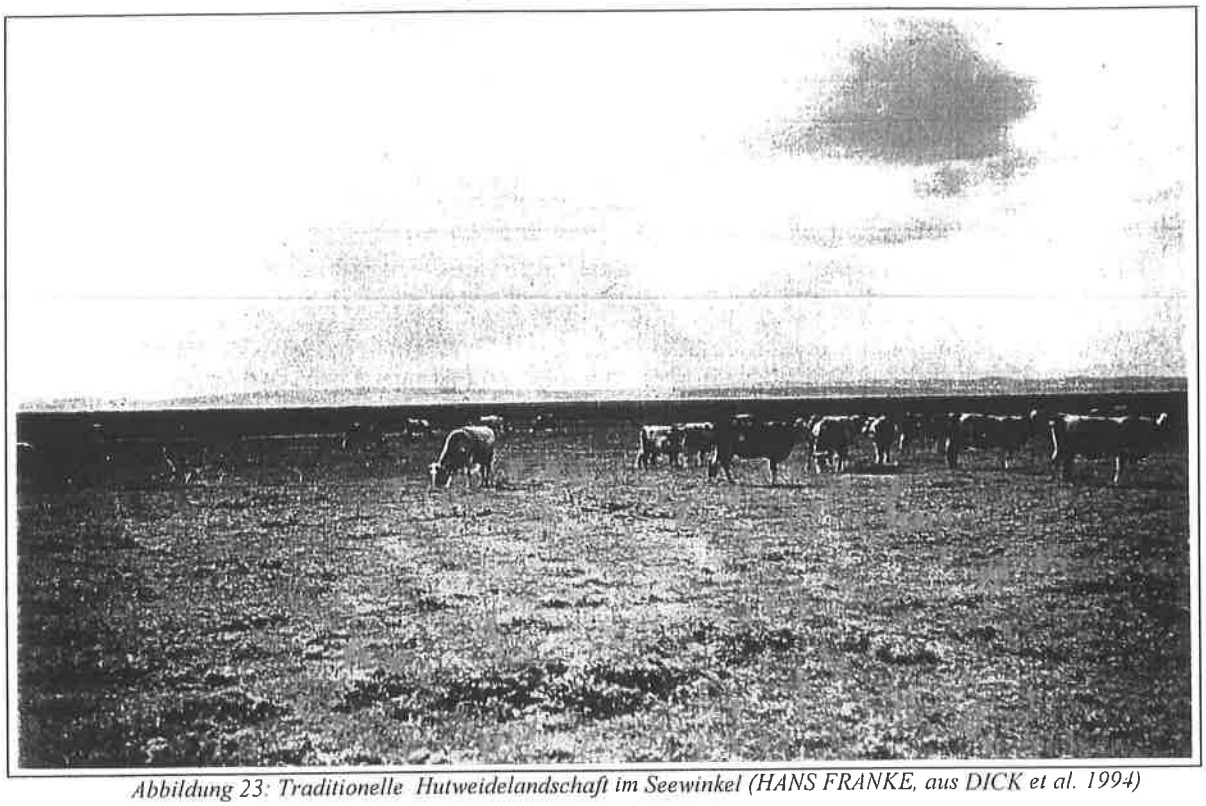


Abbildung 23: Traditionelle Hutweidelandschaft im Seewinkel (HANS FRANKE, aus DICK et al. 1994)

Wie in vielen Teilen des ostmitteleuropäischen Tieflandes war auch im Seewinkel über lange Zeit eine Form der halbextensiven Weideführung üblich, die in der ungarischen Literatur als „handliche" Viehaltung (kezestatàs) bezeichet wird (KOHLER et al. in DICK et al. 1994). Das Wort Hutweide leitet sich von „hüten" ab. Die ausgedehnten Hutweideflächen waren allesamt in Gemeinschaftsbesitz (Allmende). Am Morgen zog ein Hirte hörnerblasend und peitschenknallend durch das Dorf, um das Vieh einzusammeln und über „Triften" auf die dorfnahen Hutweiden zu treiben. Die Herden, die von verschiedenen Hirten beaufsichtigt wurden, waren zumeist nach Tierarten und Altersgruppen getrennt und wurden in einer bestimmten Reihenfolge auf die „Hoid" (= Weide) getrieben. Den Anfang machten die Ochsenhalter, gefolgt von den Kuh- und Gneuhaltern (gemischtes Jungvieh), dann die Roßhalter. Zum Schluß verließen Schweine und Schafe das Dorf, wobei die Schweine auf sumpfige Stellen in Dorfnähe getrieben wurden (RIEDL 1962). Der abendliche Heimtrieb erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Kühe wurden gemolken und verbrachten die Nacht in den Ställen der Besitzer. Ochsen- und Gneuhalter blieben auch des nachts auf der Weide. Zusätzlich gab es am Dorfrand an Lacken und Feuchtstellen auch noch Gänseweiden. Eigene Herden hatten auch die Söllner (Kleinhäusler).

Die Herdengröße erreichte dabei oft einen beträchtlichen Umfang. Für die Urbarialgemeinde Unterillmitz des Jahres 1816 gibt RIEDL (l.c.) einen Viehbestand der 89 Bauern von 156 Zugochsen, 313 Kühen, 194 Pferden, 283 Schafen und 16 Schweinen an. Die Rinderzucht hat aber schon ab den 70iger Jahren des vorigen Jahrhunderts infolge eines verstärkten Ackerbaues und auch als Folge von Viehseuchen beständig abgenommen. Noch nach dem 2. Weltkrieg gab es in Illmitz allerdings noch einen Bestand von über 1000 Stück Rinder und Pferde (KOHLER et al, l.c.), 1960 noch 1000 Rinder und 315 Pferde (HIEBER 1964).

Vor 1900 wurde noch sehr viel Wert auf Rassenreinheit bei den Rindern gelegt. Die dominierenden Rassen waren dabei nicht, wie häufig angenommen das langhörnige, graue Ungarische Hornvieh („Moar-Ochsen"), sondern bis 1945 vor allem das Simmenthaler, daneben aber auch Allgäuer und Berner (LÖFFLER l.c.).

Auch die Pferdezucht hat im Seewinkel eine lange Tradition, waren die Pferde ja schon als Arbeitstiere wichtige Voraussetzung. Vom Volkskaiser Joseph II wurde die Pferdezucht im

Gebiet aus militärischen Interessen stark gefördert. Sie erreichte in Illmitz in der Zwischenkriegszeit noch einmal einen Höhepunkt.

Die Geschichte der edlen Schafzucht geht auf Maria Theresia zurück, die 1773 aus Spanien Merino-Schafe einführen ließ, davor waren nur grobwollige, zottige ungarische Schafe im Gebrauch (RIEDL l.c.). Ab 1848 kam es wieder zu einem Rückgang der Schafzucht.

Der Beginn des Austriebes war im Seewinkel traditionell mit Gregori (12.März) festgelegt und dauerte üblicherweise bis Michaeli (29.September). Im Frühjahr wurden die Herden auf die trockenen, höher gelegenen Bereiche getrieben, mit zunehmender Trockenheit auch in die tieferliegenden, feuchteren Stellen. Sumpfige Bereiche mußten von den Hirten bei Strafandrohung gemieden werden. Die Naßwiesen wurden gemäht und z.T. als Winterfutter verwendet. Das Heu der Sumpfwiesen wurde als Einstreu genutzt.

Der Hirte trieb das Vieh entsprechend dem Nahrungsangebot auf den Weiden umher und suchte sich geeignete Stellen für die Beweidung aus. Zu Mittag wurden Ruheplätze an den landschaftsprägenden Ziehbrunnen aufgesucht und dort „Stand" bezogen. Am Abend wurden die Tiere wieder ins Dorf geführt und von den Besitzern übernommen.

Im Seewinkel hat die Beweidung eine sehr lange Geschichte. Einen weiteren interessanten Aspekt beschreibt TOBLER (1977): Der Seewinkel liegt an den ehemals wichtigsten Haupt-Viehandelswegen zwischen Ungarn und Österreich. Die Rinder wurden aus der Ungarischen Tiefebene nach Wien und nach Passau, Nürnberg und weiter bis an den Rhein getrieben. Durch diese langen Wege war es notwendig die Tiere unterwegs in eigenen Mastgebieten wieder aufzufüttern. Nach den Türkenkriegen im 16. Jhd. dienten die Hotter der verödeten Dörfer des Seewinkels den Viehhändlern als Weideflächen für ihr Vieh. Die Viehhändler haben sich entsprechend dagegen aufgelehnt, die Ortschaften wieder zu besiedeln, da sie um ihr Weideland, für das sie auch entsprechend Abgaben zu entrichten hatten, fürchten mußten.

Die langsame Zerstörung der Hutweiden hat schon Ende des letzten Jahrhunderts eingesetzt. Immer mehr Flächen wurden in Äcker und Weingärten umgewandelt. Die Hutweideflächen verstärkt auf ertragsschwache Standorte wie Lackenränder o. dgl. abgedrängt. Ursachen sehen KOHLER et al. (l.c.) vor allem in wirtschaftlichen Notsituationen, Ernteausfällen, Überschwemmungen und dergleichen. Zu wirklich ausgedehnten Kulturumwandlungen ist es aber erst in unserem Jahrhundert gekommen, parallel mit dem Aufstieg des Weinbaues und der Technisierung in der Landwirtschaft, besonders massiv ab Ende des 2. Weltkrieges.

In Illmitz wurde der Viehaustrieb Anfang der 60iger Jahre eingestellt, die Hutweiden damit zum Sterben verurteilt. Die meisten Hutweideflächen wurden daher auch in der Zeit von 1955 bis 1965 umgebrochen. Vereinzelt hat der Naturschutz Flächen gepachtet und den Weidebetrieb weitergeführt, wie z.B. der WWF an der Langen Lacke. Auch am Illmitzer Zicksee findet seit den 90iger Jahren ein Beweidungsversuch mit Schottischen Hochlandrindern statt.

Die Hutweiden lagen aus einsichtigen Gründen möglichst nahe bei den Ortschaften. Die abgelegeneren Flächen wurden als **Mähwiesen** bewirtschaftet. Generell wurden die gesamten Flächen unter der 120m Isohypse als Weiden oder Wiesen genutzt (HIEBER, l.c.; FUCHS 1968). Eine ausschließliche Wiesennutzung dürfte nur auf den sehr nassen Seewiesen, entsprechenden Standorten der Lackenränder und im Hansàg stattgefunden haben. Wo es möglich war, wurden diese Standorte im Frühsommer gemäht. Nach dem zweiten Aufwuchs bei Niedrigwasserständen, wenn auf den trockenen Weiden die Vegetationsruhe einsetzte, wurden die Herden in diese tieferen Zonen getrieben. Der Übergang von Wiesen- und Weidennutzung in manchen Bereichen wie im Seevorgelände oder im Hansàg ist daher nicht klar sondern fließend gewesen (KOHLER et al., l.c.).

Die Niedermoorflächen wurden einmal jährlich im Herbst gemäht und damit auch baumfrei gehalten. Das schwer verdauliche Mähgut wurde im Stall als Bodenstreu eingesetzt.

Nach Ende des Hutweidebetriebes in den 60iger Jahren wurde die Viehwirtschaft nicht sofort eingestellt, sondern in eine intensivere Stallhaltung übergeführt. Wo es der Standort zuließ

wurden ehemalige Weiden in meist einschürige Wiesen umgewandelt. Entwässerung, Melioration und Düngung verbesserten die Qualität der Heuwiesen, die nun z.T. auch zweimal jährlich gemäht werden konnten. Auch Streuwiesen wurden wenn möglich in einschürige Heuwiesen umgewandelt. Mit zunehmendem Einsetzen des Fremdenverkehrs hatten auch Pferdefuhrwerksunternehmer und Reitstallbesitzer Interesse an Futterheu, sodaß sich speziell in Illmitz und Apetlon noch ausgedehntere Wiesenflächen halten konnten (alle Angaben KOHLER et al., l.c.).

Über weite Strecken ist aber bis Ende der 70iger Jahre Grünland aus dem Landschaftsbild des Seewinkels verschwunden, auch der Hansàg wurde bis auf einen kleinen Rest großflächig entwässert und in Ackerland übergeführt.

Erst mit der Krise der Landwirtschaft in den 80iger Jahren wird eine Trendumkehr eingeleitet, und Ackerland wird zusehends wieder aus der Nutzung genommen. Vor diesem Hintergrund kommt es zu einem Interessensausgleich zwischen Bauern und Naturschutz, sodaß mehr und mehr Flächen für einen aktiven Naturschutz frei werden und auch angepachtet werden können. Die Situation für die Errichtung eines Nationalparkes ist günstig. Mit Eröffnung des Nationalparkes kommt es im Zuge von Schutzgebietspflege wieder zu einer verstärkten Wiesenmahd und zu Beweidungsprojekten (KOHLER et al., l.c.).

Einen weiteren wichtigen bäuerlichen Wirtschaftsfaktor stellte über lange Zeit und stellt auch heute noch die **Schilfnutzung** dar. Grundsätzlich ist dabei zwischen einem sommerlichen Futterrohrschnitt im Juni/Juli und einem gewerblichen Winterschnitt zu unterscheiden. Der Futterrohrschnitt hat natürlicherweise mit dem Ausklingen der Viehwirtschaft ebenfalls sein Ende gefunden. Bis in die 50iger Jahre war eine derartige Nutzung aber durchaus üblich und auch wirtschaftlich sinnvoll. Die Aberntung der jungen Schilfspitzen erfolgte vom Ufer aus bis ca. 300m in den Schilfgürtel hinein und diente der Beifuttergewinnung - Jungschilf ist ja äußerst proteinreich. Diese Arbeit wurde zur Zeit des größten Nährstoffgehaltes der Schilfpflanzen im Frühsommer zumeist von der jungen Generation mit Sichel und Holzschuhen (mit Gummistiefel in den Holzschuhen) und später mit Pferden und Großmähern in der Zeit um St. Bartholomäus durchgeführt. Das Schilf wurde dabei ca. in Hüfthöhe abgeschnitten und in Bündeln gesammelt - „Rohrheu" (FLEISCHHACKER mündl.). Anschließend wurden diese Flächen nachbeweidet. Dies hat einen nachdrücklichen Einfluß auf die landseitige Ausbreitung des Schilfgürtels ausgeübt.

Abbildung 24: Schilfmandln und Meterbund auf einem Schilflagerplatz im mittleren Seevorgelände

Eine größere allgemeinwirtschaftliche Bedeutung hatte der kommerzielle Rohrschnitt im Winter. Dieser erfolgte früher entweder schon im Herbst von der Zille (schlankes Holzboot) aus oder im Winter mit Stoßeisen auf dem Eis. Brauchbar waren dabei nur einjährige Schilfhalme, je länger desto teurer. Diese Art der Nutzung war meist mit einem Feuergebrauch kombiniert, da eine Beerntung aufgrund der unterschiedlichen Eisverhältnisse nicht immer an denselben Stellen durchgeführt werden konnte. Altschilfbestände wurden gezielt abgebrannt, um jährlich ausreichende Mengen einjähriger Halmen zu gewährleisten.

Die geschnittenen Halme wurden in Form von „Schilfmandln" am See- oder Lackenrand aufgeschichtet und getrocknet, im Frühjahr der Länge nach sortiert und mittels Rundeisen zu 1m-Bünden geschnürt (Umfang). Verwendung fanden sie als Baustoff, Dachmaterial, Stukaturrohr oder ähnliches. Die Schilfwirtschaft erreichte in den 50iger und 60iger Jahren dieses Jahrhunderts ihren Höhepunkt. Mit Änderung der Bautechnologie hat die Nachfrage stark nachgelassen und ist in den 70igern auf 30% der ursprünglichen Produktion abgesunken (KOHLER et al., l.c.). In der Zwischenzeit ist aber das Interesse an natürlichen Baustoffen wieder gestiegen und die Mengen jährlich geschnittenen Schilfes sind wieder im Steigen begriffen. Nur wird das Schilf heutzutage nicht mehr mit der Hand auf dem Eis geerntet, sondern mit sogenannten „Seekühen" (ähnlich Mähdreschern) vom Wasser aus. Diese Erntetechnik hat naturgemäß einen größeren Einfluß auf den Lebensraum.

Der ästhetische und landschaftsprägende Eindruck der „Schilfmandln" ist aber erhalten geblieben.

Der Großteil des heute geernteten Schilfes wird nach Deutschland und Holland exportiert (FLEISCHHACKER, mündl.).

Den wichtigsten (land-) wirtschaftlichen Zweig stellt heute im Seewinkel zweifellos der **Weinbau** dar. Die Kelter-Tradition reicht in der See-Region bis in die Antike zurück. Der Seewinkel selbst ist aber eine sehr junge Weinbaugegend und war früher überhaupt weinbaulos. Nach Illmitz fand der erste Weinstock seinen Weg 1809. 1856 waren gerade ca. 1ha des Gemeindegebietes Weinbaufläche. Ende des 19 Jhd. hat der Weinbau durch die Einschleppung der Reblaus einen schweren Rückschlag erlitten. Interessanterweise hat aber gerade die Reblaus in einigen Gemeinden des Seewinkels, vornehmlich in Podersdorf und Illmitz zur Ausbreitung der Weinkultur beigetragen, da zwar nahezu der gesamte Weinstockbestand Österreichs durch Viteus vitifolii vernichtet wurde, nicht aber die Weinstöcke auf den Sandböden des Neusiedler See-Dammes. 1913 besitzt Illmitz 18ha und 1967 schon 900ha Weinbaufläche. Die eigentliche Explosion fand in den Jahren von 1966 bis 1975 statt. In dieser kurzen Zeit ist die Fläche nochmals um ca. 600ha angestiegen (SCHIEFERMAYER 1989). Voraussetzungen dafür boten das günstige Klima mit seiner langen Vegetationsperiode und der ausgleichenden Wirkung des Seewassers, die bessere Besitzerstruktur gegenüber der Westseite des Sees aufgrund größeren Schläge, das ebene Gelände, welches eine Mechanisierung profitabel machte, die durch die späte Entwicklung bedingte moderne Anbauweise in Mittel- und Hochkultur und nicht zuletzt der Fremdenverkehr, der die Direktvermarktung begünstigte (SCHIEFERMAYER l.c.). Illmitz ist heute hinter Gols die zweitgrößte Weinbaugemeinde Österreichs und vor allem für seine „Sandweine", die auf dem Seedamm angebaut werden, berühmt. Nahezu der gesamte Seedamm ist heute von Rebkulturen bestockt, was durch entsprechende Meliorationsmaßnahmen (Einebnungen) erleichtert wurde.

Obwohl der Weinbau flächenmäßig nur einen relativ geringen Anteil einnimmt, wirkt er sich durch die Hochkultur sehr stark auf das Landschaftsbild aus. Zusätzliche ökologische Probleme ergeben sich aus dem hohen Pflegeaufwand der Kultur in Form von Bewässerung, Düngung und Pestizideinsatz, die auch auf die umliegenden Flächen einwirken.

Neben dem Weinbau und dem klassischen **Getreideanbau** spielt auch der **Feldgemüsebau** seit der Zwischenkriegszeit eine große Rolle. Der Aufschwung begann nach dem 2. Weltkrieg mit dem Bau der Konservenfabriken. Diese Sonderkulturen fanden sich zuerst unter den Klein- und Mittelbetrieben. Meist spezialisieten sich einzelne Gemeinden auf bestimmte Kulturen. Dominierend sind dabei Einlegegurken, Paprika und Tomaten.

Landnutzung im Seevorgelände:

Über die Nutzung der Seevorgeländewiesen gibt es nur wenig konkrete Aufzeichnungen. Ausmaß und Intensität der Bewirtschaftung standen aber seit jeher in enger Beziehung zum Wasserstand des Neusiedler Sees, der über Zugangsmöglichkeiten und Feuchteverhältnisse der Wiesen bestimmte. Ein Zitat aus WENDELBERGER (1951) führt diese Situation anschaulich vor Augen: „Die Bauern der im Südosten an den See grenzenden Dörfer nannten ihre Seeufergrundstücke, von denen sie Grenzen und Größe nur so beiläufig nach dem Stand des Rohres kannten, weil diese beständig unter Wasser standen, stets nur 'Unser Wasser' oder 'Mein Wasser'. Auch später, zu Anfang der Sechzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts, als die Grundstücke schon urbar waren, hieß es noch immer: 'Auf unser Wasser fahre ich um einen Wagen Heu.'"

Die Flächen des Kartierungsgebietes von der Seebadstraße bis zur Podersdorfer Pferdekoppel befinden sich allerdings nicht in kleinbäuerlichem Besitz, sondern gehören der Familie Esterházy von Galantha und wurden früher wohl entsprechend den Bedürfnissen des Gutshofes verwaltet.

Der Besitzstand, die Wasserverhältnisse und die dorfferne Lage schließen eine ackerbauliche Nutzung weitgehend aus. Es stellt sich daher nur die Frage nach Wiesen- oder Weidenutzung, wenn man von der üblichen Schilfnutzung absieht.

Die Karte der Kulturartenverteilung in Illmitz 1856 von HIEBER (1964) zeigt das Seevorgelände als Teil eines ausgedehnten nord-süd-gerichteten Weidegürtels entlang der Seefläche westlich der Ortschaft Illmitz. Dem widersprechen aber die Erhebungen von KOHLER et al. (l.c.), die in ihrer Karte des Landschaftszustandes 1855-58 einen Großteil dieses Gebietes als Wiese ausweisen. In dieser Darstellung liegt das Seevorgelände aufgrund des hohen Wasserstandes zu jener Zeit unter der Wasseroberfläche und ist demgemäß nicht verzeichnet. Hutweiden befanden sich demnach rund um die Ortschaft, sowie ausgedehnt nördlich davon zwischen Heidlacke und Ochsenbrunnlacke und westlich von Illmitz auf dem Seedamm im Bereich der heutigen Seebadstraße bis zur Höhe der Biologischen Station. Der ganze Bereich nördlich bis über den Oberstinker hinaus wird als Wiese angegeben.

Trotzdem ist aber auch für das Vorgelände eine Beweidung zumindest zeit- und stellenweise anzunehmen. Vor allem die trockenen Bereiche des Seedammabfalles dürften auf alle Fälle beweidet worden sein, wie einige Relikte bezeugen können. So finden sich z.B. nördlich der Biologischen Station in der Höhe des Albersees die Überreste eine Viehtränke. FLEISCHHACKER (mündl.) kann sich auch noch an einen Ziehbrunnen an dieser Stelle erinnern. Ein anderer Ziehbrunnen steht im Vorgelände gleich südwestlich des Pumphauses. Nach FLEISCHHACKER (mündl.) sind die Vorgelände-Wiesen z.T. von Esterházy an die Bauern zur Beweidung verpachtet worden. Auch die Ochsen- und Gneuhalter, die über Nacht auf der Weide geblieben sind, haben das nicht gemolkene Vieh zur Übernachtung ins Vorgelände getrieben.

Ebenso wie die Weidenutzung wurde auch die Wiesennutzung von Esterházy an die Bauern abgetreten. Am Pfingstmontag ist es zu diesem Zweck zu einer Versteigerung gekommen. Jede Wiese hat eine Nummer erhalten und ist an den Meistbietenden zur Heugewinnung vergeben worden. Die „sauren Wiesen" der Niedermoore blieben meist für die Söllner übrig. Üblicherweise wurden die Wiesen nur einmal jährlich, in Ausnahmefällen auch zweimal gemäht und anschließend nachbeweidet.

Entsprechend stellt sich die Realnutzung des Vorgeländes als wenig einheitlich dar. Wiesen- und Weidenutzung dürften je nach Wasserstand und betrieblichen Bedürfnissen abgewechselt haben und ineinander übergegangen sein. Vor allem die trockenen Bereiche dürften regelmäßig beweidet worden sein, mit zunehmender Trockenheit in den Sommermonaten auch die tieferliegenden, feuchteren Wiesen. Die Niedermoorflächen wurden vorwiegend einer Streunutzung unterzogen und sicher nicht durchgehend beweidet.

Die jüngere Entwicklung im Vorgelände ist durchwegs von Nutzungsaufgabe und Verbrachung gekennzeichnet. Einzelne ertragreichere und leichter zugängliche Wiesenabschnitte haben aber noch eine längere Zeit eine Schnittnutzung erfahren. So z.B. die Frischwiese südlich

der Biologischen Station und nördlich des Jagdhauses. Hier ist eine Nutzung bis zumindest 1993/94 angegeben (FLEISCHHACKER, mündl.). Auch der Bereich westlich der Bilologischen Station wurde und wird noch mehr oder weniger regelmäßig bewirtschaftet. In den 60/70iger Jahren wurde die Fläche von Apetloner Bauern gemäht. Zwischendurch fand aber auch immer wieder über Jahre keine Nutzung statt (FLEISCHHACKER, mündl.). 1996 wurde eine Fläche von ca. 5ha Anfang August einmal gemäht. 1997 fand keine Nutzung statt.

Im mittleren Vorgelände hat es vor ca. 10 Jahren einen Beweidungsversuch mit Schafen gegeben. Nach Problemen mit Leberegeln wurde die Beweidung aber wieder eingestellt.

Die aktuelle Nutzung im Gelände erschöpft sich daher vorwiegend in der **Jagd** und in begleitenden Maßnahmen, die sich in der Mahd von Zufahrts- und Schußschneisen ausdrücken. Im Gebiet finden sich ca. alle 200 bis 400m ein oder zwei hintereinanderliegende Hochsitze. Im Umkreis der Hochsitze liegen Anfütterungsstellen und Lagercontainer für Futtermittel. Die einzelnen Hochsitze sind durch freigemähte Zufahrtswege miteinander und mit den Fütterungshäuschen verbunden. Zusätzlich führen von den Hochsitzen häufig sternförmig Schußschneisen in das Röhricht und in die Wiesen hinein. Die Jagdhochsitze ragen mit 4-5m Höhe deutlich über das flache Gelände heraus und bilden neben den wenigen Bäumen und Sträuchern die einzigen markanten Markierungspunkte im Gelände und prägen damit das Landschaftsbild.

Das Kartierungsgebiet hat Anteil an drei Revieren (Illmitz Mitte, Illmitz Nord und Illmitz Hölle), die alle drei weit in die Seefläche hineinreichen (vgl. PARZ-GOLLNER et al. 1994). Die Eigenjagden gehören der Familie Esterházy und sind an private Pächter vergeben. Eine Jagdpachtperiode dauert 8 Jahre, vom 1.Februar bis 31. Jänner. Die letzte Neuverpachtung erfolgte 1991, die gültigen Pachtverträge laufen daher 1999 aus. Gemessen am Wildertrag weisen die Seewinkelreviere sehr hohe Pachtpreise auf. Die drei Reviere des Kartierungsgebietes liegen dabei preislich und ertragmäßig im unteren Drittel (vgl. PARZ-GOLLNER l.c.).

Bejagt wird Rot- und Rehwild, Schwarzwild, Fasan und Rebhuhn, Feldhase, Kaninchen, Fuchs, Dachs, Iltis etc., aber auch Wasservögel, wie Wildenten, Wildgänse und Bläßhühner, was im Ramsar-Gebiet Neusiedler See naturgemäß zu Konflikten zwischen Naturschutz und Jägerschaft führt. Für das Seevorgelände wird daher seitens des Naturschutzes eine Jagdruhezone gefordert.

Die Schilfnutzung im Röhrichtgürtel hat auch direkte Auswirkungen auf das Seevorgelände. Im Kartierungsjahr wurden 4 aktive und mehrere nicht mehr benutzte, aber noch deutlich erkennbare **Schilflagerplätze** registriert. Auf diesen Plätzen werden die Schilfhalme nach der Ernte zu ca. 2,5m hohen „Schilfmandln" zusammengeschichtet und erst später zu Meterbünden geschnürt und verladen. Diese Nutzung zeigt kleinräumig starke Auswirkungen auf den Bewuchs. Die Schilflagerplätze tragen eine von Störungszeigern dominierte Ruderalvegetation.

B. METHODIK, ARBEITSWEISE:

1. Aufgabenstellung:

Ziel der Arbeit ist eine flächendeckende pflanzensoziologische Kartierung des Seevorgeländes zwischen Illmitz und Podersdorf. Das Gebiet ist, wie sich herausgestellt hat, aus vegetationskundlicher Sicht nahezu unbearbeitet. Es existieren keine historischen Vegetationskarten, die als Grundlage hätten dienen können. Lediglich RAUER & KOHLER (1990) haben eine Vegetationserhebung mit sehr grober Einteilung der Typen bei kleinem Maßstab durchgeführt, die speziell auf die strukturellen Erfordernisse der Avifauna ausgerichtet ist und nur in geringem Maße für die pflanzensoziologische Bearbeitung brauchbar war.

Auch bezieht sich die gesamte vegetationskundliche Fachliteratur aus dem Seewinkel fast ausschließlich auf die Salzlacken (-ränder) und die Zitzmannsdorfer Wiesen. Aus dem Vorgelände finden sich nur sporadische, ungenau lokalisierte Aufnahmen zumeist älteren Datums. Die standortökologischen Verhältnisse sind aber bei näherer Betrachtung gegenüber den Lacken zum Teil doch unterschiedlich. Leider lassen sich auch dazu nur wenige Unterlagen finden, so fehlt z.B. für das Vorgelände eine Bodentypenkarte.

Aufgrund einer geplanten späteren Eingliederung der Flächen in den Nationalpark wurde zusätzlich versucht, auf die Anforderungen eines eventuellen Pflegemanagements einzugehen (siehe dazu Spezialkapitel).

2. Begriffsbestimmung, Grundlagen:

Pflanzensoziologisches System, Einheiten:

Pflanzensoziologie: SCHUBERT/WAGNER (1993): lat. socius = gemeinsam, verbunden, auch Gefährte, Teilnehmer; griech. sozein = sich erhalten, behaupten; logos = Lehre: Wissenschaft von den Pflanzengesellschaften (Phytocoenologie) und ihren Beziehungen zur Umwelt.

Die Definition des Begriffes **Pflanzensoziologie** geht auf den Internationalen Botanikerkongreß in Paris 1954 als Lehre der Pflanzengesellschaften auf floristischer, ökologischer, dynamischer, chorologischer und historischer Grundlage zurück. Pflanzensoziologie ist demnach die Wissenschaft von den Pflanzengesellschaften (Phytozönosen), ihren Merkmalen, Eigenschaften, ihrem räumlichen und zeitlichen Verhalten sowie ihren historischen und ökologischen Ursachen.

Als Pflanzengesellschaften werden im Sinne von BRAUN-BLANQUET regelhafte, typisierbare Vergesellschaftungen von Pflanzen verstanden, die sich jeweils durch bestimmte Arten (Kenn- und Trennarten) von anderen Vegetationstypen unterscheiden. (DIERSCHKE 1994).

Der **Vegetation** als Summe aller Pflanzengesellschaften eines Gebietes steht die **Flora** als Summe aller Pflanzensippen gegenüber (DIRSCHKE l.c.).

Der Begriff **Vegetationskunde** wird zum Teil synonym zum Begriff Pflanzensoziologie gebraucht, zum Teil wird er aber auch weiter gefaßt und beschreibt dann die Wissenschaft der (vorwiegend spontanen) Vergesellschaftung von Pflanzen (DIRSCHKE l.c.). Häufig wird der Begriff Pflanzensoziologie direkt mit der Methode der Zürich-Montpellier-Schule gleichgesetzt.

Das pflanzensoziologische System basiert auf konkreten im Gelände beobachtbaren Einheiten:

- die Pflanze
- der Pflanzenbestand

Diese konkreten Pflanzenbestände lassen sich zu abstrakten Vegetationstypen (Syntaxa = Vegetationstypen unbestimmter soziologischer Rangstufe, Einzahl: das Syntaxon) zusammenfassen und nach abgestufter floristischer Ähnlichkeit hierarchisch gliedern. Die grundlegende Einheit eines solchen pflanzensoziologischen Gliederungssystems wird **Assoziation** genannt (DIERSSEN 1990).

Endung: -ETUM (z.B.: *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*).

Entsprechend ihrer Artenzusammensetzung lassen sich diese Grundeinheiten ähnlich der Sippensystematik zu höheren Einheiten zusammenfassen:

- **Verband** - umfaßt mehrere ähnliche Assoziationen, verbunden durch Verbands-Kennarten.
  Endung: -ION (z.B.: *Caricion davallinae* = Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore von der Planar- bis zur Subalpinstufe)
- **Ordnung** - umfaßt mehrere ähnliche Verbände, verbunden durch Ordnungs-Kennarten.
  Endung: -ALIA (z.B.:*Caricetalia davallianae* = Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore)
- **Klasse** - umfaßt mehrere ähnliche Ordnungen, verbunden durch Klassen-Kennarten.
  Endung: -EA (z.B.: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* = Kleinseggensümpfe und -moore)

Die Entwicklung dieses induktiven Gesellschaftssystems geht auf BRAUN-BLANQUET (Zürich-Montpellier-Schule) zurück.

Für die **Assoziation** existieren eine Vielzahl von Definitionen:

FLAHAULT und SCHRÖTER (1910) legen der Assoziation (Pflanzengesellschaft, Bestandestypus) folgende Begriffsbestimmung zugrunde (aus KUTSCHERA 1991 - System und Arbeitsvorgang der Pflanzensoziologie):

- sie ist durch den Standort bestimmt, also eine ökologische Einheit
- sie ist keine topographische Einheit
- sie ist durch die gesamte Artenliste charakterisiert (floristisch)
- sie hat einen bestimmten ökologischen Charakter durch die Lebensformen
- durch die relative Häufigkeit der verschiedenen Lebensformen wird die Physiognomie der Assoziation bestimmt
- manche Assoziationen sind aus Schichten aufgebaut (Baumschicht, Strauchschicht, Krautschicht, Moosschicht)
- die Physiognomie kann im Laufe der Jahreszeiten wechseln (Aspekte)
- die Assoziation ist geographisch begrenzt durch die Verbreitung der sie bildenden Arten, besonders der Leitpflanzen
- jede Assoziation ist ein Glied einer Sukzession, d.h. einer gesetzmäßigen Aufeinanderfolge von Vegetationen bei Besiedlung eines Standortes.

Der Begriff der Leitpflanzen wird später durch die Begriffe Kenn- (Charakter-) arten, Trenn- (Differential-) arten und Begleiter ersetzt.

Nach MUCINA (in GRABHERR et al. 1993):
Kennarten (Charakterarten): sind auf Bestände (..) des Syntaxons mehr oder minder beschränkte Arten, welche dieses charakterisieren und für dessen Lebensbedingungen indikativ sind.
Trennarten (Differentialarten): Eine Trennart differenziert Syntaxa gleichen Ranges, die zum gleichen höheren Syntaxon gehören.
Konstante Begleiter: Pflanzen hoher Stetigkeit.

Stetigkeit: Häufigkeit des Auftretens einer Art innerhalb eines Aufnahmekollektives (DIERßEN l.c.).

Assoziation nach BRAUN-BLANQUET (1964):
Eine Assoziation ist definierbar durch ihre bezeichnende Artenzusammensetzung einschließlich ihrer Kenn- und Trennarten sowie der begleitenden (zusätzlichen) Arten hoher Präsenz (letztlich solche Arten, die in mindestens 50% der untersuchten Einzelbestände vorkommen).

Davon zu unterscheiden ist der Begriff Pflanzengesellschaft als allgemeiner Begriff für meist niederrangige Syntaxa.

Eine Assoziation läßt sich anhand ökologischer Parameter, die sich durch Differentialartengruppen ausdrücken, noch deduktiv untergliedern, wobei innerhalb eines Unterranges die Differntialarten nur einen Gradienten, also z.B. Wasserhaushalt, kennzeichnen sollen:
- **Subassoziation**: Endung -ETOSUM (z.B.: *Junco-Schoenetum molinietosum*).
- **Variante**: (ev. Endung -OSUM wird selten verwendet)

Subassoziationen werden durch sich ausschließende Differentialarten unterschieden, für Varianten sind auch weniger scharfe Trennungen denkbar (DIRSCHKE l.c.).
In einigen Fällen können die eigenen Trennarten aber auch fehlen, bzw. können zentral stehende Untereinheiten Trennarten mehrerer angrenzender Untereinheiten aufweisen. Solche Subassoziationen oder Varianten werden üblicherweise als „typische" (*typicum*) bezeichnet. Nicht immer handelt es sich dabei aber um typische im Sinne von charakteristischer oder optimaler Ausbildung, auch randlich stehenden, verarmten Ausbildungen können die Trennarten fehlen. Für arme Ausbildungen ist auch der Zusatz *inops* möglich (DIRSCHKE l.c.).

Nach der Dominanz einzelner Arten läßt sich noch eine **Fazies** unterscheiden:
(Nach SCHUBERT/WAGNER l.c.: von lat. facies = Gestalt, Aussehen)
Sie gibt lediglich das Vorherrschen einer Art in Teilbereichen eines niedrigeren Syntaxons an und entspricht mehr einer Struktureinheit als einem Syntaxon (DIRSCHKE l.c.).
Unter **Stadium** verstehen wir nach SCAMONI 1963 (nach REICHHOFF 1985) relativ stabile Beharrungszustände einer Gesellschaft innerhalb einer Sukzessionsreihe.

Deduktive Methode syntaxonomischer Klassifikation:

Steigt die Zahl der Aufnahmen, kommt es häufig zu Gesellschaften, denen die Bestimmungsmerkmale der niederen Einheiten, d.h. die Assoziations- (bzw. Verbands etc.) Kenn- und Trennarten des induktiv aufgebauten Systems von BRAUN-BLANQUET fehlen.
Ist die Artenzahl deutlich geringer als in verwandten Assoziationen so spricht man üblicherweise von **Fragmenten** (DIRSCHKE 1992).
Rumpfgesellschaften bezeichnen noch unvollkommen entwickelte, pionierartige Typen aufgrund geringer Entwicklungszeit oder dauernd ungünstiger Bedingungen (DIERSCHKE 1994).

Gesellschaften ohne Assoziations-Kenn- und Trennarten treten besonders häufig auf stark anthropogen gestörten Standorten, wie Äckern, Straßenrändern etc. auf. Für solche Ruderalgesellschaften haben KOPECKÝ & HEJNÝ (1978, 1990 u.a.; KOPECKÝ 1986, 1992) eine verfeinerte, deduktive Klassifikationsmethode mit eigenen Begriffen entwickelt. Definitionsgemäß können solche Bestände nicht als Assoziation angesehen werden, da ihnen die entsprechenden Merkmale (Charakterarten) fehlen. Diese Gemeinschaften ohne Assoziationsrang werden von KOPECKÝ & HEYNÝ (l.c.) als **Basal-** und **Derivatgesellschaften** bezeichnet und neben die Assoziationen gestellt. Die Typisierung der abstrakten Grundeinheiten der Pflanzengesellschaften ergibt sich demnach wie folgt (KOPECKÝ und HEYNÝ 1990):

> **Assoziation (Ass.):** Ein Gesellschaftstyp mit eigenen Kenn- und Trennarten, der neben den Begleitern die Kenn- und Trennarten entsprechender höherer Syntaxa (Verbands-, Ordnungs- und Klassenarten) enthält.
>
> **Basalgesellschaft (Bg.):** Ein Gesellschaftstyp ohne eigene Kenn- und Trennarten; die Bestände sind nur aus Arten der entsprechenden höheren Syntaxa (Verbands-, Ordnungs- oder nur Klassenarten) und Begleitern (diese mit niedrigem Deckungswert und schwankender Stetigkeit) zusammengesetzt. Eine der Verbands-, Ordnungs- oder nur Klassenarten kommt oft mit hoher Dominanz vor (Leitart der Gesellschaft).
>
> **Derivatgesellschaft (Dg.):** Ein Gesellschaftstyp ohne eigene Kenn- und Trennarten; die Bestände sind durch hohe Dominanz und Stetigkeit einer (seltener einiger) Begleitart(en) (Leitart der Gesellschaft) bei stetem Vorkommen der entsprechenden Verbands-, Ordnungs- oder nur Klassenarten (diese mit niedrigem Deckungswert) gekennzeichnet.

Nach der beschriebenen Methode erfolgt die syntaxonomische Zuordnung der erfaßten Bestände von oben nach unten (also deduktiv) von Klasse zu Ordnung zu Verband, entsprechend dem Vorhandensein der jeweiligen Kenn- und Trennarten. Sind z.B. nur Klassenarten vertreten endet die syntaxonomische Zuordnung auf Klassenniveau, sind auch Ordnungsarten vorhanden auf Ordnungsniveau usw. Man spricht dann von einer Basal- oder Derivatgesellschaft der entsprechenden Klasse oder Ordnung. Vorraussetzung dafür ist eine ausreichende induktive Bearbeitung des untersuchten Gebietes.

Die deduktive Methode stellt somit eine Weiterentwicklung der Methode von BRAUN-BLANQUET dar und füllt die „Lücken" des induktiven Systems von oben aus (KOPECKÝ 1992).

Nach KOPECKÝ & HEJNÝ (1978) „... benutzt die Methode das gegenwärtige System der höheren Vegetationseinheiten zur Eingliederung der Gesellschaften, die nur aus Arten mit breiter zönologischer und ökologischer Amplitude zusammengesetzt sind, und zwar ohne unerwünschte Verwechslungen der Bestimmungsmerkmale über- und untergeordneter Einheiten dieses Systems."

Der Name einer Basalgesellschaft setzt sich aus dem Namen der dominanten Verbands- (Ordnungs- oder Klassen-) Art mit Zusatz des Syntaxons in eckiger Klammern zusammen, z.B.: *Bg. Poa annua [Plantaginetalia majoris] (Gams 1927) Oberd. et al. 1983.* Das entsprechende gilt für die Derivatgesellschaften. Dem Syntaxon in eckigen Klammern wird der dominante Begleiter (oder max. 2 dom. Begleiter) vorangestellt, z.B.: *Dg. Agropyron repens [Festuco-Brometea] Kopecký 1986.*

Mit der Methode können auch Gesellschaften, die eine Zwischenstellung zwischen zwei oder mehreren höheren Einheiten einnehmen klassifiziert werden. Die Bestände weisen neben den Begleitern Kennarten mehrerer höherer Syntaxa mit hoher Stetigkeit auf. Bei der Namensgebung werden nur die 2 Syntaxa mit Arten höchster Stetigkeit angegeben, z.B.: *Dg. Agropyron repens [Onopordetalia acanthii/Festuco Brometea] (Baumovà 1985) Kopecký 1990.* Eine solche Zwischenstellung hat immer konkrete synökologische oder syngenetische Ursachen (KOPECKÝ 1992).

Die Methode findet ihre Anwendung vorwiegend bei der Gliederung der straßenbegleitenden Vegetation (vgl. KOPECKÝ & HEJNÝ l.c.) sowie z.B. auch bei nitrophilen Saumgesellschaften (vgl. BRAAKHEKKE & BRAAKHEKKE-ILSINK 1976) und insgesamt bei

artenarmer ruderaler und urbaner Vegetation, also auf stark anthropogen beeinflußten Standorten. Die Anwendung auf die Sukzessionsbestände im Vorgelände scheint daher im ersten Moment nicht unbedingt zwingend. Andererseits kann die Nutzungsaufgabe aber auch als Störfaktor in der typischen Vegetationsentwicklung der anthropogen bedingten Dauergesellschaften angesehen werden. Durch den Entfall der Biomassenentnahme werden die Arten mit enger ökologischer Amplitude (Charakterarten der Gesellschaft) zugunsten einiger weniger hochwüchsigen Gräser (z.B.: Calamagrostis epigejos) verdrängt. Die entstehenden Dominanzbestände weisen in weiterer Folge häufig keine Bestimmungsmerkmale der ehemaligen Assoziation mehr auf, sind aber über eine längere Zeit relativ stabil und können mit der deduktiven Methode klassifiziert werden. Allerdings sind diese Bestände artenreicher als übliche Ruderalgesellschaften.

Als Basis der Typisierung nach der deduktiven Methode werden für die Einreihung der Aufnahmen in höhere Einheiten die „Pflanzengesellschaften Österreichs“ (GRABHERR et al. 1993) herangezogen.

Laufende Nr.:		001	002	003	004	005	006	007	008			
Org.Aufn. Nr.:		103	020	237	191	183	177	176	091	Stetigkeit		
										K	a	%
Leitart:	Calamagrostis epigejos	4	4	3	5	4	5	4	3	V	8	100
Klasse Festuco-Brometea:	Galium verum	1	+	1	+	2	+	1	1	V	8	100
	Euphorbia cyparissias	.	+	+	+	+	+	1	.	IV	6	75
	Poa angustifolia	.	+	2	+	2	1	.	.	IV	5	63
	Teucrium chamaedrys	.	+	2	.	2	1	1	.	IV	5	63
	Medicago falcata	.	.	1	.	+	+	.	2	III	4	50
	Centaurea scabiosa	.	.	+	.	1	+	+	.	III	4	50
	Securigera varia	.	.	.	+	+	1	.	.	II	3	38
	Ononis spinosa	+	+	+	.	.	.	.	.	II	3	38
	Sanguisorba minor	.	+	+	+	.	.	.	.	II	3	38
	Eryngium campestre	.	.	.	+	+	.	.	.	II	2	25
	Orobanche sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Linum catharticum	.	r	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Phleum phleoides	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	13
	Cuscuta epithymum	.	.	.	.	.	+	.	.	I	1	13
	Euphorbia seguierana	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
	Asperula cynanchica	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
	Dorycnium germanicum	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
Ord. Festucetalia valesiacae:												631
	Achillea collina	+	+	+	1	+	1	.	+	V	7	88
	Festuca rupicola	.	.	+	.	+	.	+	1	III	4	50
	Dianthus pontederae	.	r	.	+	.	.	+	+	III	4	50
	Potentilla arenaria	.	.	1	.	.	.	.	.	I	1	13
	Scabiosa ochroleuca	.	.	.	.	.	.	1	.	I	1	13
	Carex liparocarpos	.	.	.	.	+	.	.	.	I	1	13
	Artemisia campestris	.	.	.	.	+	.	.	.	I	1	13
	Centaurea stoebe	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1	13
Verb. Festucion valesiacae:												253
	Rhinanthus borbasii	+	.	+	.	.	.	+	+	III	4	50
	Linum austriacum	.	r	+	.	+	.	.	.	II	3	38
	Viola rupestris	.	.	+	.	+	.	.	.	II	2	25
	Thesium ramosum	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
	Ornithogalum kochii	.	r	.	.	.	.	.	.	I	1	13
Molinio-Arrhenatheretea:												139
	Dactylis glomerata	1	1	+	+	+	+	+	1	V	8	100
	Ranunculus polyanthemos	+	.	+	.	+	+	+	+	IV	6	75
	Taraxacum officinale agg.	.	+	.	+	.	.	.	+	II	3	38
	Trifolium pratense	.	.	+	.	.	.	.	1	II	2	25
	Plantago lanceolata	.	.	+	.	.	.	.	1	II	2	25
	Leontodon hispidus	.	.	+	.	.	.	+	.	II	2	25
	Avenula pubescens	.	1	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	1	I	1	13
	Cerastium holosteoides	.	.	+	.	.	.	.	.	I	1	13
	Pastinaca sativa	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	13
	Trifolium repens	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	13
Potentillo-Polygonetalia:												353
	Potentilla reptans	1	+	+	1	1	1	1	+	V	8	100
	Scirpoides holoschoenus	+	.	1	+	1	+	.	1	IV	6	75
	Festuca arundinacea	.	+	1	.	.	1	.	1	III	4	50
	Carex hirta	.	.	.	2	.	.	.	.	I	1	13
	Sonchus arvensis asp.uliginosus	.	.	.	.	+	.	.	.	I	1	13
	Pulicaria dysenterica	+	.	.	.	.	.	.	.	I	1	13
Koelerio-Corynephoretea:												264
	Equisetum ramosissimum	.	+	.	1	1	1	.	.	III	4	50
	Petrorhagia saxifraga	.	.	.	.	+	.	.	.	I	1	13
	Trifolium campestre	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1	13
Brometalia erecti:												76
	Polygala comosa	.	.	+	.	+	.	+	.	II	3	38
	Arabis hirsuta	.	+	.	.	.	.	.	1	II	2	25
	Bromus erectus	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
	Listera ovata	.	.	r	.	.	.	.	.	I	1	13
	Colchicum autumnale	.	.	r	.	.	.	.	.	I	1	13
Festucion pseudovinae:												102
	Centaurea jacea asp.angustifolia	.	+	+	.	+	.	1	+	IV	5	63
	Festuca pseudovina	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1	13
Ruderale:												76
	Elymus repens	1	.	+	1	.	.	.	.	II	3	38
	Daucus carota	+	.	+	+	.	.	.	.	II	3	38
	Poa compressa	1	.	1	.	.	.	.	.	II	2	25
	Cardaria draba	+	.	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Melilotus albus	.	.	.	+	.	.	.	.	I	1	13
	Carduus nutans	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
Weiters:												140
	Carex flacca	1	+	+	.	.	.	+	+	IV	5	63
	Lotus maritimus	.	+	1	.	.	.	+	.	II	3	38
	Rosa canina	+	.	.	+	.	+	.	.	II	3	38
	Phragmites australis	.	+	.	.	.	.	1	.	II	2	25
	Clinopodium vulgare	.	.	.	.	2	.	.	.	I	1	13
	Inula salicina	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Festuca trichophylla	.	.	.	.	.	.	+	.	I	1	13
	Molinia caerulea	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Schoenus nigricans	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1	13
	Rubus caesius	.	.	1	.	.	.	.	.	I	1	13
	Crataegus monogyna	.	.	.	.	+	.	.	.	I	1	13
												255

Tabelle 1: Beispiel der syntaxonomischen Auswertung mit der deduktiven Methode nach KOPECKÝ (1992) für die zwischen den höheren Einheiten der Festucetalia valesiacae *und* Molinio-Arrhenatheretea *stehenden Derivatgesellschaft mit Calamagrostis epigejos.*

3. Vegetationsaufnahme:

Unter Vegetationsaufnahme versteht man nach DIERSCHKE (1994) das Verfahren pflanzensoziologischer Datenerfassung. Das klassische Verfahren geht im wesentlichen auf die Zürich-Montpellier-Schule (BRAUN-BLANQUET) zurück und wurde auch bei dieser Arbeit angewandt.

Erste Begehungen des Gebietes erfolgten bereits im Winter (Jänner). Mit den eigentlichen Aufnahmen wurde im April begonnen, die letzten Vegetationsaufnahmen wurden im Oktober 1996 ausgeführt.

Auswahl der Aufnahmefläche:

Die Auswahl der Aufnahmeflächen erfolgte subjektiv, und richtete sich nach visuellem Unterscheiden einzelner Pflanzenbestände. Es wurde aber darauf geachtet, daß sie folgenden Ansprüchen genügt (nach DIERßEN 1990):

- Die Aufnahmeflächen sollten in ihrer Struktur, Artenzusammensetzung und, soweit erkennbar, den sie prägenden wesentlichen Standortsfaktoren weitgehend gleichartig (uniform) sein.
- Sie sollten die in einem uniformen Bestand vertretenen erkennbaren Arten möglichst vollständig enthalten.

Die Form der Aufnahmefläche ist dabei irrelevant.

Die Größe der Aufnahmefläche richtet sich nach dem Pflanzenbestand. Im Gebiet wurden Aufnahmen mit einer Flächengröße zwischen $1 m^2$ (z.B. bei den Salzgesellschaften des *Cypero-Spergularion*) und $100 m^2$ (z.B. bei Röhrichtbeständen) gemacht.

Allgemeine Angaben:

Die Vegetationsaufnahmen wurden mit vorhandenen bzw. selbst gefertigten Formblättern durchgeführt. Im ersten Teil der Aufnahme erfolgte die Erfassung bestimmter hilfreicher, grundlegender Daten:

- Aufnahmenummer
- Datum
- Name des Bearbeiters
- Lokalität (Gemeinde, ÖK, Lage zu Erkennungspunkten)
- Meereshöhe (durchwegs 117 m ü. A.)
- Geländeform, Exposition, Neigung (im konkreten Fall überwiegend eben)
- Geologischer Untergrund (soweit in Karten angegeben oder erfaßbar)
- Boden (Humusform, Bodenart, Wassergehalt etc., grobe Abschätzung der Bodentypen)
- Größe und Gestalt der Aufnahmefläche
- Art und Intensität der Bewirtschaftung
- Ergänzende Beobachtungen (z.B. anthropogene Störung, Auffälligkeiten o.ä.)
- Angaben zur Schichtung der Vegetation (Strauch-, Kraut-, Moosschicht)
- Deckung und Höhe der einzelnen Schichten
- Allgemeine Benennung des Bestandestypus
- Foto-Nummer

Aufnahme des Pflanzenbestandes:

Die eigentliche pflanzensoziologische Datenerfassung erfolgt im wesentlichen in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden alle vorhandenen Arten in einer Florenliste erfaßt. Im zweiten

Schritt erfolgt eine quantitative Schätzung der Arten nach BRAUN-BLANQUET (1964) - Abundanz/Dominanz-Skala (**Artmächtigkeitsskala**):

Eine solche Zahlenskala umfaßt eine Kombination von Individuenzahl (**Abundanz**) und Deckungsgrad (**Dominanz**). Die Verbindung von Abundanz und Dominanz wird als Artmächtigkeit bezeichnet. Für die kleineren Zahlen wird die Individuenzahl und für die größeren der Deckungsgrad verwendet. Die siebenteilige Braun-Blanquet-Skala enthält folgende Abstufungen:

r = rar, mit sehr geringem Deckungswert (<1%), 1- 5 Individuen
\+ = spärlich, mit geringem Deckungswert (1-5%), 2-5 Individuen
1 = reichlich (6-50 Ind.), mit geringer Deckung oder weniger reichlich und mit höherer Deckung, jedenfalls aber weniger als 5% der Aufnahmefläche
2 = sehr reichlich, > 50 Individuen und < 5% Deckung oder 5-25% Deckung und Individuenzahl beliebig
3 = 25 - 50 % Deckung
4 = 50 - 75 % Deckung
5 = > 75% Deckung

Dabei wird das projezierte Sproßsystem aller Individuen der betreffenden Art anteilig an der Aufnahmefläche prozentuell bewertet, die Summe kann 100% übersteigen.
In mehrschichtigen Gesellschaften wird jede Schicht getrennt geschätzt.

Beispiel einer Aufnahme aus den Niedermoorwiesen:

Aufnahme Nr.: 243
Vegetationstyp: hochstaudenreiche Kopfried-Wiese
Datum: 1996-07-15
Seehöhe: 117m
Exposition: eben
Ort: Gmd. Illmitz, ÖK 78
Lage: ca. 50m nördlich Schranken bei Gemeindewald, 30m von Dammweg Ri. See
Fläche in m²: 16
Flächenform: 4x4
Boden: Anmoor-Mull, feucht-schlammig; darunter Schotter, Schlenken/ Bulte
Höhe Krautschicht in cm: 70/200
Veg.deckng Krautschicht in %: 90
Veg.deckng Moosschicht in %: 30

K	+	Agropyron repens	K	+	Achillea collina
K	1	Calamagrostis epigejos	K	+	Cirsium arvense
K	+	Carex distans	K	2	Cirsium canum
K	1	Carex flacca	K	2	Epilobium parviflorum
K	+	Festuca arundinacea	K	1	Equisetum ramosissimum
K	1	Festuca trichophylla	K	+	Galium verum
K	+	Juncus articulatus	K	+	Inula britannica
K	1	Phragmites australis	K	+	Lotus glaber
K	2	Poa angustifolia	K	1	Lycopus europaeus
K	+	Poa compressa	K	+	Lythrum salicaria
K	3	Schoenus nigricans	K	1	Mentha aquatica
K	+	Scirpoides holoschoenus	K	+	Potentilla anserina
K	2	Molinia caerulea	K	2	Pulicaria dysenterica
			K	+	Sonchus*uliginosus

Die Aufnahmepunkte wurden in einem S/W-Orthophoto im Maßstab 1:5000 eingetragen.

4. Auswertung:

Die synthetische Bearbeitung folgt dem Ziel, an konkreten Einzelbeständen gewonnene Erkenntnisse auf abstrakte Einheiten zu übertragen, d.h., man vergleicht Einzelaufnahmen und versucht sie aufgrund ihrer floristischen Ähnlichkeit hierarchisch zu gliedern. Üblicherweise ist in pflanzensoziologisch bearbeiteten Gebieten eine Zuordnung zu bereits beschriebenen Vegetationstypen möglich (DIERßEN 1990). Dies geschieht mit Hilfe von Vegetationstabellen. Dafür gibt es bewährte Standardverfahren, die auf R. TÜXEN zurückgehen.

Arbeitsschritte:

- 1.) Erstellung einer Rohtabelle (Vorsortierung nach Formationstypen z.B.: Nadelwald, Fettwiesen, Trockenrasen etc)
- 2.) Ermittlung differenzierender Arten mit Hilfe von Teiltabellen (das Ordnen erfolgt nach Artengruppen, die einander weitgehend ausschließen, dabei wird auf Geländebeobachtung wie auf Informationen über das ökologische Verhalten von Arten zurückgegriffen zB.: Zeigerwerttabellen nach Ellenberg 1991)
- 3.) Neuordnung der Tabelle mit den gewonnenen Differentialarten
- 4.) Ermittlung der Vegetationstypen eines größeren Gebietes. Vom Bearbeiter erhobenen Daten mit Vegetationstypen in der Literatur vergleichen. (z.B. ELLENBERG 1996, Oberdorfer 1983, Grabherr et al. 1993 etc.). In den meisten Fällen wird eine eindeutige Zuordnung zu bereits beschriebenen Pflanzengesellschaften möglich sein
- 5.) Umstellung der differenzierten Tabelle zur charakteristischen Tabelle

Die Gliederung der Vegetationstypen erfolgt analog der Arten in der Sippensystematik (Art, Gattung, Familie etc.) in einem hierarchischen System (siehe oben).

Im Seevorgelände wurden insgesamt 468 Pflanzenbestände aufgenommen, wovon ca. 350 in pflanzensoziologischen Tabellen ausgewertet wurden. Die Bearbeitung dieses großen Datensatzes erfolgte unter Zuhilfenahme von Computerprogrammen. Für die Eingabe wurde das Tabellenhilfsprogramm „HITAB 5" von R. WIEDERMANN verwendet. Von diesem Programm aus können die Daten in andere Formate exportiert und weiter bearbeitet werden. Als Ergebnis liefert HITAB 5 eine Stetigkeitstabelle in MICROSOFT EXCEL oder eine Aufnahmeliste als Text-Datei in MICROSOFT WORD, eine Liste aller vorkommenden Arten, sowie eine Liste aller Aufnahmen. Zusätzlich können mit HITAB 5 auch Zeigerwertberechnungen vorgenommen werden.

Clusteranalysen:

Die weitere Bearbeitung des eingegebenen Rohdatensatzes erfolgte mit multivariaten Verfahren zur Strukturerkennung. Es wurde versucht, aus dem riesigen Datenkonglomerat eine zumindest grobe Ordnung nach Vegetationstypen zu erreichen. Die endgültige Fassung der Arten und Aufnahmen in den Tabellen wurde anhand der Literatur wieder per Hand bzw. im EXCEL-Format vorgenommen.

Bei der Clusteranalyse werden auf Basis von Distanz- und Ähnlichkeitsmaßen Gruppen gebildet. Es kommt zu einer Bündelung aber keiner Rangstufung der Objekte. Zu unterscheiden ist zwischen hierarchischen und nicht hierarchischen Klassifikationsverfahren, wobei in unserem Fall nur mit hierarchischen Verfahren gearbeitet wurde.

Schon vor der Eingabe habe ich das Aufnahmepaket in drei große Gruppen (Salzvegetation, Trockenvegetation und Feuchtvegetation) vorsortiert. Diese drei Gruppen wurden in weiterer Folge getrennt mit „TWINSPAN" (HILL 1979) und „SYNTAX 5.0" (PODANI 1993) ausgewertet.

Das Programm TWINSPAN (Two-way indicator species analysis) arbeitet nach einem binären System divisiv, d.h. vom Gesamtdatensatz nach unten. Es werden zuerst die Aufnahmen hierarchisch in 2 Untergruppen geteilt dann in 4, 8, 16 usw. Auf Basis dieser Aufnahmegruppen werden Attribute für die Arten gebildet und diese nach ihrer Präferenz zur jeweiligen linken oder rechten Seite (Untergruppen der Aufnahmen) zugeordnet. Auf diese Weise werden bei jedem Teilungsschritt mehrere Arten zu „Indicator-species". Die Anzahl dieser Indikator-Arten läßt sich getrennt festlegen.

Ausgangspunkt bildet eine Kontingenztabelle, in der die Zuordnung nur nach dem Prinzip „vorhanden, nicht vorhanden" (Präsenz/Absenz, 1/0) erfolgt. Diese rein qualitative Zuordnung wird durch Einführung von sog. „pseudospecies" quantitativ ergänzt. Jede Art mit höheren Deckungswerten wird in mehrere pseudospecies umgewandelt (z.B.: Juncus gerardii 3 = 3 pseudospecies: Juncus gerardii1 1(vorhanden), Juncus gerardii2 1 und Juncus gerardii3 1). Die Bildung der pseudospecies erfolgt über die Eingabe von einer bestimmten Anzahl von „cut-levels".

Twinspan liefert als Ergebnis eine „fertige", differenzierte Tabelle, in der jedoch die Zahlenwerte nicht den Orginaldeckungswerten entsprechen, sondern je nach „cut-levels" zu interpretieren sind.

In Kombination dazu wurden auch agglomerative Klassifikationsmethoden aus dem SYNTAX 5.0-Paket angewandt. Bei diesen Verfahren werden beginnend mit dem ähnlichsten Objektpaar die einzelnen Objekte von unten nach oben hierachisch zu Clustern vereinigt. Hintergrund dafür ist eine Distanzoptimierung von Einzelelementen einer Gruppe zu Einzelelementen einer anderen Gruppe. Das Ergebnis läßt sich in Form von Dendogrammen darstellen.

Tabellen:

Die Vorsortierung mittels numerischer Verfahren lieferte nur zum Teil brauchbare Ergebnisse. Deutlich konnten Ausreißer und untypische Aufnahmen (z.B. Schilflagerplätze, Gebüsch- und Saumbestände etc.) herauskristallisiert werden. Diese Aufnahmen wurden aus der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen. Günstige Ergebnisse konnten auch bei stärker differenzierten Beständen erzielt werden. Im Feinbereich zeigten die angewandten Programme allerdings nur unbefriedigende Aussagen. Mithin wurde ausgehend von einer Grobgliederung durch die beschriebenen Klassifikationsmethoden die Tabellen anhand der Literatur und eigener Erfahrungen im Tabellenkalkulationsprogramm MICROSOFT-EXCEL zu Reintabellen ausgearbeitet.

Synoptische Tabellen:

Die ca. 350 ausgwerteten Aufnahmen wurden auf 3 Übersichtstabellen aufgeteilt, wobei sie sich im Übergangsbereich überschneiden, sodaß ein und dieselbe Aufnahme (bzw. Aufnahmegruppe, Gesellschaftsteil, Gesellschaft) in zwei oder auch allen drei Tabellen aufscheinen kann:

TABELLE A: enthält die Aufnahmen der Trockenvegetation vom Seedammrücken bis herunter zu den Flutrasen, einschließlich der trockenen Subassoziation des *Centaureo-Festucetum,* das zur Salzvegetation überleitet.

TABELLE B: enthält die Feuchtvegetation der nassen, feuchten und wechselfeuchten Standorte im Anschluß an die Trockenvegetation bis hinunter zu den dauernd überstauten Röhrichten. Der Kontaktbereich wird durch Übergangsbestände am linken Rand der

Tabelle charakterisiert. Den Kern bilden die Niedermoorwiesen des *Schoenetum nigricantis*.

TABELLE C: In dieser, umfangreichsten, Tabelle sind die mehr oder weniger salzbeeinflußten Bestände zusammengefaßt. Mit zunehmendem vertikalen Abstand der Bodenoberfläche vom salzführenden Horizont nimmt der Salzeinfluß auf die Vegetation ab. Dieser Übergang wird durch den Anschluß an die Trockenvegetation protokolliert (linke Tabellenseite). Den rechten Rand nehmen die dauernd überstauten Brackwasserröhrichte ein, die auch in der Tabelle B zu finden sind. In der Mitte der Tabelle C liegen die artenarmen Vegetationstypen der Solontschakböden.

Die Tabellen sind entsprechend der syntaxonomischen Einheiten (Assoziationen) und Untereinheiten geblockt. Die Anordnung der Blöcke folgt einem ökologischen Feuchtegradienten, sodaß in der Tabelle links die trockenen Gesellschaften und rechts die feuchten oder nassen Typen stehen. Dies trifft nur begrenzt auch auf Tabelle C zu, da hier der Feuchtegradient durch einen Salzgradienten überlagert wird, sodaß es in der Mitte der Tabelle zu einer Bruchstelle kommt, die durch ein erneutes Ansteigen der „Trockenrasenarten" im *Caricetum distantis* gekennzeichnet ist.

Die Anordnung der Arten erfolgte nicht nach klassisch pflanzensoziologischer Methode mit hierarchischer Abfolge von Assoziations-, Verbands-, Ordnungs- und Klassen-Kenn- und Trennarten, sondern nach synoptisch-synökologischen Gesichtspunkten (WAGNER 1961 in KÖLLNER 1983). Die horizontalen Blöcke entsprechen dabei annähernd ökologischen Gruppen und widerspiegeln stärker das Verhalten der einzelnen Arten auf dem Standort. Diese nach Verbänden benannten Artengruppen enthalten Arten unterschiedlicher syntaxonomischer Rangstufung nebeneinander - nicht nach soziologischer Ordnung, sondern entsprechend ihres Vorkommens in den Beständen bzw. den Aufnahmen daraus. Eine solche Gruppierung zeigt verstärkt die lokalen Vegetationsverhältnisse aus ökologischer Sicht und bietet zusätzliche Entscheidungshilfen bei der Kartierung (KÖLLNER l.c.). Es lassen sich nicht nur in der Natur gegebene Übergänge und Mischbestände tabellarisch nachvollziehen, sondern auch die ökologischen und soziologischen Möglichkeiten der einzelnen Arten unter den gegebenen Bedingungen treten deutlich hervor. Dadurch können auch Arten, die üblicherweise nur einen geringen diagnostischen Wert haben zur Abgrenzung der Gesellschaften herangezogen werden. Dies ist allerdings nur in diesem speziellen lokalen Rahmen möglich.

Die Reihung der Arten folgt ebenfalls einem ökologischen Feuchtegradienten von oben nach unten. Mit Ausnahme wieder der Tabelle C: Aufgrund des zweiten dominanten Gradienten und der besseren Übersichtlichkeit liegen die „nassen" Arten in der Mitte. Nach oben folgen Arten der Solontschak- und schließlich der Sandböden, hinunter schließt sozusagen die glykische Serie an.

Zur leichteren Lesbarkeit dieser Anordnung finden sich neben den Arten die entsprechenden **ökologischen Zeigerwerte**. Die Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991) sind für den Seewinkel nur sehr bedingt brauchbar. BLAB (1997) hat daher für ihre Arbeit an der Langen Lacke in Anlehnung an die Ellenberg-Zahlen eine Zeigerwerttabelle für Feuchtigkeit, Salzgehalt und Nährstoffversorgung entwickelt, die auch für diese Arbeit herangezogen wurde. Für Arten, die bei BLAB (l.c.) nicht vorkommen wurden die Ellenberg-Werte verwendet (in der Tabelle mit x gekennzeichnet).

Bei Carex divisa und Triglochin maritimum wurde die Feuchtezahl abgeändert, da sie nach den eigenen Vorstellungen für diese Art so nicht zutreffend sind (in der Tabelle mit 2 gekennzeichnet).

Um die Tabellen möglichst klein und übersichtlich zu gestalten sind in den synoptischen Tabellen Arten mit geringer Stetigkeit - unter dreimaligen Vorkommen - (bis auf wenige ökologisch oder soziologisch entscheidende Arten) nicht enthalten. Sie finden sich in den Tabellen der einzelnen Gesellschaften.

Einzeltabellen:

Für den Literaturvergleich und die Benennung der Gesellschaften wurden die Einheiten aus der synoptischen Tabelle herausgenommen und in Einzeltabellen nach synsoziologischen Richtlinien neu angeordnet. Im Anhang finden sich daher neben den drei Übersichtstabellen auch 20 Einzeltabellen aller ausgewerteten Assoziationen, wobei neben den Arten auch die Anordnung der Aufnahmen zu einem größeren Teil verändert werden mußte. Die Namensgebung der Grundeinheiten richtet sich ebenso wie die syntaxonomische Zuordnung der Arten im wesentlichen nach den „Pflanzengesellschaften Österreichs" (GRABHERR et al. 1993). Die Erkennungsmerkmale (diagnostische Artenkombination) sind zum Teil zwar nur unzureichend, auf die Ausweisung neuer Einheiten wurde aber gänzlich verzichtet.

Unter diagnostischer Artenkombination (**DAK**) versteht MUCINA (in GRABHERR et al. l.c.) eine Liste der Kenn- und Trennarten sowie der konstanten Begleiter. Sie dient zwei Zielsetzungen, nämlich der Abgrenzung des Syntaxons und der Identifikation im Gelände (MUCINA l.c.).

Die diagnostischen Artenkombinationen wurden für die Assoziationen aus optischen Gründen nicht mehr in ihre Bestandteile aufgetrennt und sind in der Tabelle als erster Artenblock angeführt.

Darunter finden sich die Trennarten (D,d) der Untereinheiten (Subassoziation, Variante) und in weiterer Folge die Arten der übergeordneten Syntaxa (Verband, Ordnung, Klasse) sowie weiters Begleiter, die auch Kennarten anderer Syntaxa sein können. Arten mit geringer Stetigkeit (ein- oder zweimaliges Vorkommen, sofern es sich nicht um diagnostische Arten handelt) sind am Ende der Tabelle unter „Außerdem" nachgereiht.

5. Kartierung:

Ein Ziel der Arbeit ist die Erstellung einer flächendeckenden, pflanzensoziologisch gegliederten Vegetationskarte. Zur Zeit der Textverfassung waren diese Arbeiten noch nicht abgeschlossen.

Die Vorgangsweise stellt sich aber momentan folgendermaßen dar:

Bei der Geländearbeit wurde analytisch-induktiv (DIERSCHKE 1994) vorgegangen. Aufnahme- und Kartierungsarbeit passierten parallel. Die Zuordnung der erhobenen Vegetationstypen zu Pflanzengesellschaften im Sinne BRAUN-BLANQUETs erfolgte in einem nachgeordneten Arbeitsschritt. Die morphologisch, floristisch, physiognomisch und strukturell unterschiedenen Kartierungseinheiten sind aus diesem Grund vorerst sehr genau und kleinräumig aufgenommen worden. Zusätzlich war zur einwandfreien Abgrenzung eine hohe Anzahl von Vegetationsaufnahmen notwendig. Diese feinen Vegetationskomplexe werden nachträglich wieder zu größeren Einheiten synthetisiert.

Als Kartengrundlage dienten S/W-Orthophotos im Maßstab 1:5000. Für die praktische Geländearbeit wurden Fotokopien derselben verwendet.

Die größte Schwierigkeit lag im Verorten der aufgenommenen Bestände. Das Kartierungsgebiet ist sehr arm an Grobstrukturen, die als Fixpunkte dienen können. Dazu zählen z.B. ältere Baum- und Strauchexemplare, Feldwege sowie Hochsitze und Fütterungskästen der Jägerschaft. Teilweise mußten daher die abgegrenzten Einheiten im Schrittmaß eingemessen werden. Als Hilfsmittel konnten weiters Ausdrucke von Falschfarben-Infrarot-Schrägluftbilder herangezogen werden, die ein Übertragen der Vegetationstypen durch die unterschiedliche Färbung entsprechend der Photosyntheseleistung, des Wasser- und Salzgehaltes etc. der Bestände erleichterten.

Die Kartierungsschärfe beträgt ca. 1x1m².

Bei der endgültigen Darstellung werden die verschiedenen pflanzensoziologischen Gesellschaften mit einem GIS-Programm über die computertechnisch entzerrten Infrarot-Luftbilder in einzelnen Ebenen gelegt (GIS = Geographisches Informationssystem).

Zusätzlich zu den rein pflanzensoziologischen Karten wurde noch eine Kartierung der Verschilfungs- und Verreitgrasungssituation im Seevorgelände durchgeführt, die in einer eigenen Karte dargestellt werden soll.

C. SPEZIELLER TEIL

Systematische Übersicht der Pflanzengesellschaften im Vorgelände:

Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941
(Klasse der Röhrichte und Großseggenrieder)

Phragmitetalia Koch 1926
(Ordnung der Röhrichte und Großseggensümpfe)
[Phragmition communis Koch 1926]
(Großröhrichte)
- [Phragmitetum vulgaris von Soò 1927]
(Schilf-Röhricht)

Magnocaricion elatae Koch 1926
(Großseggen-Flachmoore mesotropher Standorte)

Caricenion rostratae (Bal.-Tul. 1963) Oberd. et al. 1967
(Mesotrophe Großseggen-Flachmoore)
- Mariscetum serrati Zobrist 1935
(Schneidebinsengesellschaft)

Bolboschoenetalia maritimi Hejný in Holub et al. 1967

Cirsio brachycephali-Bolboschoenion (Pass. 1978) Muc. in Bal.-Tul. et al. 1993
(Verband der binnenländischen Brackwasser-Röhrichte)
- Bolboschoenetum maritimi Eggler 1933
(Kontinentales Meersimsem-Röhricht)
-[Schoenoplectetum tabernaemontani Soò 1947]
(Röhricht der Grauen Seebinse)
-Bolboschoeno-Phragmitetum communis Borhidi et Balogh 1970
(Brackwasser Schilf-Röhricht)
-Juncus maritimus Bestände
(Bestände der Strand-Simse)

Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx.1937
(Kleinseggensümpfe und -moore)

Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949
(Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore)

Caricion davallianae Klika 1934
(Kleinseggengesellschaften basenreicher Niedermoore von der Planar- bis zur Subalpinstufe)
- Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis Allorge 1921
(Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse)

Molinio-Arrhenatheretea R.Tx.1937 em. R.Tx. 1970
(Klasse der nährstoffreichen Mäh-und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrasen)

Arrhenatheretalia R. Tx. 1931
(Gedüngte Frischwiesen und -weiden)

Arrhenatherion Koch 1926
(Tal-Fettwiesen)
- Tanaceto-Arrhenatheretum Fischer ex Ellmauer in Ellmauer et Mucina 1993
(Ruderale Glatthafer-Wiese)

Potentillo-Polygonetalia R.Tx. 1947
(Flutrasen, Kriechrasen-Gesellschaften)

Potentillion anserinae R.Tx. 1947
(Verband der Flutrasen)

- Dactylido-Festucetum arundinaceae R.Tx. ex Lohmeyer 1953
(Rohrschwingel-Rasen)

Andere Gesellschaften mit Ordnungszugehörigkeit:

- Dg. Agropyron repens [Potentillo-Polygonetalia]
(Flutrasen mit Quecken-Dominanz)

Festuco-Brometea Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944
(Trocken-, Halbtrockenrasen und basiphile Magerrasen)

Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et R.Tx. ex Br.-Bl. 1949
(Kontinentale Trockenrasen und osteuropäische Steppen)

Festucion valesiacae Klika 1931
(Kontinentale Trockenrasen)

- Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae Soò 1940
(Seewinkler Schwingel-Sandpußta)

Andere Gesellschaften mit Klassenzugehörigkeit:

- Dg. Agropyron repens [Festuco-Brometea]
(Halb-Trockenrasen mit Quecken-Dominanz)

Andere Gesellschaften in Zwischenstellung:

- Dg. Calamagrostis epigejos [Festucetalia valesiacae/Molinio-Arrhenatheretea]
(Halb-Trockenrasen mit Reitgras-Dominanz, Übergänge zu Frischwiesen)

Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novàk 1941
(Sandrasen, Felsgrusfluren und Felsbandgesellschaften)

Corynephoretalia canescentis Klika 1941
(Silbergrasreiche Pionierfluren und Sandrasen)

Koelerion arenariae R. Tx. 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993
(Basiphile Sandrasen)

- Brometum tectorum Bojko 1934
(Pannonische Dachtrespen-Sandrasen)

Puccinellio Salicornietea Topa 1939
(Binnenländische Salzpflanzengesellschaften)

Crypsidetalia aculaeatae Vicherek 1973
(Solontschakgesellschaften)

Cypero-Spergularion salinae Slavnic 1948
(Therophytenreiche Solontschakgesellschaften)

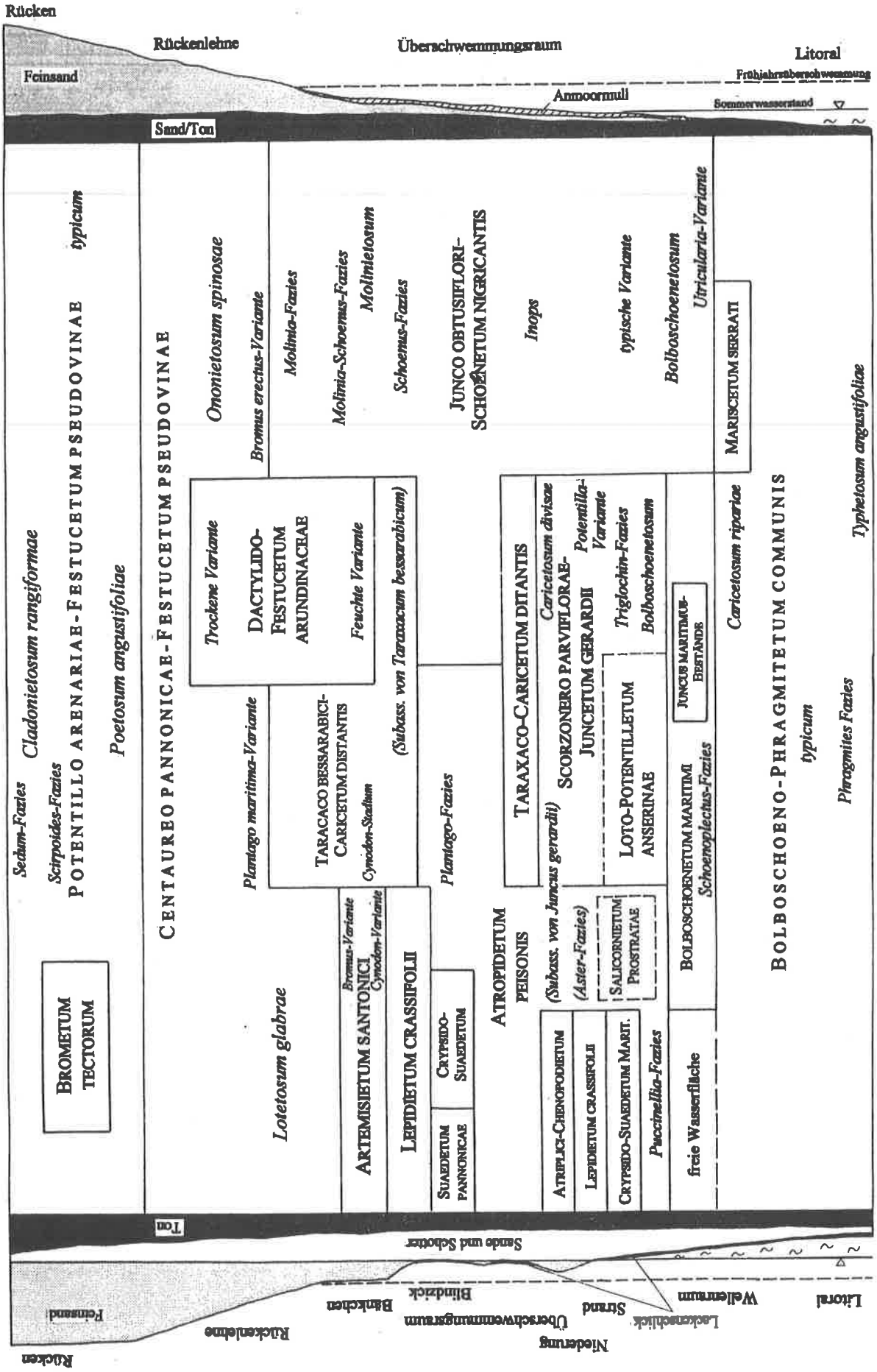
- Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae (Wendelberger 1943) Mucina 1993
(Mitteleuropäische Strand-Salzmelden-Flur)
- Suaedetum pannonicae (Soò 1933) Wendelberger 1943
(Flur der Ungarischen Salzmelde)
- Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii Slav. 48 corr. Gtm. et Muc. 1993
(„Dickblatt-Gänsefuß-Spießmelden-Flur")

Puccinellion peisonis Wendelberger 1943 corr. Soò 1957
(Zickgraswiesen auf Solontschakböden)
- Lepidietum crassifolii Wenzl 1934
  (Solontschak mit Salzkresse)
- Camphorosma annua-Bestand
  (Bestand des Kampferkrautes)
- Atropidetum peisonis Franz et al. 1937
  (Neusiedler Zickgras-Flur)

Puccinellietalia Soò 1947 em. Vicherek 1973
(Salzpußta auf Solonetzböden)
Festucion pseudovinae Soò 1933
(Schwingel-Salzsteppe)
- Artemisietum santonici von Soò 1927 corr. Gutermann et Mucina 1993
  (Wermutsteppe)
- Centaureo pannonici-Festucetum pseudovinae Klika et Vlach 1937
  („Mesophile Salzschwingel-Weide")

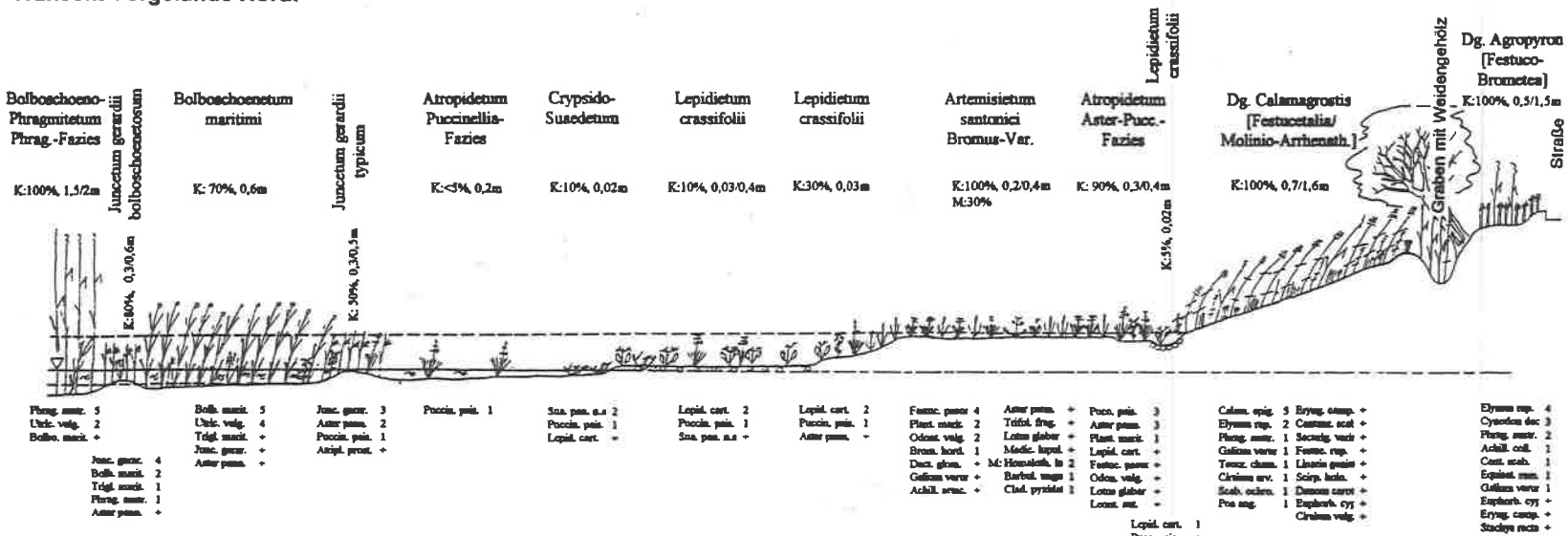
Scorzonero-Juncetalia gerardii Vicherek 1973
(Binnenländische Salzsumpfwiesen)
Scorzonero-Juncion gerardii (Wendelberger 1943) Vicherek 1973
- Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Wenzl 1934) Wendelberger 1943
  („Salz-Binsen-Sumpf")
- Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis Wendelberger 1943
  („Lücken-Seggen-Rasen")

Schematisch-räumliche Übersicht der Pflanzengesellschaften:

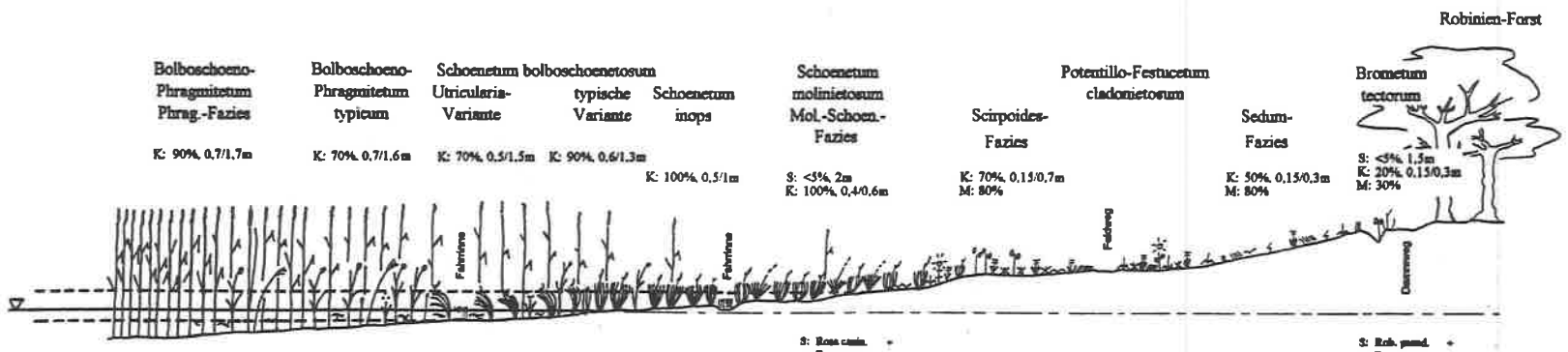


Transektuntersuchung:

Transekt Vorgelände Nord:



Transekt Vorgelände Mitte:



Gesellschaften Im Einzelnen:

FEUCHTVEGETATION:

(Tabelle B)

Wasserfläche und Schilfröhricht (*Phragmitetum vulgaris von Soò 1927*):

Mit seinem Schilfgürtel besitzt der Neusiedler See die größte zusammenhängende Schilffläche Mitteleuropas. Ausgedehntere Schilfbestände finden sich erst wieder in Südosteuropa (Donau-Delta) oder Asien (z.B.: Balchaschsee u.a. asiatische Seen). Die Ausbildung des Schilfgürtels um den See ist allerdings keineswegs regelmäßig. Seine größte Breite mit bis zu 7 km erreicht er am Süd- und Westufer. Die Bestände des Ostufers sind aufgrund der vorherrschenden NW-Winde, und der damit zusammenhängenden oft meterhohen Eisschübe im Winter, weit weniger massiv ausgebildet und fehlen in geringem Ausmaß bei Podersdorf ganz (vgl. WEISSER 1970, LÖFFLER 1971, DICK et al. 1994 usw.).Der Großteil dieser Schilfbestände ist zum *Phragmitetum vulgaris* zu rechnen (BALÀTOVÀ-TULÀCKOVÀ et al. in GRABHERR et al. 1993), gekennzeichnet durch die Monodominanz von Phragmites australis. Das Schilf bildet sozusagen eine natürliche Monokultur (ELLENBERG 1996) begleitet nur vom gewöhnlichen Wasserschlauch (Utricularia vulgaris).

Abbildung 25: Blick vom Hochsitz auf den Schilfgürtel

Das *Phragmitetum* ist die Erstverlandungsgesellschaft nach der freien Wasserfläche mit ihren Schwimm- und Tauchpflanzengesellschaften. CSAPODY (1964) nennt hiezu für das ungarische Gebiet ein *Parvopotameto-Zannichellietum pedicellatae* (also eine Teichfaden-Gesellschaft), ein *Myriophyllo-Potametum* (Tausendblatt-Laichkraut-Gesellschaft) sowie ein *Lemneto-Utricularietum* (Wasserschlauchgesellschaft). Für das österreichische Gebiet beschreibt WEISSER (1970) Kammlaichkrautbestände (Potamogeton pectinatus) im Westen und Norden des Sees bis zu 1 km Breite (*Myriophyllo-Potametum potametosum pectinati* und *myriophylletosum spicati*). Ein *Parvopotameto-Zannichellietum* wird von SCHRATT (in GRABHERR l.c.) aber als

nicht gesichert angesehen. Sie spricht nur von einer *Potamogeton pectinatus-(Potamion)-Gesellschaft.*

Nach SCHRATT (l.c.) bildet das *Lemno-Utricularietum vulgaris Soò 1947* einen Vegetationsgürtel , der direkt der Röhrichtzone vorgelagert ist. WEISSER (l.c.) beschreibt Wasserlinsen-Gesellschaften von Lemna minor in eutrphierten Schilfkanälen (Lemna trisulca in ufernahen, seichten Gewässern im Mischbestand mit Phragmites, vorwiegend West- und Nordseite des Sees).

Die Lücken im Schilf, die durch die Schnittnutzung oder durch Brände entstehen können (sog. Stoppellachen), werden zuerst vom Schmalblättrigen Rohrkolben (Typha angustifolia), der dort Bestände bildet, erobert, da er aufgrund seiner Ausbreitungsbiologie die freiwerdenden Standorte mit seinen an der Bodenoberfläche kriechenden Rhizomen schneller besiedeln kann (bzw. stellt sich zuesrt eine Utricularia- oder Potamogeton-Gesellschaft ein). Die Gesellschaft kann sich mehrere Jahre halten, bis schlußendlich das Schilf den Rohrkolben wieder verdrängt und zur Dominanz gelangt. Beim Schilf scheint laut WEISSER (l.c.) die Leghalmbildung innerhalb des Röhrichtgürtels gehemmt zu sein.

Landseitig schließen an das *Phragmitetum* Brackwasserröhrichte der Ordnung *Bolboschoenetalia* bzw. Großseggenbestände aus dem *Magnocaricion* an.

Das Schilf ist die konkurrenzkräftigste und kampfstärkste unter allen mitteleuropäischen Sumpfpflanzen, gewissermaßen das, was die Rotbuche unter den Landpflanzen darstellt (ELLENBERG 1996). Der Erfolg des Schilfes ist auf seine hohe Wachstumsleistung zurückzuführen, die sich nur mit hochproduktiven Kulturpflanzen wie Reis oder Zuckerrübe vergleichen läßt. Mit einer Ausnützung der photosynthetisch aktiven Strahlung von 5% erreicht es Produktionen bis zu 17t/ha Trockengewichtszuwachs pro Jahr. (ELLENBERG l.c.) (LÖFFLER l.c.spricht sogar von 30 t/ha). Der Wasserverbrauch liegt dabei um 330 g/g Pflanzensubstanz, das entspricht einer durchschnittlichen Frischwiese. Phragmites ist also relativ gesehen kein großer Wasserverbraucher. (Der Umsatz pro m^2 Grundfläche ist aufgrund des dichten und hohen Bestandes natürlich trotzdem ein hoher.) Auch die Photosyntheseleistung ist mit 20-30 mg CO_2/g Blattgewicht nicht übermäßig hoch, doch bleibt sie auch im Hochsommer in den heißesten Stunden des Tages konstant (LÖFFLER l.c.), da aufgrund des übermäßigen Wasserangebots die Stomata nicht geschlossen werden müssen. Im Gegenteil, das Schilf besitzt sogar eine Anpassung an die höhere Strahlungsintensität des Sommers:. Die Bandbreite der Temperatur-Strahlungsabhängigkeit der CO_2 - Aufnahme steigt zwischen Mai und Juni (BURIAN 1973 in SIEGHARDT et al. 1984). Sinkt die Photosyntheseleistung im Mai noch ab 20°C stark ab, so liegt die Optimaltemperatur im Juni zwischen 10 und 30°C (LÖFFLER l.c.).

Die starke Konkurrenzkraft des Schilfes bedingt ein Eindringen in die benachbarten Gesellschaften bis hinauf zu den Trockenrasen, die optimalen Wuchsbedingungen findet es aber bei einer durchschnittlichen Wassertiefe von 80 cm (WEISSER l.c.). Bestandesbildend wirkt Phragmites bis zu einer Wassertiefe von 1,2-2m (ELLENBERG l.c.). Damit liegt der gesamte Neusiedler See innerhalb der Lebensbedingungen der Schilfpflanze.

Die Besiedlung der Standorte erfolgt fast ausschließlich vegetativ. Phragmites bildet 0,5 - 3cm dicke, weit kriechende Rhizome, die ein dichtes unterirdisches Geflecht entstehen lassen. Manchmal (z.B. bei ungünstigen Bodenverhältnissen, wie etwa starker Versalzung) sieht man auch meterlange (gemessen 12m!), über den Boden wandernde, oberirdische oder im Wasser flutende Ausläufer und Kriech- bzw. Legtriebe, die an den Knoten Wurzeln schlagen und junge Triebe schossen lassen. Im speziellen Fall der Salzböden bildet das Schilf dort eine eigene niedrigwüchsige, stark verzweigte, sterile Salzform aus.

Das Verhältnis von unter- zu oberirdischer Biomasse beträgt in etwa 3:1 bis 5:1 (SIEGHARDT l.c, LÖFFLER l.c.), da die Rohrhalme jährlich absterben, während der Rhizomkörper 4-5 Jahre am Leben bleibt. Die Sauerstoffversorgung der überstauten Pflanzenteile erfolgt wie bei vielen Sumpfpflanzen über ein Durchlüftungsgewebe, ein sogenanntes Aerenchym, das durch O_2-Zufuhr eine Gärung verhindert und damit eine für die Zellen giftige Äthanololbildung unterbindet. Dringt infolge unsachgemäßer Erntetechnik beim Schilfschnitt im Winter nach steigendem Pegel Wasser über die Stoppel ins Gewebe, „ertrinkt" die Schilfpflanze wortwörtlich und stirbt ab. Derart entstehende oft große Lücken im Röhricht brauchen Jahre, bis sie wieder über Typha-Zwischenstufen neu besiedelt werden können.

Die schmalen, vielknotigen Schilfrohre erreichen eine durchschnittliche Höhe von rund 3m, können sich aber bei guten Bedingungen bis fast 5m über den Wasserspiegel erheben (WEISSER l.c.). Die Halme sind sehr ligninreich und erhalten durch zusätzliche Einlagerung (die jeder, der sich schon am Schilf geschnitten hat bestätigen kann) von Kieselsäure und Kalzium eine hohe Knickfestigkeit.

Die explosionsartige Ausbreitung des Schilfgürtels am Neusiedler See setzte im südlichen Teil nach Anzapfung des Sees durch den Einserkanal (1901-1923) ein, im östlichen Teil wurden große Schilffortschritte in den Trockenperioden von 1923 bis 1937 festgestellt (WEISSER l.c.), davor bestand er nur aus einem schmalen Ufersaum. Wichtige Faktoren dürften wohl auch in der Intensivierung der Landwirtschaft und der damit einhergehenden zunehmenden Eutrophierung

auch in Verbindung mit verstärkter touristischer Nutzung zu suchen sein. Die seeseitige Ausdehnung konnte durch die Anhebung des Pegelstandes infolge der Schleusenregelung am Einserkanal 1965 verlangsamt werden. Gleichzeitig führt das aber zu einem begünstigterem landseitigem Vordringen, welches durch die fehlende Nutzung noch maßgeblich beschleunigt wird. Im Vorgelände ist demnach auch eine starke Tendenz der Verschilfung zu beobachten. Die an das Röhricht angrenzenden Gesellschaften werden erobert und bei anhaltend hohem Wasserstand verdrängt. Eine natürliche Grenze bilden nur stärker versalzte Böden, die von Phragmites nicht auf Dauer besiedelt werde können.

Meine Aufnahmen aus dem Schilfröhricht werden aufgrund ihres Artenbestandes - die typischen Arten des *Phragmition* fehlen, halophile Arten hingegen rechtfertigen eine Zuordnung zum *Cirsio brachycephali-Bolboschoenion* nach MUCINA 1993 (in GRABHERR l.c.)- zum Brackwasserröhricht gestellt und gehören dem *Bolboschoeno-Phragmitetum communis* in der *Phragmites-Fazies* an (Tabelle 2, Tabelle B lfd. Nr. 114-117). WEISSER (l.c.) faßt den Schilfgürtel soziologisch als *Scirpo-Phragmitetum Koch 1926* mit den Subassoziationen *utricularietosum* (mehrere Varianten, Subvarianten, Fazies und Bestände), *potametosum, cladietosum* etc.

Magnocaricion elatae Koch 1926:

(Großseggen-Flachmoore mesotropher Standorte)

Der Verband umfaßt hochwüchsige, an Süßwasser gebundene Verlandungsgesellschaften mit eurosibirischer Verbreitung, deren Existenz von einem lang andauernden hohen Wasserstand in Form winterlicher Überflutung und Überschwemmung abhängt (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ et al. in GRABHERR et al. l.c.).

Mariscetum serrati Zobrist 1935:

(Schneidebinsen-Gesellschaft)

3 Aufnahmen: Tabelle 1 (Tabelle B lfd. Nr. 108-110)
gemittelte höchste Höhe: 163cm (durchschnittliche Höhe: 130cm)
durschn. Deckung: 83%
mittlere Artenzahl: 10,6
mittlerer Wasserstand zur Zeit der Aufnahme (19.06.-23.07): 15cm

Aus dem *Mariscetum serrati* existieren drei Aufnahmen, zwei dieser Aufnahmen stammen aus dem Eulitoral des Neusiedler Sees (Org. Aufn. Nr. 300, 319), wo Cladium mariscus (Schneideried, Schneidebinse, Schwertriet etc.) landseitig an das Schilfröhricht anschließend einen 5-30m breiten, dichten, undurchdringlichen Saum bildet. Die Aufnahme 116 stammt aus dem *Schoenetum*. Das Schneideried wird dort - selten - in breiten Schlenken, Mulden oder Wannen bestandsbildend.

Der Name Cladium leitet sich vom griech. klados ab - der Zweig, bezugnehmend wohl auf die reich verzweigten rispigen Blütenstände der stattlichen Cyperacae (AICHELE, SCHWEGLER 1988). Die Vermehrung des Schneiderieds erfolgt allerdings weitgehend vegetativ, Keimpflanzen sind äußerst selten. Es bildet mit seinen 1cm dicken, weit kriechenden, unterirdischen Ausläufern ein dichtes Rhizomgeflecht aus dem es sich immer wieder erneuern kann, dergestalt entstehen Klone bis zu einem Durchmesser von 10 Meter und darüber (WRBKA, GUTERMANN mündl.). Die Stengel sind kräftig und hohl, was ihnen eine hohe Biegefestigkeit verleiht. Die Blätter erreichen bei einer Breite von 15mm eine Länge bis zu 2m, sind flach, oberseits stark gekielt und enden in einer dreikantigen Spitze, die Ränder und der Kiel sind durch derbe, nach vorwärts gerichtete Stacheln sehr stark schneidend rauh (HEGI, Band 2, Teil 1, S. 75), woraus sich auch der deutsche Name ableitet

Das *Mariscetum serrati* ist eine charakteristische Verlandungsgesellschaft (enger Amplitude) kalkhältiger aber nährstoffarmer Gewässer (OBERDORFER 1977). Seine größte

Verbreitung erreichte es in der postglazialen Wärmezeit, als die Seen Mitteleuropas noch großteils kalk-oligotroph waren und wird als tertiäre Reliktgesellschaft angesehen (ELLENBERG 1996).

Das Vorkommen der Gesellschaft im Gebiet ist an unterirdische, basische, sauerstoffreiche Quellwasseraustritte gebunden (NIKLFELD mündl.), die erst die optimalen Standortsbedingungen für das Schneideried schaffen.

Die Bestände sind meist das ganze Jahr überstaut und liegen im Transekt bei einer durchschnittlichen Sommerwassertiefe von 15cm. Seine Existenzgrenze erreicht Cladium bei 80cm Wassertiefe (OBERDORFER l.c., BALÀTOVÀ-TULÀCKOVA et al. in GRABHERR et al. 1993).

Besonders deutlich tritt der Cladium-Gürtel im Winter in den Stoppellachen zutage, da das Schilf um das Schneideried herum gemäht wird. Nach WEISSER (1970) lassen sich die Cladium-Bestände im Herbst gut vom Flugzeug aus unterscheiden, da sie sich aufgrund ihrer grünen Farbe vom Gelb des Schilfes kontrastreich abheben.

Im Bestand ist die Gesellschaft auch nach der Blüte trotz der auffallenden, großen, zimtbraunen Blütenstände, wegen der geringeren Höhe innerhalb des Schilfgürtels weniger leicht zu erkennen.

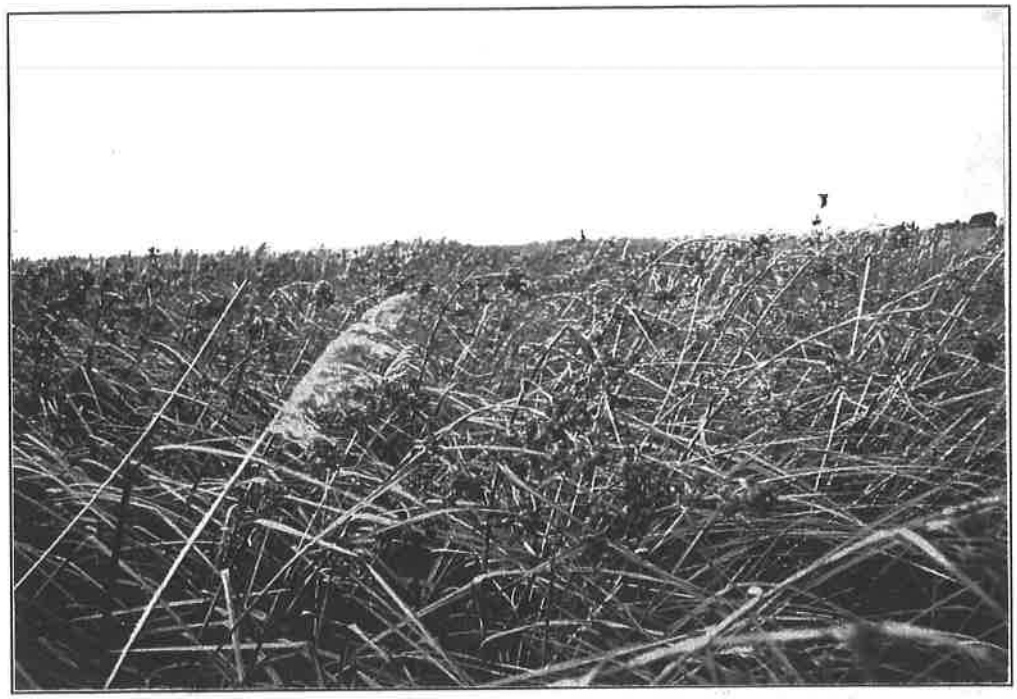


Abbildung 26: Cladium-Bestand aus dem Seevorgelände

Die Gesellschaft ist sehr artenarm und homogen und wird ausschließlich von Cladium mariscus sowie untergeordnet von Phragmites australis dominiert. Frei im Wasser schwimmend verfangen sich die Triebe von Utricularia vulgaris zwischen den Stengeln des „Schneide-Röhrichts"und erreichen dort eine Deckung von bis zu 25%. Die Lebensbedingungen sind aufgrund der starken Beschattung allerdings äußerst kritisch. Der Wasserschlauch kommt nur in den Aufnahmen aus dem Litoral vor, in Aufn. 116 - einer ca. 50 m^2 großen, kreisförmigen Mulde innerhalb des *Schoenetums* - fehlt er. Die weiteren Arten setzen sich aus den Kontaktgesellschaften zusammen. Einerseits Bolboschoenus maritimus (Knollenbinse), Schoenoplectus tabernaemontani (Graue Teich-Simse), Eleocharis uniglumis (Einspelzen-Sumpfbinse) und Juncus maritimus (Strand-Simse) aus dem *Bolboschoeno-Phragmitetum*, andererseits aus der nassen, leicht halophilen Ausprägung des *Schoenetum nigricantis* in der Subassoziation *bolboschoenetosum* das Schwarze Kopfried als dessen Charakterart sowie Begleiter aus den Salzsumpfwiesen (Triglochin maritimum, Juncus gerardii, etc.) und den Flutrasen (Potentilla anserina, Agrostis stolonifera, Mentha aquatica). Die Bindung des Schneiderieds an das *Schoenetum* ist deutlich, das heißt, daß die Cladium-Bestände vorwiegend im Kontakt oder zumindest in einem räumlichen

Zusammenhang mit dem *Schoenetum nigricantis* auftreten, umgekehrt verhält es sich nicht so (Siehe *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*).

KÖNINGER (1996) gibt für das Gebiet Apetlon ganz ähnliche Verhältnisse an.

KÖLLNER (1983) führt für die Zitzmannsdorfer Wiesen eine *Cladium-Variante* im *Juncetum subnodulosi* an (Vergleiche auch NIKLFELD l.c.).

Auf der ungarischen Seite des Neusiedler Sees, schreibt CSAPODY (1964), ist die Cladium-Assoziation wenig verbreitet und ohne große Bedeutung.

Im Sumpfgebiet des „Berek", einer entwässerten und stark durch Torfstich gefährdeten abgeschlossenen Bucht des Balaton finden sich laut KOVÀCS (1956) ausgedehnte Cladium-Bestände, allerdings ohne Beziehung zum *Schoenetum*. Als Kontaktgesellschaft werden das *Phragmitetum*, *Agrostetum*, *Caricetum elatae*, z.T. auch das *Schoenetum* (bei den Torfstichen) und ein *Brometum cynodontetosum* genannt.

Bolboschoenetalia maritimi Hejný in Holub et al. 1967:

Zu dieser Ordnung zählen Riedbestände im Sub- bis Eulitoral entlang von alkalischen und brackischen Gewässern, die z.T. nur vorübergehend bestehen. Die Bestände fallen im Hochsommer trocken. Diese limose und terrestrische Ökophase dauert rel. lang, wodurch der hohe Anteil an Halophyten bedingt ist (BALÀTOVÀ-TULÀCKOVA et al. in GRABHERR et al. l.c.).

Cirsio brachycephali-Bolboschoenion (Passarge 1978) Muc. in Bal.-Tul. et al. 1993:

(Verband der binnenländischen Brackwasser-Röhrichte)

Bolboschoenetum maritimi Eggler 1933:

(Kontinentales Meersimsen-Röhricht)

6 Aufnahmen: Tabelle 2 (Tabelle C lfd. Nr. 172-177)
gemittelte höchste Höhe: 76,6cm (durschn. Höhe: 46,6cm)
durchschn. Deckung: 64%
mittl. Artenzahl: 6,2
Wasserstand zur Zeit der Aufnahme (13.06.-29.07): 0-30cm

1 Fazies:
mit Schoenoplectus tabernaemontani (*Schoenoplectetum tabernaemontani Soò 1947)*

Beim *Bolboschoenetum maritimi* handelt es sich um eine Brackwasser-Röhricht-Gesellschaft pontisch-pannonischer Verbreitung. Es stellt ein wichtiges Sukzessionsstadium in der Verlandungsserie halophil getönter Tieflandgewässer dar (vgl. WENDELBERGER 1950, BODROGKÖZY 1961, VICHEREK 1973, KÖLLNER 1983, BALÀTOVA-TULÀCKOVA et al. in GRABHERR et al. 1993) und besiedelt die Eulitoralzone (Wellenraum, Uferzone ständig bedeckten Wassers) auf sandigen (WENDELBERGER l.c.) bis dicht lehmigen Salzböden vom Typ Solontschak (VICHEREK l.c.) bzw. schwere, versalzte Gleye (BAL.-TUL. l.c.).

Einen wichtigen ökologischen Faktor für die Ausbildung der Gesellschaft stellt neben dem Salzgehalt der Böden die Dynamik des Wasserregimes dar. Man kann zwischen einer terrestrischen (nicht überstauten) und einer litoralen (überstauten) Ökophase unterscheiden. VICHEREK (l.c.) teilt die Gesellschaft demnach in 3 Subassoziationen auf. (WENDELBERGER l.c. spricht von 3 Fazies):

Eine *Subassoziation von Schoenoplectus tabernaemontani* im Grenzbereich zwischen Sub- und unterer Eulitoralzone (also im tiefsten Bereich, bleibt demnach am längsten überstaut). Sie entspricht dem *Schoenoplectetum tabernaemontani Soò 1947.*

Eine *typische Subassoziation (Bolboschoenetum s.str.*) und eine *Subassoziation mit Phragmites australis* (entspricht dem *Bolboschoeno-Phragmitetum communis Borhidi et Balogh*

1970) mit einer kürzeren Litoralökophase in der oberen Eu- bis Epilitoralzone und niedrigerem Halinitätsgrad. BALÀTOVA-TULÀCKOVA et al. (l.c.) geben für das *Bolboschoenetum* im Vergleich zum *Bolboschoeno-Phragmitetum* eine längere terrestrische Ökophase an, was sich auch mit meinen Beobachtungen deckt, gleichzeitig führen sie als Standort aber die Sub- bis Epilitoralzone an, während sie das *Bolboschoeno-Phragmitetum* nach VICHEREK als typisch in die Epilitoralzone (also jene Zone, die nicht mehr direkt vom Wasser betroffen ist, mithin die höchste = oberste Uferstufe) stellen.

BODROGÖZY (l.c.) führt die Röhricht-Zone der tieferen Gewässer bei geringerer Salinität als Standort für das *Bolboschoenetum maritimi phragmitetosum* an.

KÖLLNER (l.c.) beschreibt für den Seewinkel beide Möglichkeiten: vor allem bei kleineren Lacken bildet der Bolboschoenus-Bestand den Abschluß zur Lackenmitte hin, im allgemeinen aber, z.B. Lange Lacke, Kirchsee, Wörthenlacke und am Neusiedler See selbst, „tritt an Stellen mit größerer Wassertiefe Bolboschoenus zugunsten von Phragmites zurück" (KÖLLNER 1983, S. 234). Das legt den Gedanken nahe, daß eventuell die Dynamik der Überschwemmung in Verbindung mit dem Salzgehalt eine größere Rolle spielt als die Dauer der Überstauung. Auch ELLENBERG (1996, S. 457) beschreibt für Bolboschoenus-Bestände im Tidenbereich der Elbe den stark schwankenden Wasserspiegel-Rhythmus als Konkurrenzvorteil der Knollenbinse gegenüber dem Schilf.

Im Seevorgelände , wo die Pegelschwankungen naturgemäß einen flacheren Verlauf nehmen, ist das *Bolboschoenetum* im Unterschied zu einigen Lacken nur kleinflächig vertreten und bildet dann einen schmalen (1-5m breiten) Gürtel, der dem Schilfröhricht (bzw. dem Knollenbinsen-Schilfröhricht) vorgelagert ist.

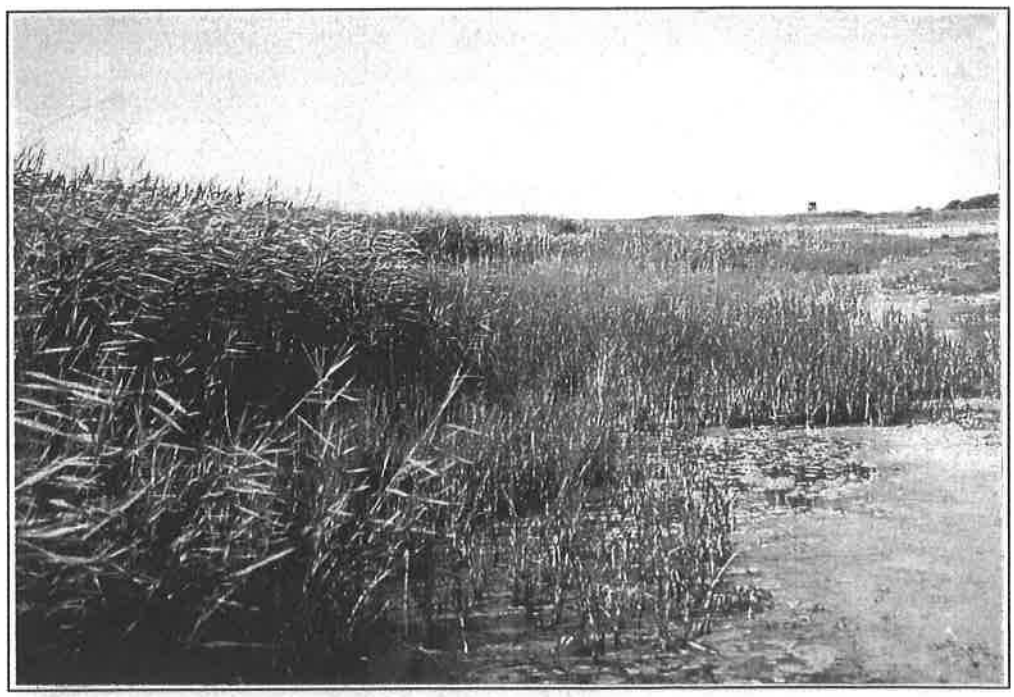


Abbildung 27: Bolboschoenus-Gürtel

WEISSER (1970) gibt als Gemeinsamkeit der reinen Bolboschoenus-Bestände anthropogene Störung an, und führt ihr Vorhandensein auf eine Zerstörung des Schilfwuchses und damit günstigere Konkurrenzbedingungen für die Knollenbinse zurück.

Eine schöne Ausbildung der Assoziation stellt die Aufnahme 234 (Tabelle 2 lfd. Nr. 02, Tabelle C lfd. Nr. 174), genau westlich der Drucksteigerungsstation, auf der Höhe nördliches Ende Unterer Stinker, dar.

Die Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme liegt bei ca. 20 cm. Der Bestand ist ausgesprochen homogen und 2-schichtig aufgebaut. Die Oberschicht wird bei einer durchschnittlichen Höhe von

100cm durch Bolboschoenus maritimus mit einer Deckung 5 dominiert, Phragmites, Schoenoplectus tabernaemontani und Typha angustifolia mischen sich zerstreut unter. Die zweite Schicht (ca. 30 cm) bildet in erster Linie Eleocharis uniglumis. Agrostis stolonifera, Juncus gerardii sowie Triglochin maritimum und Aster tripolium ssp. pannonicus begleiten spärlich. Kriechhemikryptophyten-Teppiche aus Potentilla anserina und Lotus glaber wie sie KÖLLNER (l.c.) für seine Subass. von Eleocharis uniglumis als typisch beschreibt, fehlen, trotzdem dürfte der Bestand wohl am ehesten hier einzuordnen sein.

Angrenzend an Aufn. 234 bildet Eleocharis uniglumis (Einspelzen-Sumpfsimse) in der Aufnahme 237 (Tabelle 2 lfd. Nr. 01) einen artenarmen Dominanzbestand mit Agrostis stolonifera als Begleiter. Dabei handelt es sich wahrscheinlich um einen stärker anthropogen beeinflußten Übergang zur Assoziation *Loto-Potentilletum anserinae* (Gänse-Weiden), wie sie VICHEREK (l.c.) und KÖLLNER (l.c.) beschreiben. Eleocharis gilt als Pionierpflanze und bildet mit seinen kriechenden Ausläufern einen dichten undurchdringlichen Wurzelfilz, in dem nachfolgende Arten nur schwer Fuß fassen können.

Die Charakterart des *Bolboschoenetum*, die Knollenbinse, Bolboschoenus maritimus, ist ein ausgesprochener Kosmopolit, sie fehlt nur in der Arktis und ist besonders an Meeresküsten verbreitet (HEGI B.2,T.1 S.18). Die ausdauernde, attraktive Cyperacee erreicht eine Höhe von 30-100 cm und bildet mit kurzen unterirdischen Ausläufern typische artenarme, homogene Rasen. Die Spitzen der Ausläufer sind knollig verdickt (griech. bolbos = Zwiebel, Knolle) und dienen ihr als Namensgeber und Überdauerungsorgan (über oft mehrere z.B. trockene Jahre). Für die Wildgänse stellen die Knollen eine eiweißreiche Futterquelle dar (BLAB 1993).

Bolboschoenus ist eng verwandt mit der zweiten Charakterart der Brackwasserröhrichte, der Grauen Teichsimse oder Salzsimse: Schoenoplectus tabernaemontani, benannt nach Jacobus Theodorus Müller (dt. Arzt und Botaniker aus dem 16. Jhd.) alias Tabernaemontanus (= Bergzaberner, Geburtsort) (SCHUBERT,WAGNER 1993). Aufgrund ihrer morphologischen Beschaffenheit ist die Salzsimse in der Lage auch unter Wasser noch Photosynthese zu betreiben und besiedelt meist tiefere Standorte innerhalb der Verlandungsserie. Anders als ihre „Schwester" Schoenoplectus lacustris (Teichsimse) - Charakterart des *Phragmitetum* - bildet sie aber kaum große Bestände (HEGI l.c.) und kommt auch bei mir im Gebiet nur kleinflächig in tümpelartigen Vertiefungen innerhalb des *Bolboschoenetums* rein vor, begleitet aber zerstreut das gesamte Röhricht und dringt auch über die Schlenken ins *Schoenetum nigricantis* ein.

WEISSER (l.c.) gibt für die seeseitige Schilffront einige Bestände der überaus seltenen und sonst in Österreich fehlenden Schoenoplectus litoralis an.

Abbildung 28: Schoenoplectus-Reinbestand beim Jagdhaus

Meine Aufnahme 348 (Tabelle 2 lfd. Nr. 06) entspräche einem von BALÀTOVA-TULÀCKOVA et al. (l.c.) beschriebenen *Schoenoplectetum tabernaemontani Soò 1947*, wird aber aufgrund ihrer Isoliertheit zum *Bolboschoenetum* als *Schoenoplectus-Fazies* gestellt. Die Aufnahmefläche liegt südlich der Biologischen Station in direktem Einflußbereich des Schilflagerplatzes bei der Jagdhütte, randlich dem Schilfgürtel vorgelagert und grenzt an einen Carex riparia-Bestand.

Bolboschoeno-Phragmitetum communis Borhidi et Balogh 1970:

(Brackwasser Schilf-Röhricht)

21 Aufnahmen: Tabelle 3 (Tabelle B lfd. Nr.116-126, Tabelle C lfd. Nr. 178-186)
gemittelte höchste Höhe: 162cm (durchschn. Höhe: 80,1cm)
durchschn. Deckung: 70,4%
mittlere Artenzahl: 8,3
durchschn. Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme: 23,3cm

3 Subassoziationen:
caricetosum ripariae
typhetosum angustifoliae
typicum
mit *Phragmites-Fazies*

Die Assoziation stellt die tiefste Zone - mit längster litoraler Ökophase - innerhalb der Verlandungssukzession am Ufer des Neusiedler Sees dar. Die Bestände sind nahezu das ganze Jahr überstaut und erreichen mit einer durchschnittlichen Wassertiefe (zur Zeit der Aufnahme:12.06.-04.09.96) von über 23 cm den höchsten Wasserstand in der Gesellschaftsabfolge. In manchen Fällen ist dem *Bolboschoeno-Phragmitetum* im Gesellschaftskomplex ein *Mariscetum serrati* oder ein *Bolboschoenetum* vorgelagert, zumeist aber grenzt die Gesellschaft landseitig an Salzsumpfwiesen aus dem Juncion gerardii-Verband oder Zickgraswiesen bzw. an nasse, artenarme Schoeneten, was sich auch in der Artenganitur widerspiegelt.

Bestimmt wird die floristische Zusammensetzung von den dominierenden Phragmites australis und Bolboschoenus maritimus, ergänzt durch Arten der übergeordneten Syntaxa wie etwa Schoenoplectus tabernaemontani, die eine hohe Stetigkeit erreicht, sowie Eleocharis uniglumis und Agrostis stolonifera. Halophile Trennarten gegenüber den *Phragmitetalia* wie Juncus gerardii, Scorzonera parviflora, Cirsium brachycephalum, etc. mischen sich spärlich und vorwiegend bei geringerer Wassertiefe unter. Aster*pannonicus bleibt weitgehend aus. Allen Aufnahmen aus Beständen, die mit der freien Wasserfläche in Kontakt stehen (Tabelle 3 lfd. Nr. 03,07-18) ist die carnivore (=„fleischfressende") Lentibulariacee Utricularia vulgaris (Wasserschlauch) gemeinsam, die sich mit ihren untergetauchten, wurzellosen Treibsprossen zwischen den Halmen verfängt.

Arten aus den *Phragmitetalia* und dem *Phragmition* (= Großröhrichte) sind bis auf Lycopus europaeus, dem Gewöhnlichen Wolfsfuß (oder Wolfstrapp) nicht vertreten, in 3 Aufnahmen findet sich auch Cladium mariscus.

Eine Aufgliederung der Assoziation ergibt bei mir im Gebiet folgendes Bild:

Bolboschoeno-Phragmitetum caricetosum ripariae:

(Bestände mit Ufer-Segge)

3 Aufnahmen: Tabelle 3 lfd. Nr. 01-03 (Tabelle B lfd. Nr. 116-118)
gemittelte höchste Höhe: 150cm (durchschn. Höhe 66,7cm)
durchschn. Deckung: 76,6%
mittlere Artenzahl: 12
durchschn. Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme (12.06.-12.07.): 23,3cm

Die von mir in Anlehnung an die *Carex riparia-Fazies* des *Bolboschoenetums* von KÖLLNER (1983) so bezeichnete Subassoziation leitet zu den Großseggenbeständen des Magnocaricion über. (Typische Großseggen-Flachmoore der Verlandungssukzession fehlen im Gebiet).

Es existieren 3 Aufnahmen, die jeweils durch ein hohes Nährstoffangebot gekennzeichnet sind. Zwei der drei Aufnahmen (lfd. Nr. 01 und 02) stehen im Einfluß von Entwässerungsgerinnen aus den höher gelegenen landwirtschaftlichen Flächen, wodurch auch ein glykischeres Milieu bedingt ist. Aufnahme 049 (lfd. Nr. 03) liegt am Rande des Lagerplatzes bei der Jagdhütte südlich der Biologischen Station im Anschluß an den Schilfgürtel.

Zu den oben genannten Arten gesellen sich Vertreter aus den *Potentillo-Polygonetalia,* die den Kontaktcharakter der Subassoziation unterstreichen.

Mit bis zu 2m Höhe ist die kräftige Ufersegge die größte unter den heimischen Großseggen. Sie bevorzugt stau- bis sickernasse, teilweise überschwemmte, nährstoff- und basenreiche, mild - mäßig saure, humose Ton- oder Torfböden (HEGI B.2,T.1,S.261).

Typische Subassoziation:

14 Aufnahmen: Tabelle 3 lfd. Nr. 04-17 (Tabelle C lfd. Nr. 178-186)
gemittelte höchste Höhe: 162cm (durchschn. Höhe 63,6cm)
durchschn. Deckung: 73,7%
mittlere Artenzahl: 7,8
durchschnittliche Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme (15.07.-04.09.): 13,1cm

1 Fazies:
mit Phragmites australis

Die *typische Subassoziation* stellt den obligaten Röhrichttyp mit der größten Flächenausdehnung innerhalb dieser Gesellschaftsgruppe im Seevorgelände dar. Sie entspricht teilweise der von WENDELBERGER (1950) beschriebenen *Phragmites-Fazies* des *Scirpetum maritimi Tx 1937* (Synonym für *Bolboschoenetum*), weniger aber dem *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum Soò 1957* von VICHEREK (l.c.). Er stellt seine Subassoziation in das obere Eu- bis Epilitoral (also trockener als die Reinbestände) und führt gegenüber der Subassoziation *typicum* und *schoenoplectetosum* als bezeichnend die höhere Anzahl von Arten aus dem *Agropyro-Rumicion* bei gleichzeitigem Zurücktreten der Hygrophyten an.

Ähnliche Verhältnisse sind auch von einigen Lacken beschrieben z.B. BLAB (1997): „Die Bolboschoenus-Phragmites-Bestände stellen den Anschluß vom *Bolboschoenetum* der tieferen Zone hin zum Strandbereich dar. Die hohe Austrocknungsresistenz des Schilfes führt insbesondere in Jahren geringen Niederschlags zur Eroberung ehemals schilffreier Knollenbinsen-Rasen."

Beim Neusiedler See selbst verhält sich die Situation eher umgekehrt, so tritt im Seevorgelände bei steigender Wasserhöhe Bolboschoenus sukzessive hinter Phragmites zurück. (Siehe *Bolboschoenetum*).

Die charakteristischen Aufnahmen lfd. Nr 07-11 (Tabelle 3) liegen bei einer durchschnittlichen Wassertiefe von 12 cm. Eleocharis uniglumis, Agrostis stolonifera und Triglochin maritimum sind typischerweise vertreten und lassen ein ehemaliges Bolboschoenetum vermuten. Besonders Triglochin ist für diese Zone bezeichnend, da seine Existenzgrenze bei einer Wassertiefe von 20cm erreicht ist. Schoenus nigricans greift aus der angrenzenden Gesellschaft herein und zeigt weniger halophile Bedingungen und somit Konkurrenzvorteile des Schilfes gegenüber der Knollenbinse an. In der Oberschicht sind Phragmites und Bolboschoenus gleichermaßen dominant.

Die Aufnahme 359 (lfd. Nr. 12) leitet bei steigender Wassertiefe (23cm) zur *Phragmites-Fazies* über. Ausläufergräser wie Eleocharis und Agrostis bleiben zurück.

In allen Aufnahmen der *typischen Subassoziation* tritt Utricularia vulgaris als steter Begleiter auf. Ausnahmen bilden die Aufnahmen lfd. Nr. 04-06 bzw. 13, die nicht innerhalb des Schilfgürtels liegen, sondern kleine Tümpel oder Gräben im Seevorgelände landeinwärts darstellen, oder wie Aufn. 05, die zum Aufnahmezeitpunkt nicht mehr überstaut war.

Phragmites-Fazies:

5 Aufnahmen: Tabelle 3 lfd Nr. 13-17 (Tabelle B lfd. Nr.119-122)
gemittelte höchste Höhe: 175cm (durchschn. Höhe 102,5cm)
durchschn. Deckung: 80%
mittlere Artenzahl: 6,2
durchschn. Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme (18.07.-04.09.): 19cm

In der *Phragmites-Fazies* tritt das Schilf monodominant auf. Die Bestände erreichen mit fast 1,8 m ihre größte Höhe und mit 6,2 die niedrigste durchschnittliche Artenzahl, gleichzeitig aber bei 80% die größte Deckung! Die durchschnittliche Wassertiefe liegt bei 19 cm
Die häufigsten Arten neben Phragmites sind Utricularia vulgaris, Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaemontani und Cladium mariscus.
Die Phragmites-Fazies stellt somit das Schilfröhricht dar, soweit es landseitig zu erreichen ist. In der synökologischen Reihe entspricht es einem *Phragmitetum vulgaris von Soò 1927*, wie es eingangs besprochen wurde, synökologisch steht es aber näher bei den Brackwasserröhrichten und wurde demzufolge hier eingegliedert. Auch WENDELBERGER (l.c) zählt den Schilfgürtel - in einer kurzen Erwähnung - zum Brackwasserröhricht in der *Phragmites-Fazies* des *Bolboschoenetum* (S.95).

Bolboschoeno-Phragmitetum typhetosum angustifoliae:
(Bestände mit Schmalblättrigem Rohrkolben)

4 Aufnahmen: Tabelle 3 lfd. Nr. 18-21 (Tabelle B lfd. Nr. 123-126)
gemittelte höchste Höhe: 165cm (durchschn. Höhe: 105cm)
durchschn. Deckung: 52,5%
mittlere Artenzahl: 7,3
durchschn. Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme (12.06.-23.07.): 37,5cm

Die *Subassoziation von Typha angustifolia* besiedelt die tiefsten Bereiche des Brackwasserröhrichts. Die durchschnittliche Wassertiefe zur Zeit der Aufnahme (Juni, Juli) beträgt 37,5 cm.

Typha angustifolia gilt als schwach salztoleranter Erstverlander eutropher bis mesotropher Tiefland-Seen und bildet dort in der Sublitoralzone bis zu einer Maximaltiefe von 2m oft Reinbestände an der Wasserseite der Röhrichtgürtel (HEGI B.2,T.1,S.307). Im österreichischen Teil des Neusiedlersee finden sich nur sehr selten Typha-Bestände vor der, dem See zugewandten Röhrichtfront; häufiger dürfte das in Ungarn der Fall sein (WEISSER 1970).

Im Schilfgürtel des Neusiedler See treten Typha angustifolia-Bestände großflächig dort auf, wo es aufgrund der Schilfnutzung bei unsachgemäßer Erntetechnik zum Absterben des Schilfrhizomkörpers gekommen ist (LÖFFLER 1971) - Stoppellachen

Solch einer Situation entspricht meine Aufnahme 309 (lfd. Nr. 18). Der Bestand wird hauptsächlich von Utricularia dominiert, für die die Lebensbedingungen hier optimal sind: Aufgrund der Schilfstoppel ist der Wasserschlauch vor Verdriftung geschützt. Die Deckung der Oberschicht beträgt nur 20%, womit bei günstigen Lichtverhältnissen eine ausreichende Photosyntheseleistung garantiert ist, und der Wasserstand von 40 cm bietet über die ganze Vegetationsperiode Schutz vor Austrocknung.

Der Schmalblättrige Rohrkolben erreicht schon eine Decknung von 2, obwohl der Schnitt erst kurze Zeit (1/2 Jahr) zurückliegen dürfte. Phragmites und Bolboschoenus mischen sich nur in wenigen lebenden Exemplaren unter.

Die drei anderen Aufnahmen stammen nicht aus dem Röhrichtgürtel des Sees, sondern aus tieferen Entwäserungsgräben oder Tümpeln im landseitigen Teil des Vorgeländes. Die Artenzahl nimmt hier geringfügig zu, erreicht aber bei einem Mittel von 7,8 nicht mehr als 10.

Juncus maritimus-Bestände:

(Strand-Simsen-Rasen)

3 Aufnahmen: Tabelle 2 (*Bolboschoenetum*) lfd. Nr. 07-09 (Tabelle C lfd. Nr. 170-172)
gemittelte höchste Höhe: 143cm (durchschn. Höhe: 70cm)
durchschn. Deckung: 83%
mittlere Artenzahl: 6,3
mittlerer Wasserstand zur Zeit der Aufnahme (23.07.-26.09.): 17cm

„Im August 1923 botanisierte der ungarische Forscher Sàndor Jàvorka am Neusiedler See und fand am Seeufer 'in der Nähe des Meierhofes Mexiko südlich von Apetlon' eine Pflanze von höchster Seltenheit: die Strandbinse (Juncus maritimus). Es ist dies eine Art des Meeresstrandes der gemäßigten Breiten, die im Binnenlande lediglich am Neusidler See und darüber hinaus noch am Plattensee in Ungarn vorkommt. Dieses 'isolierte Auftreten einer verbreiteten Meeresstrandpflanze im Herzen des Kontinents' ist von höchstem Interesse! Wir sind berechtigt, in ihr einen der wenigen nachweisbaren Reste des Tertiärmeeres zu sehen. Damals mag die Strandbinse an der Küste des vorzeitigen Meeres in ähnlicher Weise gewachsen haben wie heute noch an den Küsten der Weltmeere. Mit dem Rückgang des Tertiärmeeres verschwanden auch die Pflanzen und Tiere jener Zeit aus unseren Gegenden und nur wenige Reste konnten sich an geeigneten Stellen bis auf den heutigen Tag erhalten. Dazu zählt aber auch das Vorkommen der Strandbinse an den beiden Seen des pannonischen Raumes, das wir demnach als ein tertiäres Reliktvorkommen dieser interessanten Pflanze ansprechen können. Bezüglich ihres Auftretens am Neusiedler See kann man aber geradezu von einem legendärem Vorkommen sprechen: sie kommt dort vor und zwar noch auf österreichischem Boden, aber niemand weiß die genaue Stelle und seit Jàvorka dürfte sie kaum jemand mehr wiedergesehen haben!“ (Zitat)

Mit diesen euphorischen Worten beschreibt WENDELBERGER (1949) den erstmaligen Fund der Strandbinse im Gebiet des Neusiedler Sees. Nach METLESICS (1957) liegt dieser Fundort allerdings auf ungarischem Gebiet. Erst 1952 wurde die elegante Juncacee auch für Österreich nachgewiesen (METLESICS l.c.). In jüngster Zeit gibt es häufiger Bestätigungen über das Vorkommen und Bestandesbildungen der Strand-Simse vor allem im Seebecken, aber auch z.B. an der Langen Lacke (WRBKA mündl., KÖNINGER 1996, BLAB 1997).

Juncus maritimus ist eine Pflanze der Salzwiesen und -marschen der Meeresküsten des Mittelmeergebietes und geht östlich bis ans Schwarze Meer und bis Aserbaidschan (HEGI B.2,T.1,S.358).

Mit bis zu 100cm erreicht die Strand-Simse eine stattliche Höhe und ist aufgrund des, den Stengel geradlinig fortsetzenden, eine stachelige Spitze bildenden Stengelblattes und ihrer zuerst gelb- und später braungrünen Farbe schon auf den ersten Blick relativ leicht zu erkennen. Das wirft die Frage auf, ob die Tatsache, daß noch bis vor wenigen Jahren der Standort südlich von Apetlon als einziger auf österreichischem Gebiet galt (Siehe ADLER et al. 1994), nun wirklich darauf zurückzuführen ist, daß die Bestände bisher übersehen worden sind, oder ob Juncus maritimus im Gebiet in Ausbreitung begriffen ist und die jüngst gefundenen Standorte Neubesiedelungen sind.

In meinem Gebiet habe ich ca. 10 Bestände gefunden, wobei das nördlichste Vorkommen ungefähr auf der Höhe nördliches Ende Oberer Stinker-See liegt.

Ähnlich wie es KÖNINGER (l.c.) auch vom Seevorgelände in Apetlon beschreibt, bildet Juncus maritimus schmale -0,5 bis 1m breite- Gürtel im Übergangsbereich zu den Röhrichten, in

der oberen „Bolboschoenus-Zone", eingeklemmt zwischen nassen Schoeneten (*Schoenetum nigricantis bolboschoenetosum*) und Junceten (*Juncetum gerardii bolboschoenetosum*) auf der einen Seite sowie *Bolboschoeno-Phragmitetum* oder *Mariscetum serrati* auf der anderen Seite. Dergestalt setzen sich auch die Begleiter zusammen: Utricularia vulgaris und Phragmites australis sowie Cladium mariscus aus dem *Phragmition,* Bolboschoenus maritimus und Schoenoplectus tabernaemontani aus dem *Bolboschoenion*, daneben noch Schoenus nigricans und Juncus articulatus aus dem *Caricion davallianae*. Zerstreut finden sich Begleiter aus den *Potentillo-Polygonetalia.*

Die Fundorte liegen nahezu immer im Einflußbereich der überstauten freigemähten Zufahrtswege zu den Jagdhochsitzen, wo die Strand-Simse mit ihren kurzen Ausläufern mittelhohe und dichte Rasen bildet. Die Böden sind meist schwere sandig-tonige (häufig auch verdichtete) semihydre Salzböden, wobei häufig eine relativ üppige, bultartige Altgrasauflage beobachtet werden kann, zwischen der es zu einer Art Schlenkenbildung kommt.

KÖNINGER (l.c.) gliedert ihre Bestände in das *Schoenoplecto americani-Juncetum maritimae Soò 1971* (innerhalb des *Cirsio brachycephali-Bolboschoenion*) ein. Dabei handelt es sich um jene von WENDELBERGER (1950) erwähnte tertiäre Reliktgesellschaft des Plattensees, die von Soò 1930 erstmals unter dem Namen *Juncetum maritimi balatonicum* beschrieben wurde und die er zuerst zum *Juncion maritimi Braun-Blanquet 1931* (also einem maritimen Verband) und später aufgrund der ähnlichen Verbreitung neben das *Mariscetum serrati* stellte (SOÒ 1957). Als Kennarten der Assoziation fungieren Juncus maritimus und Schoenoplectus americanus. Die zweite Charakterart dieser Gesellschaft, die Stech-Teichbinse Schoenoplectus pungens (=americanus) wurde im Gebiet mehrmals gefunden (z.B. Aufn. 453 Tabelle 13 lfd. Nr. 11), jedoch niemals in Begleitung von Juncus maritimus. Eine Standortsübereinstimmung konnte insofern festgestellt werden, als daß es sich in beiden Fällen meist um stärker anthropo- oder zoogen beeinflußte mehr oder minder nährstoffreiche und schwach halogetönte Standorte handelt (so habe ich Schoenoplectus pungens auch in den Senken der jagdlichen Zufahrtsschneisen und zweimal sogar direkt neben dem Seedammweg in feuchten, salzhaltigen Naßgallen gefunden). Schoenoplectus pungens tendiert meines Erachtens stärker zum *Loto-Potentilletum anserinae Vicherek 1973* also zu stickstoffreichen, schwach salzhältigen, überstauten Salz-Gänseweiden, bzw. findet sich die Art in nährstoffreichen, therophytendominierten Solontschak-Gesellschaften (*Crypsidetalia aculeatae*) im Grenzbereich zur offenen Wasserfläche/Brackwasserröhrichten (BLAB l.c.), während Juncus maritimus (nach WRBKA mündl.) mehr an die offenen, lichtdurchfluteten Abschnitte im Übergangsbereich zu den Brackwasserröhrichten (*Bolboschoenion*) gebunden ist:

WESTHOFF et VAN LEEUWEN (1961 in TÜXEN 1966) betrachten Juncus maritimus als eine Art der Kontaktgürtel (zwischen süß und salzig sowie naß und trocken) entlang der Meeresküsten und stellen die Strand-Simse damit in den Verband *Agropyro-Rumicion.* Auch BLAB (l.c.) führt Juncus maritimus als Begleitart ihrer Deschampsia-cespitosa-Rasen, das sind schwach salzhaltige, schwach nährstoffreiche Grabenrandgesellschaften, die zum tiefer gelegenen Salz-Simsen-Sumpf vermitteln.

An der deutschen Ostsee stellt das Strandsimsen-Ried ein Sukzessionsstadium eingebettet zwischen Juncus gerardii-Rasen und Schilfröhricht im Zug der Neulandbildung an Meeresküsten dar, bzw. entsteht es bei Einstellung der Beweidung aus *Armerion*-Rasen (Salzgrasländer) im mesohalinen Bereich (WEGENER 1991) und wirkt nach ELLENBERG (1996) als Bodenfestiger in den Säumen entstandener Priele (= bachartig gewundene Wasseradern, die die Salzweiden durchziehen).

Insgesamt umreißt das doch ein relativ deutliches Bild der Synökologie der Juncus maritimus-Bestände, auch wenn die fehlende Flächenausdehnung und der fragmentarische Artenbestand sowie die geringe Anzahl meiner Aufnahmen keine Zuordnung zu einer Assoziation zulassen.

Scheuchzerio-Caricetea fuscae R.Tx. 1937:

In dieser Klasse werden Feuchtgebiet-Gesellschaften mit niedrigwüchsigen Seggenarten zusammengefaßt. Die ursprünglichen Standorte sind waldfrei, wenig produktiv und reichen von extrem sauer bis kalkreich mesotroph (STEINER in GRABHERR et al. 1993).

Caricetalia davallianae Br.- Bl. 1949:

Die Ordnung umfaßt basenreiche Niedermoore und Feuchtwiesen mit vorwiegender Verbreitung in mitteleuropäischen Gebirgslagen. Ursprünglich natürliche Standorte sind nur sehr kleinflächig entwickelt. Große, ausgedehnte Kleinseggenrieder sind durch Streuwiesenbewirtschaftung bedingt (STEINER, l.c.). Der Rückgang der Viehwirtschaft in vielen Gebieten und die Umstellung auf moderne Stallhaltungsmethoden führen aber zur Einstellung dieser traditionellen Bewirtschaftungsform. Die Kleinseggenrieder gehören daher zu den am meisten gefährdeten Biotopen in Österreich (vgl. NIKLFELD 1986).

Caricion davallianae Klika 1934:

Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis Allorge 1921:

(Gesellschaft der Schwarzen Kopfbinse)

91 Aufnahmen: Tabelle 4a, 4b (Tabelle B lfd. Nr. 22-112)
durschn. Höhe: 49,2cm (gemitt. höchste Höhe: 117,6cm)
durschn. Deckung: 88,9%
mittlere Artenzahl: 16,6

3 Subassoziationen:
- *molinietosum*
  - 3 Fazies:
    - *Molinia-Fazies*
    - *Molinia-Schoenus-Fazies*
    - *Schoenus-Fazies*
- *inops*
- *bolboschoenetosum*
  - 2 Varianten:
    - *typische Variante*
    - *Bolboschoenus-Variante*
- sowie
- Eutrophierungsstadien

Zu den ausgedehntesten Gesellschaften im Vorgelände gehören zweifellos die Kalkflachmoorwiesen des Schwarzen Kopfriedes Schoenus nigricans. Sie nehmen im Kartierungsgebiet ungefähr ¼ der Gesamtfläche ein (Siehe auch RAUER, KOHLER 1990).

Die standörtlicheVoraussetzunge für die Ausbildung des *Schoenetums* stellt die Überschwemmungsdynamik des Neusiedler Sees dar. Das *Schoenetum* folgt in der Verlandungsserie auf das Brackwasserröhricht im weniger versalzten Bereich. Anders als von NIKLFELD (1973a) für die Zitzmannsdorfer Wiesen beschrieben, fehlt im Vorgelände ein Carex elata-Gürtel, eine Durchdringung beider Gesellschaften findet folglich nicht statt. Ähnlichkeiten lassen sich hinsichtlich der Cladium-Bindung feststellen: Im Gegensatz zu den Verhältnissen, die KOVÀCS (1962) für die ungarischen *Schoeneten* beschrieben hat (*Schoenetum mariscosum)* und wie es laut NIKLFELD (l.c.) Zobrist 1935 in seiner klassischen Monographie schildert, ist dem *Schoenetum* nicht gezwungenermaßen ein Cladium-Bestand benachbart. Die Affinität der beiden Gesellschaften ist einseitig, so kommen Cladium-Bestände vorwiegend nur in Begleitung eines

Schoenetums vor, Schoenus nigricans ist aber aufgrund seiner größeren ökologischen Amplitude sehrwohl in der Lage auch zu anderen Gesellschaften zu vermitteln.

Im häufigsten Fall handelt es sich dabei um Röhricht vom Typ *Bolboschoeno-Phragmitetum*, möglich sind aber auch Anbindungen an die Salzsumpfwiesen des Juncion gerardii-Verbandes, bzw. ist das Kopfried aufgrund seiner relativen Halotoleranz auch in der Lage bis in die Zickgraswiesen auf Solontschak vorzudringen.

Auf der anderen Seite schließt das *Schoenetum* in seiner trockensten Ausbildung an die Sandpußta des *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* an (Siehe Tabelle B lfd. Nr. 01-06), meist sind aber noch mesophile Gesellschaften aus den *Molinio-Arrhenatheretea* wie etwa die Rohrschwingelrasen (*Dactylido-Festucetum arundinaceae*) oder das *Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae* aus dem *Festucion pseudovinae* zwischengelagert.

Bei den Böden handelt es sich um mindermächtige Sandböden, die einer hellgrauen (salzführenden?) Tonschicht aufgelagert sind. Den obersten Horizont bildet eine 2-10cm dicke dunkelbraun bis schwarze, humusreiche Anmoor-Schicht (Schoenus gilt als Torfbildner).

Das *Schoenetum* ist im Frühjahr bis Frühsommer überschwemmt und fällt in der Regel im Hochsommer zumindest oberflächlich trocken. Zu lange Überstauung schadet dem Kopfried und führt in letzter Konsequenz sogar zum Absterben der Bulte, wie an manchen Stellen beobachtet werden konnte. Die Exemplare in der tiefen Zone sind durchwegs weniger vital, sie treiben später und schwächer aus, und die Bestandesdichte der höheren Bereiche wird nicht mehr erreicht. Die Schlenken werden breiter und die Bestände lösen sich in einzelne Horste auf. Schilf und andere Röhricht-Pflanzen machen sich breit. In der Optimalphase bildet Schoenus nigricans mit seinem kurzen Wurzelstock dichte Rasen.

Nach ELLENBERG (1996) stellt das Schwarze Kopfried keine großen Nährstoffansprüche und ist sehr konkurrenzstark, vorausgestzt es wird nicht gemäht, durch Abbrennen wird es hingegen gefördert (WRBKA mündl.).

Die Gesellschaft des Schwarzen Kopfriedes im Seevorgelände entspricht dem *Molinio-Schoenetum nigricantis Köllner 1983* der Zitzmannsdorfer Wiesen und gehört demnach zur Gebietsassoziation des *Orchido-Schoenetum nigricantis Oberd. 1957*. Gekennzeichnet wird diese Assoziation negativ durch das Ausfallen alpigener und nordisch-arktischer Arten („dealpines Element"), namentlich Schoenes ferrugineus, Pinguicula alpina, Cochlearia officinalis, Allium schoenoprassum sowie Primula farinosa und Tofieldia calyculata als Verbandskennarten (NIKLFELD l.c., KÖLLNER l.c.). Positiv gekennzeichnet ist die Gesellschaft durch eine stärkere Anlehnung an den *Molinion*-Verband (Wechselfeuchte Pfeifengraswiesen), zurückzuführen auf die Sommertrockenheit des pannonischen Klimas und der daraus hervorgehenden oberflächlichen Austrocknung (OBERDORFER 1971).

Die floristische Verarmung ist in der Kleinen Ungarischen Tiefebene am größten und nimmt nach Osten und Westen wieder ab. Zum Vergleich: Erreichen die Bestände im Wiener Becken, das unter Einfluß mächtiger von den Alpen kommender Grunwasserströme noch reich an dealpinen Arten ist, eine durchschnittliche Artenzahl von z.B. 33 Arten (KUYPER et al. 1978), so ist die Artenzahl in den Zitzmannsdorfer Wiesen mit durchschnittlich 18 Arten (KÖLLNER l.c) schon deutlich reduziert, da das Grundwasser am Neusiedler See von der gänzlich unter pannonischer Klimaprägung stehenden Parndorfer Platte stammt (NIKLFELD l.c.). Für die ungarischen Bestände im zunehmenden Einfluß der ungarischen Mittelgebirge gibt KOVÀCS (l.c.) durschnittlich 20-30 Arten an.

Gegenüber den Zitzmannsdorfer Wiesen ist das *Schoenetum* im Vorgelände noch artenschwächer und floristisch ärmer. Der Grund dafür liegt in der kurzen Entwicklungszeit seit der Absenkung des Seespiegels im vorigen Jahrhundert (NIKLFELD l.c.). Nach KOÒ (1994) führt auch die fehlende Nutzung durch den Rückgang niedrigwüchsiger Kräuter infolge der Ausbreitung des konkurrenzstarken Schoenus in Verbindung mit dem vermehrten Streuanfall zu einer Artenverarmung. Meine Aufnahmen weisen eine durchschnittliche Artenzahl von 16,6 auf. Es fehlen nahezu sämtliche Arten des *Caricion davallianae*-Verbandes, wie etwa Carex davalliana, Parnassia palustris, Polygala amarella, Eriophorum latifolium et angustifolium, Dactylorhiza incarnata, D. majalis etc. Einzig Epipactis palustris und Triglochin palustre konnten - sehr selten - gefunden werden.

Die Bestände sind ausschließlich von Schoenus nigricans und Molinia caerulea dominiert, Festuca trichophylla begleitet stetig und kann nach NIKLFELD (l.c.) als geographische Differentialart bezeichnet werden. Aus den *Molinion* und *Molinietalia* beteiligen sich Serratula tinctoria, Cirsium canum, Inula salicina, Lotus maritimus und Carex panicea mehr oder weniger regelmäßig am Aufbau der Gesellschaft. (Auf die Ausweisung eines *Molinietums* wurde aufgrund fehlender Charakterarten verzichtet, Molinia-Bestände gehen als *Molinia-Fazies* im Rahmen des *Schoenetum molinietosum* auf.)

Schoenus bildet Schlenken und Bulte aus, die innerhalb des Bestandes deutlich andere Lebensbedingungen aufweisen. In den Schlenken zwischen den Horsten steht das Wasser viel länger, die Beschattung ist stärker und die Temperatur geringer. Hier finden sich Arten aus den Flutrasen (wie Sonchus*uliginosus, Pulicaria dysenterica, Eupatorium cannabinum etc.) und aus den Salzsümpfen bis hin zu Tauchpflanzen (Utricularia). Wenige cm daneben können im Zentrum der Bulte sogar Arten aus den *Festucetalia vallesiacae* (kontinentale Trockenrasen) wie z.B. Euphorbia seguieriana und Sanguisorba minor wachsen.

Von der Seeseite dringt Phragmites australis häufig subdominant ein und wirkt besonders bei steigendem Wasserspiegel abbauend auf die Gesellschaft. Landseitig kommt es durch Calamagrostis epigejos und andere Nährstoffzeiger zu „Verunkrautungen". (Diese Bestände sind in einer eigenen Tabelle (4b) unter dem Sammelbegriff Eutrophierungsstadien ausgegliedert.)

Im Gebiet lassen sich entlang eines Feuchtegradienten 3 Subassoziationen unterscheiden:

Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis molinietosum:

31 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 01-31 (Tabelle B lfd. Nr. 22-52)
durchschn. Höhe: 43,5cm (gemitt. höchste Höhe: 101cm)
durchschn. Deckung: 96,1%
mittlere Artenzahl: 20

3 Fazies:
Molinia-Fazies
Molinia-Schoenus-Fazies
Schoenus-Fazies

Die Subassoziation besiedelt die höhergelegenen, trockenen Bereiche innerhalb des *Schoenetums*. Je tiefer der Grundwasserstand, desto mehr gelangt das Pfeifengras zur Vorherrschaft, bis Molinia im obersten Bereich nahezu monodominante Bestände bildet, die ein *Molinietum* andeuten. Schoenus nigricans verhält sich gegenverkehrt, demgemäß lassen sich 3 Fazies unterscheiden.

Festuca trichophylla ist regelmäßig mit einer Deckung bis 2 beigemischt. Die Trennarten gegenüber der verarmten Subassoziation (inops) stammen aus der *Molinio-Arrhenatheretea* - Klasse der frischen Mäh- und Streuwiesen: Dactylis glomerata, Leontodon hispidus, Ranunculus polyanthemos und aus den Festuco-Brometea (Trocken- und Halbtrockenrasen): Achillea collina, Linum catharticum, Ononis spinosa und Sanguisorba minor, sowie Scirpoides holoschoenus aus dem Potentillion. Verbindend wirken die Arten Galium verum, Carex flacca, Centaurea*angustifolia, Lotus maritimus, Inula salicina und Cirsium canum, also vorwiegend Arten aus dem *Molinion*-Verband (Pfeifengras-Streuwiesen).

Einige dieser *Molinion*-Arten zeigen eine Affinität zu Waldstandorten und sind auch typisch für Saumgesellschaften, z.B. Serratula tinctoria oder Inula salicina. Auch das Pfeifengras selbst ist eigentlich eine Waldpflanze. Gemeinsam ist diesen Arten der späte Blühtermin, sodaß sie sich nur bei später Mahd halten können (KUYPER et al. l.c.). Auch Lotus maritimus, der Spargelklee ist mahdempfindlich und meidet stärkere Beweidung, verträgt aber eine hohe Konzentration in der Bodenlösung und ist demgemäß auch leicht salzverträglich (HEGI B.4,T.3).

Die Böden der Gesellschaft sind stark sandig bis tonig, der Humushorizont nur gering ausgebildet. Die Überschwemmungsdauer ist kürzer, in trockenen Jahren werden die Bestände gar nicht unter Wasser gesetzt. Der Grundwasserstand beträgt im Sommer geschätzte 10-40 cm. Im oberen Bereich schließt die Subassoziation oft an ein *Potentillo-Festucetum* mit Scirpoides holoschoenus-Dominanz.

Bis 1963 sind zumindest die trockeneren Bereiche teilweise als Weideland bewirtschaftet worden (HIEBER 1964), einige Weiderelikte wie etwa Rosa canina oder Crataegus monogyna und andere dornenbewehrte „Weideunkräuter" deuten noch darauf hin. Laut WEGENER (1991) wurden Kopfried- und Kleinseggenrieder durch eine zumindest in Norddeutschland früher übliche Moorhutung gefördert. Häufig wurden Pfeifengras- und Binsenwiesen als Streuwiesen genutzt und dann zumindest einmal pro Jahr im Spätsommer gemäht. In den letzten Jahrzehnten fielen die Wiesen schrittweise brach und werden heute durchwegs nicht mehr landwirtschaftlich genutzt. Eine sekundäre Sukzession setzt nur langsam ein und äußert sich durch eine „Verunkrautung" mit Phragmites und Calamagrostis epigejos oder Rubus caesius. Aus den angrenzenden Gebüschen dringen auch junge Bäume vor wie etwa Populus alba et nigra oder Sträucher, meist Salix cinerea oder Elaeagnus angustifolia. Aus den Aufforstungen in der Nähe vermag sich interessanterweise Fraxinus ornus im trockenen *Schoenetum* zu behaupten.

Als Holotypus der Subassoziation kann die Aufn. 356 (lfd. Nr. 15 Tabelle 4a) gelten. Die Aufnahme liegt SSW der Pumpstation auf Höhe Unterer Stinker Mitte beim Robinien-Eschen-Forst, ca. 170 m vom Dammweg Richtung See. Die Deckung beträgt 100%. Der Bestand zeigt einen dichten Altgras-Filz und ist leicht mit Fraxinus ornus verbuscht. Der Boden besteht aus einer 5cm mächtigen Humusschicht, darunter Sand und Schotter. Der Grundwasserstand liegt bei ca. 30 cm. Schoenus nigricans ist dominant, Molinia caerulea und Inula salicina subdominant, Festuca trichophylla, Galium verum und Sonchus*uliginosus sind noch häufiger. Die Artenzahl beträgt 24.

Molinia-Fazies:

10 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 01-10 (Tabelle B lfd. Nr. 22-31)
durchschn. Höhe : 47cm (gemitt. höchste Höhe:96cm)
durschn. Deckung: 96,5%
mittlere Artenzahl: 16,5

Die *Molinia-Fazies* bildet im obersten Abschnitt monodominante, homogene Rasen mehrerer Meter Breite. Schoenus nigricans ist nur mit geringer Deckung beigemischt.

Das Pfeifengras oder Besenried besitzt in der Wurzel, im Rhizom und in den grundständigen, flaschenförmig verdickten Internodien Speichergewebe und hält damit einen effizienten inneren Nährstoffkreislauf aufrecht, der es ihm ermöglicht auch sehr magere Standorte zu besiedeln (ELLENBERG 1996). Das Süßgras zieht im Herbst ein und zeigt dann die typische, wunderschöne semmel-bis kupferbraune Herbstfärbung, durch die sich die Bestände in dieser Jahreszeit besonders leicht abgrenzen lassen.

Molinia caerulea ist charakteristisch für wechselfeuchte Standorte bei stark schwankendem Grundwasser, gilt mit seinem bodenlockernden Wurzelsystem als Torfzerstörer in austrocknenden Niedermooren und ist dort vor allem durch seine Nutzung als Streugras bedingt. Die Nutzung der Streuwiesen war früher im Seevorgelände durchaus üblich. Sie wurden einmal jährlich im Herbst gemäht. Verwendung fanden die schon abgetrockneten, strohigen Halme als Stalleinstreu. Eine solche, späte Mahd, wenn die Nährstoffe bereits in die bodennahen Speichergewebe verlagert sind, fördert das Pfeifengras gegenüber dem Kopfried, das einen Schnitt nicht so gut verträgt.

Die Nutzung der Feuchtwiesen war früher im Seevorgelände durchaus üblich. Sie wurden einmal jährlich im Herbst gemäht. Verwendung fanden die schon abgetrockneten, strohigen Halme als Stalleinstreu. Eine solche, späte Mahd, wenn die Nährstoffe in der Pflanze bereits verlagert sind, fördert das Pfeifengras gegenüber dem Kopfried, das einen Schnitt nicht so gut verträgt.

Häufige Mahd und Düngung lassen das Pfeifengras verschwinden. Es setzen sich dann verstärkt Arten aus dem *Potentillion*, wie etwa Festuca arundinacea (der Rohrschwingel) durch.

Molinia-Schoenus-Fazies:

14 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 11-24 (Tabelle B lfd. Nr. 32-45)
durschn. Höhe: 38,5cm (gem. höchste Höhe:102,8cm)
durchschn. Deckung: 96,1%
mittlere Artenzahl: 21,8

Richtung See folgen nach der *Molinia-Fazies* Mischbestände, in denen Molinia und Schoenus etwa gleich stark vertreten sind. Diese Bestände habe ich als *Molinia-Schoenus-Fazies* bezeichnet. Sie bilden die optimale Ausprägung der Subassoziation *molinietosum* und sind auch floristisch mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 21,8 am reichsten. Namentlich die Arten aus dem *Molinion* sind in dieser Fazies am stärksten vertreten. Gegenüber der *Molinia-Fazies* läßt sich eine leichte Zunahme an Arten aus dem *Potentillion anserinae* und *Juncion gerardii* feststellen, was durch die längere Überstauung der Standorte bedingt ist.

Schoenus-Fazies:

7 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 25-31 (Tabelle B lfd. Nr. 46-52)
durchschn. Höhe: 45cm (gemitt. höchste Höhe: 104,2cm)
durchschn. Deckung: 95,7%
mittlere Artenzahl: 21,7

In der *Schoenus-Fazies* tritt Molinia stark zurück. Die Ausstattung mit *Arrhenatherion*-Arten wie Dactylis glomerata, Leontodon hispidus, Pastinaca sativa etc. läßt auf eine etwas höhere Nährstoffversorgung schließen und trennt gegenüber der verarmten Subassoziation, in der auch Schoenus nigricans monodominante Bestände bildet. Die durchschnittliche Artenzahl ist mit 21,7 gegenüber 15,8 deutlich höher.

Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis inops:

8 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 32-39 (Tabelle B lfd. Nr. 81-88)
durschn. Höhe: 51,2cm (gemitt. höchste Höhe: 106,2cm)
durschn. Deckung: 97,5%
mittlere Artenzahl: 15,8

Die verarmte Subassoziation ist vorwiegend negativ gekennzeichnet, gegenüber der Subassoziation *molinietosum*, mit der sie über *Molinion*-Arten verbunden ist, durch das Fehlen der *Arrhenatherion*-Arten und gegenüber der Subassoziation *bolboschoenetosum* durch das Fehlen der Arten aus den Brackwasser-Röhrichten, sowie dem Zurücktreten der Salzsumpf-Arten. Die Bestände sind sehr homogen, länger überstaut als molinietosum, fallen aber im Hochsommer trocken und zeichnen sich allgemein durch ihre auffallende Artenarmut aus. Phragmites australis ist wie im gesamten *Schoenetum* regelmäßig vertreten.

Als Holotypus kann Aufnahme 297 (Tabelle 4a lfd. Nr. 35) gelten. Die Aufnahme liegt 800m SW der Biologischen Station, genau in der Mitte zwischen Weingartenrand und Schilfgürtel, 50m südöstlich des 2. Jagdhochsitzes. Der Bestand ist zur Zeit der Aufnahme (22.07.96) nicht mehr überstaut. Der Boden zeigt einen 4cm dicken, stark durchwurzelten, schwach anmoorigen Deckhorizont, darunter schottrigen, lehmigen hellgrauen (versalzten?) Sand. Die Deckung beträgt 100%, die Wuchshöhe gleichmäßige 50cm. Die Anzahl der Arten ist mit 11 ausgesprochen niedrig. Schoenus dominiert monofaziell, Carex panicea, Festuca trichophylla und Inula salicina erreichen noch eine gewisse Deckung (1), die restlichen Arten (Molinia caerulea, Centaurea*angustifolia, Lotus maritimus, Agrostis stolonifera, Pulicaria dysenterica, Calamagrostis epigejos) mischen sich nur spärlich unter, auch Phragmites australis ist nur mit geringem Deckungswert vertreten.

Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis bolboschoenetosum:

24 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 40-63 (Tabelle B lfd. Nr. 89-112)
durchschn. Höhe: 48,2cm (gemitt. höchste Höhe: 141,2cm)
durschn. Deckung: 71,5%
mittlere Artenzahl: 10,7
mittlerer Wasserstand zur Zeit der Aufnahme (12.06.-04.09.): 6,2cm

2 Varianten:
typische Variante
Utricularia-Variante

Die *Subassoziation von Bolboschoenus maritimus* steht in der Verlandungsserie dem Schilfröhricht am nächsten, ist demnach am längsten überstaut und in der feuchtesten Ausprägung in regenreichen Jahren auch im Sommer noch unter Wasser. Die lang andauernde litorale Ökophase führt zu einer Mischgesellschaft mit Elementen aus 3 Klassen: *Scheuchzerio-Caricetea, Phragmitetea* und *Lemnetea.*

Der Vegetationsschluß erreicht nur mehr ¾ der Fläche, Nässezeiger und Röhricht-Arten gelangen mehr und mehr zur Vorherrschaft. Die Gesellschaft ist besonders in der Utricularia-Variante deutlich von den anderen Subassoziationen getrennt und zeigt standörtliche Ähnlichkeiten mit *Schoenetum mariscosum sensu auct.* und *Schoenetum phragmitosum sensu auct.*, entspricht aber wohl am ehesten der von OBERDORFER (1971) beschriebenen *Subassoziation mit Schoenoplectus tabernaemontani.* Er bezeichnet diese als Initialausbildung im Verlandungsbereich kalkoligotropher Seen.

Die Aufnahme 344 (lfd. Nr. 54) beschreibt den Gesellschaftstypus. Sie liegt südlich der Biologischen Station ca. 220m NNW des Jagdhauses und ca. 130m vom Waldrand Richtung See. Der Wasserstand am 29.07.1996 betrug in den Schlenken 15 cm. Die Deckung (ohne Utricularia) liegt bei 60%, die Artenzahl mit 12 Arten über dem Durchschnitt. Schoenus nigricans erreicht mit 3 die höchste Deckung. Von den Arten aus dem Brackwasser-Röhricht decken, bei einer Höhe von durchscnittlich 1,2m, Phragmites mit 2, Bolboschoenus mit 1 und Schoenoplectus tabernaemontani sowie Cladium mariscus mit +. An den Rohren schlingt sich vereinzelt die Zaunwinde (Calystegia sepium) hoch. Die mittlere Schicht um 50cm bilden neben Schoenus Agrostis stolonifera (1) und Lycopus europaeus (+). In der unteren Mittelschicht bei ca. 30cm deckt Triglochin maritimum mit 1, Eleocharis uniglumis und Juncus articulatus mit +. Utricularia vulgaris als Tauchpflanze in den Schlenken nimmt 25% der Gesamtfläche ein.

typische Variante:

10 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr 40-49 (Tabelle B lfd. Nr. 89-98)
durschn. Höhe: 52cm (gemitt. höchste Höhe: 133cm)
durchschn. Deckung: 76,5%
mittlere Artenzahl: 12,6
mittlerer Wasserstand zur Zeit der Aufnahme (14.06.-30.07.): 2cm

Die *typische Variante* bildet den Anschluß zu den trockeneren *Schoeneten.* Der Wasserstand erreichte auch im regenreichen Jahr 1996 nur durchschnittlich 2cm, das heißt, daß die Bestände im Sommer weitgehend überstauungsfrei waren. Die Vitalität von Schoenus nigricans ist aber gegenüber den höherliegeden Standorten merkbar geschwächt.

Arten aus den *Potentillion anserinae* trennen die Variante von der *Utricularia-Variante* und verbinden mit den trockeneren *Schoeneten*, von denen sie wieder durch das Fehlen von *Arrhenatherion-* und *Molinion*-Arten unterschieden ist. Gekennzeichnet ist die Variante weiters durch eine leichte Häufung von Juncion gerardii-Arten, die in den Schlenken wachsend auf eine längere Überstauung und einen gewissen Salzeinfluß hinweisen.

Utricularia-Variante:

14 Aufnahmen: Tabelle 4a lfd. Nr. 50-63 (Tabelle B lfd. Nr. 99-112)
durschn. Höhe: 44,3cm (gemitt. höchste Höhe: 149,2cm)
durchschn. Deckung: 66,4%
mittlere Artenzahl: 8,8
mittlerer Wasserstand zur Zeit der Aufnahme (12.06.-04.09.): 10,cm

Die *Utricularia-Variante* grenzt im untersten Bereich an den Röhrichtgürtel und bildet seeseitig das Initialstadium der Niedermoorentwicklung in der syndynamischen Abfolge. Die mittlere Artenzahl erreicht nur mehr 8,8 Arten und entspricht damit etwa dem Bolboschoeno-Phragmitetum (8,3 Arten). Die floristische Zusammensetzung ist ebenfalls von Röhricht-Arten bestimmt. Schoenus nigricans treibt spät und schlechter aus und erreicht nicht mehr die Dichte und Höhe wie auf den oberen Standorten. Der Kopfbinsen-Rasen ist zunehmend in einzelnen, lockeren (und wackeligen!) Horsten aufgelöst - die Gesamtdeckung erreicht nur 66,4%. Zwischen den Horsten stand im niederschlagsreichen 96er Jahr auch im Hochsommer noch das Wasser durchschnittlich 10,3cm hoch - die standörtliche Voraussetzung für die Ausbildung einer Utricularia-Synusie.

Der Wasserschlauch als Differntialart dieser lokalen Variante ist eine submerse (=Unterwasser-) Pflanze, aber aufgrund bestimmter Wuchsdifferenzierungen auch in der Lage, in der periodisch überschwemmten Schoenus-Zone die Wasserlosigkeit trockener Zeiten (in Form von Turionen) zu überbrücken. Es handelt sich dabei um eine „amphibische Lebensweise" einer echten Wasserpflanze, wie es LÖFFLER (1971) beschreibt. Turionen oder „Winterknospen" sind bestimmte vegetative Stadien der Pflanze, in denen sie sozusagen eine Ruhepause einlegt. In der produktiven Phase bildet Utricularia bis zu 1m lange wurzellose Treibsprosse, die an ihren feingliedrigen Blättern zahlreiche Fangblasen bilden, mit denen der Wasserschlauch auf „fleischfressender" Basis seine Stickstoffversorgung aufbessert. Üblicherweise im Herbst (um die unproduktive Kaltzeit zu überdauern, deshalb Winterknospen) stellt Utricularia sein Streckungswachstum ein und bildet an den Spitzen, in Form einer dichten Folge von blasenlosen Blättern Kurzsprosse, die ihm als Speicherorgan dienen. Diese Turionen sind im Gegensatz zur aktiven Pflanze in der Lage, durch Anpassungen, wie z.B. Schleimreichtum Austrocknung über längere Zeit zu verzögern. (Hinzu kommt eine hohe Regenerationsfähigeit, die es auch geschädigten Pflanzen ermöglicht, neue Sprosse zu erzeugen.)

Diese Fähigkeit, in Turionen-Form zu überdauern, ist aber nicht nur jahreszeitlich bedingt. Unter ungünstigen Bedingungen, wie sie zum Beispiel am Neusiedler See mit seinen Pegelschwankungen herrschen, kann der Wasserschlauch außerhalb der Zeit solche Stadien einleiten und dergestalt auch Trockenperioden überstehen, wodurch sich das jährliche Wiedererscheinen, das nicht nur auf Wasserdrift zurückzuführen ist, erklären läßt (MAIER 1972).

Eine zweite - schwache - Differentialart der Variante ist Cladium mariscus, das Schneideried, womit die synökologische Nähe zum *Schoenetum mariscosum sensu auct.* (z.B. bei KOVÀCS 1962) angedeutet wird.

Aus übergeordneten und nahestehenden Syntaxa beteiligen sich Bolboschoenus maritimus, Schoenoplectus tabernaemontani, Triglochin maritimum als Differentialarten der Subassoziation. Dazu kommen Agrostis stolonifera, Scorzonera parviflora und Juncus gerardii aus den Salzsümpfen sowie Lycopus europaeus als Charakterart der *Phragmitetalia*, weiters Calystegia sepium und Juncus articulatus. Phragmites australis erreicht innerhalb der gesamten Assoziation hier die höchsten Deckungswerte (bis 3) und zeigt die enge syndynamische Beziehung zum Schilfröhricht an.

Eutrophierungsstadien:

28 Aufnahmen: Tabelle 4b (Tabelle B lfd. Nr. 53-80)
durchschn. Höhe: 53,7cm (gemitt. höchste Höhe: 121,6cm)
durchschn. Deckung: 90,6%
mittlere Artenzahl: 20,1

4 Typen:

Inula salicina-Fazies
Rubus caesius-Fazies
Calamagrostis epigejos-Fazies
Hochstauden-Dominanzbestand
mit Solidago gigantea-Fazies

In der tiefliegenden, nassen Zone wird das *Schoenetum nigricantis* vom Röhricht bedrängt, in der oberen trockenen Zone dringt Calamagrostis epigejos (Land-Reitgras) von den Halb-Trockenrasen kommend ins *Schoenetum* ein und erreicht zunehmend hohe Deckung - auch in feuchteren Abschnitten. Eine solche und andere „Verunkrautungen" sind im Vorgelände recht häufig, zum Teil wohl auf erhöhte Nährstoffzufuhr, zum anderen auf fehlende Nutzung zurückzuführen.

Im Gebiet wurden mehrere Fazies unterschieden, die geringe syntaxonomischen Aussagekraft besitzen. Der Artenbestand ist hauptsächlich durch Nährstoffzeiger (aus dem *Potentillion anserinae*-Verband) und Ruderalvegetation gekennzeichnet. Ein *Schoenetum* läßt sich teils noch gut erkennen (z.B. Aufn. 182,Tab. 4b lfd. Nr. 10), teils sind die Bestände stark überprägt und nur mehr als Fragmente ansprechbar. Sie zeigen eine Affinität zum Flutrasen-Verband und überschneiden sich auch räumlich mit diesem.

Die Aufnahmen werden wegen ihrer Inhomogenität und undeutlichen syndynamischen Zuordenbarkeit aus der *Schoenetum*-Tabelle (4a) ausgegliedert und in einer eigenen Tabelle (4b) zusammengefaßt. In der Feuchtwiesen-Tabelle (B), habe ich sie zwischen die Subassoziationen *molinietosum* und *inops* gestellt, um die einzelnen Subassoziationen nicht zu zerreißen, obwohl das uneinheitliche Bild zeigt, daß diese Eutrophierungsstadien keinen einheitlichen Block ergeben, sondern je nach Standortsfaktoren einer anderen Subassoziation nahestehen.

Inula-Fazies:
(Bestände des Weiden-Alant)

3 Aufnahmen: Tabelle 4b lfd. Nr. 01-03 (Tabelle B lfd. Nr. 53-55)

Auf den trockensten *Schoenetum*-Standorten bildet Inula salicina (Weiden-Alant) ab und zu wenige m2-100m2 große Dominanzbestände. Diese Inula-Inseln sind weniger auf erhöhte Nährstoffzufuhr (Stickstoffzahl nach BLAB 1997 N=3, sehr stickstoffarm) als auf die Wuchsmorphologie des Weiden-Alants zurückzuführen.

Inula salicina ist eine Charakterart des *Molinion* und gilt als ausgesprochener Wechselfeuchte-Zeiger (WAGNER 1950). Wie bei anderen *Molinion*-Arten auch, liegt der zweite ökologische Schwerpunkt der Art in lichten Wäldern bzw. Waldsäumen.

Bei den Beständen handelt es sich um Molinia-Schoenus-Mischbestände. Rubus caesius (die Kratzbeere) begleitet regelmäßig, weshalb die Aufnahmen auch hierher gestellt werden.

Aufgrund der Artenzusammensetzung und des Standortes wären die Aufnahmen zur Subassoziation *molinietosum* zu rechnen.

Rubus caesius-Fazies:
(Kratzbeeren-Bestände)

5 Aufnahmen: Tabelle 4b lfd. Nr. 04-08 (Tabelle B lfd. Nr.56-60)

Manchmal sieht man im Übergangsbereich zu den Trockenwiesen fazielle Bestände der Kratzbeere, häufig in Kontakt mit nieder- bis höherwüchsigen Strauchanflügen aus Elaeagnus angustifolia, Rosa canina, Ligustrum vulgare etc.

Die Unterlage ist zumeist durch einen dichten Altgrasfilz gekennzeichnet. Eine größere Anzahl an Hochstauden (Pulicaria dysenterica, Eupatorium cannabinum, Sonchus*uliginosus) und Rubus selbst sprechen für eine gute Nährstoffversorgung der Standorte.

Rubus erreicht bei guter Deckung (3-4) eine Höhe von 30-70 cm und bildet ein undurchdringliches Rankwerk. Die Kratzbeere gilt nach OBERDORFER (1990) als Rohbodenpionier und Bodenverdichtungszeiger. Sie ist ursprünglich eine Art der feuchten (lichten) Eichen-Hainbuchenwälder und Ahorn-Eschenwälder und gilt als Charakterart nitrophytischer Uferstauden-, Saum- und Waldverlichtungsgesellschaften (ELLENBERG 1996), hat aber eine sehr weite Amplitude und besiedelt mit Vorliebe sonnige Straßen- und Uferböschungen, wo sie mit ihrem bis zu 2m tief reichendem Wurzelsystem auch trockenste Standorte bewohnt. Aufgrund ihrer effizienten Regenerationsstrategie verträgt sie auch in geringem Ausmaß Schnitt- und Herbizid-einwirkung (MUCINA in GRABHERR et al. 1993),.

Die Aufnahme 335 (lfd. Nr. 04 Tabelle 4b) zeigt einen typischen Bestand. Der Boden hat einen 7 cm flachen, humosen A-Horizont, darunter folgt Sand und ab ca. 15cm Schotter. Rubus caesius und Schoenus nigricans decken mit 4. Von den Hochstauden sind Eupatorium und Sonchus vertreten. Der Bestand ist relativ grasreich: Calamagrostis ist wie bei allen „Verunkrautungen" mit dabei. Aus dem *Molinion* finden sich Molinia selbst, Festuca trichophylla und Carex panicea. Carex flacca, Deschampsia cespitosa und Scirpoides holoschoenus weisen zusätzlich auf die Wechselfeuchtigkeit des Standortes hin, ebenso wie das Vorkommen von einigen Arten aus den Halb-Trockenrasen bei den Krautigen.

Die Aufnahmen 17 und 262 (Tabelle 4b lfd Nr. 07,08) stellen den Anschluß vom *Potentillion anserinae* her dar und wurden der Einfachheit halber hier zugeordnet.

Calamagrostis epigejos-Fazies:
(Bestände des Land-Reitgrases)

11 Aufnahmen: Tabelle 4b lfd. Nr. 09-19 (Tabelle B lfd. Nr. 61-71)

Calamagrostis epigejos (Land-Reitgras, Land-Rohr, Sand-Rohr) ist in erster Linie als aggressiver Apophyt (= einheimische Pflanze außerhalb ihrer natürlichen, auf zumeist anthropogenen Standorten vorkommend) in Waldschlägen und urbanen Ruderalflächen bekannt. Es besiedelt aber auch wechselfeuchte, vor allem grundwasserzügige Acker- und Wiesenbrachen. Die Pflanze ist ausgesprochen potent und wirkt aufgrund ihrer wuchernden Wüchsigkeit unterdrückend auf die angestammte Vegetation, was ihr auch den Namen Land-Schilf eingebracht hat und sie verhält sich auch ähnlich wie Schilf. Mit den langen unterirdischen Ausläufern bildet sie einen dichten Rhizom- und Wurzelfilz, der gleichermaßen platzraubend, erdrückend und überdies ausdörrend wirkt (KLAPP 1990). Das Land-Reitgras bevorzugt sandige Böden (in denen es sich naturgemäß besonders leicht kriechen läßt) und erträgt eine kurzzeitige Überstauung (HEGI B.1,T.3). Das bietet ihm die autökologischen Möglichkeiten, sich in den *Schoeneten* des Vorgeländes breitzumachen. Obendrein dürfte eine geringe Salzverträglichkeit anzunehmen sein, da es auch in halischen Gesellschaften zu finden ist.

Calamagrostis epigejos gilt nach WRBKA (mündl.) als Feuerfolger: seine dichten Rhizompolster schützen den Bestand, Konkurrenten sterben bei einem Brandereignis ab und das Reitgras wird dadurch forciert. Abflämmen war früher eine durchaus übliche Pflegemethode (DICK et al. 1994) und könnte so auch zur Ausbreitung des Reitgrases beigetragen haben.

Nach BRIEMLE/ELLENBERG (1994) ist das Reitgras gänzlich schnittunverträglich bis schnittempfindlich (Mahdverträglichkeitszahl 2 von 9). Ein mehr oder weniger regelmäßiger Schnitt (oder Beweidung) würde Calamagrostis epigejos also in Schranken halten, wie es auch auf den wenigen noch ab und zu gemähten Flächen des Vorgeländes zu beobachten ist. (Gleichzeitig finden sich auch kaum Reitgras-Bestände in der Podersdorfer Pferdekoppel!)

Bis vor zumindest 35 Jahren wurden die Wiesen unterschiedlichen Quellen zufolge teils beweidet, teils als Streuwiesen genutzt (DICK et al. l.c., HIEBER 1964). Die expansive Ausbreitung des Reitgrases setzte vermutlich erst mit der Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung ein. Heute sind viele Bereiche des Vorgeländes von „Verreitgrasung" betroffen (Siehe Karte Verschilfung/Verreitgrasung) und große Flächen auch in Verbindung mit der Verschilfung von Homogenisierung und Verarmung bedroht (Siehe Kapitel Pflege-Maßnahmen).

„Keimzelle" für die Etablierung der Reitgras-Bestände sind meist stärker anthropogen beeinflußte Standorte wie Schilflagerplätze etc., von denen aus das Land-Reitgras in die angrenzenden Bestände expandiert.

Auf das *Schoenetum* wirkt die wüchsige Poacee in mehrfacher Hinsicht zerstörend (aber in geringerem Ausmaß als bei den Trockenrasen). Zum einen, wie schon erwähnt, werden Pflanzen aufgrund der Wuchsleistung physisch verdrängt, dazu kommt auch die schwer abbaubare, siliziumreiche, dicke Streuschicht, die die Pflanze allherbstlich hinterläßt, was erdrückende und nährstoffakkumulierende Folgen hat. Zum anderen führt die Hoch- und Dichtwüchsigkeit zu einer Veränderung des Bestandesklimas und zur Durchlüftung des Bodens, was wiederum die Torfbildung unterbindet. Stärker noch wirkt sich die massive Wuchsleistung, die mit einem hohen Wasserverbrauch korreliert ist, negativ auf den Wasserhaushalt des Bestandes aus. Eine solcherart schleichende Trockenlegung schafft wieder günstige Voraussetzungen für die Ansiedlung von relativ nässetoleranten Sträuchern und Bäumen, was die Austrocknung noch stärker vorantreibt.

Die Sukzessionsgeschwindigkeit, der von Natur aus baumfreien Gesellschaft hängt in entscheidendem Maße vom Trophieniveau des Standorts ab (WEGENER l.c.). Die *Schoeneten* des Vorgeländes sind überwiegend noch baumfrei und nur gering verstraucht. Gegenüber den reinen Beständen der *inops-* oder *molinietosum*-Subassoziation liegt die Artenzahl höher (21,4 gegenüber 15,5 bzw. 20,0). Auffällig sind neben Hochstauden vor allem Arten aus den *Molinio-Arrhenatheretea* und *Festuco-Brometea* wie z.B. Ranunculus polyanthemos, Daucus carota, Achillea collina und Ononis spinosa, was auf einen erhöhten Nährstoffgehalt hindeutet.

Zur *Calamagrostis-Fazies* existieren 11 Aufnahmen. Die durschnittliche Höhe beträgt 54,5cm, die durchschnittliche Deckung 89,5% (Störung!).

Die Aufnahmen 171-330 (lfd. Nr. 09-13 Tabelle 4b) zeigen eine Nähe zu den Halb-Trockenrasen. Die Aufnahmen 389 und 323 (lfd. Nr. 18,19) sind durch einen höheren Anteil an Halophyten wie Juncus gerardii, Carex distans, Scorzonera parviflora, Triglochin maritimum und Plantago maritima gekennzeichnet und stellen einen Übergang zu den Salzsümpfen des *Juncion gerardii* dar.

Hochstaudenbestände:

9 Aufnahmen: Tabelle 4b lfd. Nr. 20-28 (Tabelle B lfd Nr. 72-80)

Auf nassen, nährstoffreichen und mehr oder weniger glykischen Standorten kommt es innerhalb des *Schoenetums* zu einer Entwicklung Richtung *Potentillion, Deschampsion, Fillipendulion,* gekennzeichnet durch massiertes Auftreten von Hochstauden und Nährstoffzeigern. Typisch für den Flutmuldencharakter dieser Bestände sind Pulicaria dysenterica (Großes Flohkraut, Ruhrwurz), Eupatorium cannabinum (Wasserdost), Sonchus*uliginosus (Acker-Gänsedistel), Cirsium canum (Grau-Distel) sowie Calystegia sepium (Zaunwinde), Lycopus europaeus (Wolfstrapp) und Mentha aquatica (Wasser-Minze). Bei den Grasartigen dominieren neben Schoenus und Phragmites noch Calamagrostis epigejos und z.T. Agrostis stolonifera und Carex flacca.

Innerhalb der Hochstaudenbestände wurde noch eine *Solidago-Fazies* mit dominierender Solidago gigantea unterschieden.

Die aus Nordamerika stammende Asteracee zählt zu den erfolgreichsten mitteleuropäischen Neophyten und bildet auf ruderalisierten Uferböschungen, in Ödland, auf Auwald-Schlägen und an Straßenrändern ausgedehnte monodominante Populationen (MUCINA l.c.).

Im Vorgelände wurden wenige Bestände der Späten Goldrute innerhalb des *Schoenetums* gefunden und durch 2 Aufnahmen belegt (Tabelle 4b lfd. Nr. 20,21).

Neben Solidago gigantea dominiert Calamagrostis epigejos und weitere Hochstauden, Nährstoff- und Ruderalisierungszeiger.

TROCKENVEGETATION:

(Tabelle A)

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

(Klasse der nährstoffreichen Mäh- und Streuwiesen, Weiden, Flut- und Trittrasen)

Arrhenatheretalia R. Tx. 1931:

(Gedüngte Frischwiesen und -weiden)

Bei den *Arrhenatheretalia*-Gesellschaften handelt es sich um Waldersatzgesellschaften, die durch anthropogene Nutzung (Mahd, Beweidung) waldfrei gehalten werden, wobei der Nährstoffverlust infolge Biomassenentzug durch Düngung wieder ausgeglichen wird.

Die Bewirtschaftungsintensität hängt von großklimatischen Verhältnissen und den Standortfaktoren ab. Die Gesellschaften sind vorwiegend ozeanisch bis subkontinental verbreitet, „die prägende Wuchsform ist das Gras" (ELLMAUER et MUCINA in GRABHERR et al. 1993).

Arrhenatherion Koch 1926:

(Tal-Fettwiesen)

Nach ELLMAUER et MUCINA (l.c.) umfaßt der Verband planare bis submontane, gedüngte Mähwiesen Mitteleuropas auf feuchten bis mäßig trockenen Böden. Dieses „Wirtschaftsgrünland" stellt das bezeichnende Element der Kulturlandschaften unserer Breiten dar.

Das *Arrhenatherion* gliedert sich aufgrund der ökologischen Bedingungen und floristischen Ausstattung in 3 Grundtypen:

- frische Glatthaferwiesen (*Pastinaco-Arrhenatheretum*)
- trockene Glatthaferwiesen (*Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*)
- und feuchte Fuchsschwanzwiesen (*Ranunculo repentis-Alopecuretum)* (vgl. ELLMAUER et MUCINA l.c.)

Die „typischen" Glatthaferwiesen sind stark an die intensive Mähnutzung gebunden. Bei Vernachlässigung oder Einstellung der Bewirtschaftung - wie sie im Vorgelände zu beobachten ist - setzt eine Sukzession ein, die über kürzere oder längere Zeit in den Wiesen einen Artenbestand mit Elementen der *Arrhenatherion* durchmischt mit *Artemisietea*-Arten zur Ausbildung bringen läßt. Diese nach FISCHER (1985) „Ruderalen Wiesen" haben ein mitteleuropäisches Areal und klingen nach Osten in der ehemaligen Tschechoslowakei aus (FISCHER l.c.).

Tanaceto-Arrhenatheretum (Fischer 1985) Ellmauer 1993:

(Ruderale Glatthaferwiese)

15 Aufnahmen: Tabelle 5
durchschn. Höhe: 39,5cm (gemittelte höchste Höhe: 96,9cm)
durchschn. Deckung: 94%
mittlere Artenzahl: 27,2

2 Varianten:

Linum austriacum-Variante
typische Variante

Die Glatthaferwiesen des Vorgeländes werden zum *Tanaceto-Arrhenatheretum* gestellt. Dabei handelt es sich um eine breit gefaßte Ruderal-Gesellschaft, die sich einerseits auf

Störungsstellen in Siedlungsnähe findet und dort zum Teil auch gepflegt wird. Andererseits gehören auch Sukzessionsstadien von ehemals bewirtschafteten Wiesen hierher (ELLMAUER et MUCINA l.c.).

Die Gesellschaft ist sehr variabel und zeigt Übergänge zu den *Artemisietea*, charakterisiert durch eine höhere Anzahl an Ruderalpflanzen, wodurch sie sich auch von Tal-Glatthaferwiesen unterscheidet (ELLMAUER et MUCINA l.c.).
Nach FISCER (l.c.), der die Bestände als „Ruderale Wiesen" bezeichnet, besiedeln sie drei unterschiedliche Standortstypen:

- alte Straßenränder und Bahnböschungen, die ein- bis zweimal gemäht oder gemulcht werden
- jüngere, sich selbst überlassene Aufschüttungen und schließlich
- brachgefallene Wiesen

Diese „Ruderalen Wiesen" können also sowohl anthropogene Dauergesellschaften, als auch Sukzessionsstadien darstellen (FISCHER l.c.). Die Bestände des Vorgeländes gehören größtenteils dem dritten Typus an und sind aus mesophileren Wiesen und/oder Weiden hervorgegangen.

Die Kulturartenverteilung von Illmitz 1856 (in HIEBER 1964) weißt das Vorgelände als Weidegebiet aus. In einer ähnlichen Karte von KOHLER et al. (in DICK et al. 1994) für 1855-58 ist das Vorgelände unter der Seeoberfläche und die angrenzenden Flächen vorwiegend als Wiesen genutzt eingezeichnet. Für 1963 gibt HIEBER (l.c.) keine Differenzierung mehr zwischen Wiesen und Weiden an. Kohler et al. (in DICK et al.1994, Seite 30) geben besonders für die Seerandzone und das Vorgelände zwischen Illmitz und Podersdorf vorwiegend Wiesennutzung an. Zum Teil ist aber auch eine Mischnutzung anzunehmen, bzw. dürfte der Übergang zwischen Wiesen- und Weidenutzung fließend gewesen sein. FLEISCHHACKER (mündl.) gibt für die Nachkriegszeit zumindest im mittleren und nördlichen Vorgelände großteils eine Beweidung als übliche Bewirtschaftungsform an. Nach Einstellung des Hutweidebetriebes fielen die Rasen brach, bzw. dürfte auf den wüchsigeren Wiesen noch eine zeitlang eine Mähnutzung stattgefunden haben. Detailiertere Angaben sind in der Literatur nicht zu finden.

Die Bestände des Gebietes zeigen eine enge syndynamische Beziehung zu den Trockenrasen des *Festucion valesiacae*-Verbandes, besonders in der *Linum-Variante*. Die Böden sind jedoch tiefgründiger und besitzen ein besseres Wasserhaltevermögen, was sich im größeren Anteil an mesophilen Wiesenelementen widerspiegelt.

Nach KÖLLNER (1983) entwickelten sich die Glatthaferwiesen der Zitzmannsdorfer Wiesen zum überwiegenden Teil durch Düngung und ein- bis zweimalige Mahd aus den Furchenschwingel-Trockenrasen (wodurch sich auch die Nähe zum *Festucion*-Verband erklären ließe).

Im Vorgelände dürften sich aber kaum je größere Glatthafer-Mähwiesen befunden haben. Eine systematische Wiesenbewirtschaftung ist nicht dokumentiert. Einzelne Flächen werden in unregelmäßigem Abstand gemäht (z.B. die Wiese westlich der Biologischen Station, lfd. Nr. 01-05, 14, 1996: 1x Anfang August) oder aber wurden früher je nach Bedarf eine zeitlang einer Schnittnutzung unterzogen, wie z.B. die Wiese im südlichen Vorgelände, aber nicht gedüngt. Zum Teil handelt es sich bei den Beständen auch nur um kleinflächige Streifen oder Flecken mit günstigeren standörtlichen Voraussetzungen.

Im Gesellschaftskomplex gibt es fließende Übergänge zum *Potentillo-Festucetum pseudovinae*, zum *Centaureo-Festucetum pseudovinae*, zum *Dactylido-Festucetum arundinaceae* und zu den Calamagrostis- und Elymus-Ruderalwiesen. Eine eindeutige Abgrenzung ist oft schwierig.

Die floristische Zusammensetzung ist gekennzeichnet durch die Obergräser Arrhenatherum elatius (Glatthafer) und Dactylis glomerata (Knaulgras), sowie Festuca arundinacea (Rohr-Schwingel), der aus den Flutrasen kommend, durchwegs gute Deckung bei hoher Stetigkeit erreicht. In der typischen Variante wird ab und zu Avenula pubescens (Flaumhafer) aspektbildend. In einer zweiten Schicht dominieren die Ausläufergräser Elymus repens (Quecke) und Poa angustifolia (Schmalblatt-Rispe). Neben vielen Arten aus den *Festuco-Brometea* wie etwa Galium verum, Medicago falcata, Achillea collina, Dianthus pontederae, Rhinanthus borbasii, Ononis spinosa etc., die hohe Stetigkeit erreichen, ist Festuca rupicola (der Furchenschwingel) in 50% der

Aufnahmen vertreten und zeigt die synökologische Nähe zu den Trockenrasen an. Verhältnismäßig bevorzugt der Furchenschwingel mesophilere Standorte und findet sich kaum in der extremen Sandpußta des *Potentillo-Festucetum*, sondern steht auf tiefgründigeren Böden bei ausgeglicheneren Wasserverhältnissen.

Von den typischen Frischwiesen-Arten sind Plantago lanceolata, Trifolium pratense und Pastinaca sativa mit guter Stetigkeit und Deckung vertreten. Weniger deutlich Taraxacum officinale, Leontodon hispidus und Cerastium holosteoides. Als hochwüchsiger Hahnenfuß kommt Ranunculus polyanthemos mit hoher Stetigkeit vor. Nur in der *Linum-Variante* finden sich Lotus corniculatus, Rhinanthus minor, Leucanthemum ircutianum sowie Plantago media, Knautia arvensis und Vicia cracca.

Die Bestände zeigen keine geschlossene Grasnarbe. In den Lücken können sich Störungszeiger, wie sie ELLMAUER et MUCINA (l.c.) für die Gesellschaft als charakteristisch angeben, breitmachen. Dem beschriebenen Typus entspricht am ehesten meine Aufnahme 66 (lfd. Nr. 11). Die Aufnahme liegt südlich der Biologischen Station zum Rand des Robinienhaines hin. Der Bestand hat sich offenbar aus einem ehemaligen Schilflagerplatz entwickelt, der Störungseinfluß läßt sich noch erkennen, die Deckung ist mit 80% nicht sehr hoch. Ein dichter Altgrasfilz deutet auf fehlende Nutzung. Bei den Gräsern dominieren Arrhenatherum elatius, Elymus repens, Dactylis glomerata sowie auch Calamagrostis epigejos und Poa angustifolia. Unter den Krautigen zeigen sich mehrere Fettwiesenarten (Pastinaca sativa, Plantago lanceolata, Taraxacum officinale, Daucus carota, Ranunculus polyanthemos) und die diagnostischen Trennarten der Assoziation wie Artemisia vulgaris, Convolvulus arvensis, Cichorium intybus, Cirsium arvense, Silene*alba etc.

Im Gebiet wurden 2 Varianten unterschieden:

Die *Linum austriacum-Variante* (lfd. Nr. 01-07) ist die etwas trockenere, magerere Ausbildung und vermittelt zum *Potentillo-Festucetum*, aus dem sich auch die Trennarten rekrutieren: Linum austriacum, Trifolium campestre, Thesium ramosum, Carex liparocarpos sowie die Magerrasen-Arten aus dem Bromion erecti-Verband Ophrys sphegodes und Orchis morio. Die Artenzahl ist mit 31,2 zu 23,3 deutlich höher als in der *typischen Variante*.

Die *typische Variante* (lfd. Nr. 08-15) hat keine Differential-Arten. Einzig Cirsium canum und Avenula pubescens kommen nur hier vor. Avenula bildet in diesem Fall einen deutlichen Aspekt. Die Verhältnisse sind etwas mesophiler. Die Artengarnitur ist ärmer, dafür zeigt der Bestand eine bessere Wüchsigkeit (durchschnittliche Höhe 47,5cm zu 31,5cm). Die Aufnahme 69 (lfd. Nr. 08) leitet zum *Dactylido-Festucetum* über.

Potentillo-Polygonetalia R. Tx. 1947:

(Flutrasen- und Kriechrasen-Gesellschaften)

Nach ELLMAUER et MUCINA (in GRABHERR et al. 1993) zählen zu der Ordnung feuchte und periodisch überschwemmte Rasengesellschaften in der Nähe von stehenden und fließenden Gewässern.

In der gängigen Literatur ist die Ordnung auch *als Plantaginetalia majoris R. Tx. (1947) 1950* bekannt.

Potentillion anserinae R. Tx. 1947:

(Verband der Flutrasen)

In diesem Verband sind Rasengesellschaften des temperaten Europas zusammengefaßt, die sich durch periodische Überschwemmung in der Nähe von Wasserläufen und -becken auszeichnen. Neben der Dynamik des Wasserregimes spielt der Nitratgehalt, die Intensivität der Beweidung und

in klimatrockenen Gebieten auch die Bodenversalzung eine wichtige Rolle für die floristische Zusammensetzung der Gesellschaften. Synökologisch sind die Flutrasen als Ökotone im Spannungsfeld zwischen naß und trocken, glykisch und halisch sowie nährstoffarm und -reich zu verstehen (alle Angaben ELLMAUER et MUCINA l.c.).

In feuchten Jahreszeiten überwiegt das nasse und glykische Element, während in Trockenzeiten auch der Salzgehalt des Bodens steigt. WESTHOFF et VAN LEEUWEN (1961) bezeichnen diese ökologischen Verhältnisse als „Störungs- und Kontaktstandorte", zusammengefaßt im *Agropyro-Rumicion*-Verband. Der Verband umfaßt nach OBERDORFER (1971) Pioniergesellschaften im Einflußbereich von Gewässern und solche die durch anthropo- oder zoogene Einwirkungen entblößte, tonig-verdichtete, luftarme Böden mit großer Widerstandskraft gegen mechanische Störungen besiedeln. Dabei handelt es sich seinen Angaben zufolge um sehr vitale Gesellschaften, die bei guter Nährstoff- und Wasserversorgung auch oft einen halophilen Charakter besitzen. (Nach ELLMAUER et MUCINA (l.c.) ist der Inhalt des Verbandes jedoch nicht ident mit dem des *Potentillion anserinae*, auch wenn die ökologischen und floristischen Ähnlichkeiten in diesem Bereich eine Trennung sehr schwierig machen: kontinentale versus maritime Versalzung.)

Typische Vertreter dieser ökologischen Gegebenheiten sind Arten wie Festuca arundinacea, Agrostis stolonifera, Odontites vulgaris, Inula britannica, Mentha aquatica, Potentilla anserina, Potentilla reptans und Pulicaria dysenterica. Nach WESTHOFF et VAN LEEUWEN (l.c.) aber auch z.B. Lotus maritimus und Juncus articulatus (*Molinion*-Arten), Eleocharis uniglumis, Carex divisa oder Carex otrubae (*Juncion gerardii*-Arten).

Die syndynamische Beziehung zu den Salzsumpfwiesen ist also sehr eng, so gliedert VICHEREK (1973) auch Assoziationen aus dem *Juncion gerardii* (= Verband der kontinentalen Salzsumpf-Wiesen) in den Verband *Agropyro-Rumicion* ein (*Caricetum distantis, Loto-Potentilletum*). MUCINA (l.c.) spricht sich jedoch für eine deutliche Trennung der maritimen (*Agropyro-Rumicion*) und binnenländischen (*Potentillion*) Kontaktvegetation aus und verwirft daher diese Ansicht. (Siehe dazu auch die entsprechenden Kapitel im Abschnitt Salzvegetation.)

Dactylido-Festucetum arundinaceae R. Tx. ex Lohmeyer 1953:

(Rohrschwingel-Rasen)

15 Aufnahmen: Tabelle 6 (Tabelle A lfd. Nr. 69-83, Tabelle B lfd. Nr. 07-21)
durchschn. Höhe: 38,4cm (gemittelte höchste Höhe: 94,9cm)
durchschn. Deckung: 93,4%
mittlere Artenzahl: 24,5

2 Varianten:
trockene Variante
feuchte Variante

Die Gesellschaft ist nach OBERDORFER (l.c.) ursprünglich in den Hochwasserbereichen von Flüssen im Kontakt mit Weidenauen beheimatet, heute aber in der Kulturlandschaft an Gräben und Wegen, Ackerrainen und vernachlässigten Viehweiden auf schweren, luftarmen, basen- und nährstoffreichen zeitweise überschwemmten Böden verbreitet (ELLMAUER et MUCINA l.c.).

Der dominierende Rohrschwingel (Festuca arundinacea) ist überflutungsresistent, schwach salzverträglich und gilt als Bodenverdichtungs- und Vernässungszeiger (HEGI B.1,T.3,S.552). Im Bestand bildet er grobe Horste, die sich zerstörend auf die Narbe auswirken. Die Blätter des Rohrschwingels sind derb und hart und werden vom Großvieh nicht gern gefressen. Bei unregelmäßiger Beweidung wird er selektiv gefördert und ist dann oft zu lästiger Ausbreitung befähigt (KLAPP 1990).

Die zweite namensgebende Art Dactylis glomerata (Knaulgras) ist keine gute Kennart der Gesellschaft. Zum einen findet sie sich in nahezu allen (bis auf die ganz nassen oder salzigen) Gesellschaften des Vorgeländes regelmäßig wieder, zum anderen tut sie sich besonders in feuchten

Jahren auf den stauwassergeprägten, leicht halophilen Standorten im Vorgelände schwer und erreicht daher auch in der *feuchten Variante* des *Festucetum* nur geringe Deckung. Dactylis glomerata gilt als gutes Futtergras und wird vom Vieh gern gefressen, gerät dadurch aber unter Fraßdruck und kann bei stärkerer Ausbreitung als Zeiger für schwache Beweidungsintensität gelten (WRBKA mündl.).

Häufig in der Gesellschaft vertreten und als diagnostische Arten geführt sind hingegen Wechselfeuchtezeiger wie Carex flacca, Centaurea*angustifolia, Galium verum. Auch die *Molinion*-Arten Lotus maritimus (der bei intensiver Beweidung verschwindet) und Cirsium canum (v.a. in der feuchten Variante vertreten und dort hohe Deckungswerte erreichend) sprechen für die gute Wasserversorgung des Standortes. Die Graudistel ist ausgesprochen hygrophil und leicht salzverträglich. Bei Nutzungsaufgabe kann sie sich mit ihren starken Wurzelknollen ausbreiten und ist, wenn einmal etabliert nur mehr schwer zu vertreiben. Auch die aus den Trockenrasen kommende Poa angustifolia ist als Wurzelkriechpionier typisch für früher intensiv beweidete und später aufgelassene Rasen (MUCINA et KOLBEK in GRABHERR et al. 1993, S. 443).

Die Verbands- (Ordnungs-) Kennarten und die Klassenkennarten schließen sich weitgehend gegenseitig aus. *Potentillion-* (Flutrasen-Verbands-) Arten wie Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Pulicaria dysenterica, Inula britannica etc. finden sich vorwiegend in der *feuchten Variante*. Fettwiesen-Arten (Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*-Klasse) wie Plantago lanceolata, Pastinaca sativa, Festuca rubra etc. sind hingegen fast ausschließlich in der *trockenen Variante* zu finden und leiten zum *Arrhenatheretum* über. Silene multiflora ist ein guter Zeiger für die Übergangssituation von trocken zu feucht und findet sich im Gebiet immer in dieser Grenzzone.

Die zweite Ökogrenze von salzig zu salzfrei wird durch einige fakultative Halophyten dokumentiert. Neben Carex distans zählen dazu Festuca pseudovina, Lotus glaber, Juncus gerardii, Carex divisa oder Carex otrubae, die auf eine leichte Oberbodenversalzung hinweisen. Eine große Anzahl von Ruderalisierungszeigern und auch das Schilf-Vorkommen ist auf die fehlende Nutzung zurückzuführen, besonders Aufn. 196 (lfd. Nr. 06) ist stark mit Calamagrostis verunkrautet. Weitere solche Sukzessionspflanzen sind Daucus carota, Elymus repens, Cirsium arvense und sehr bedingt auch Scirpoides holoschoenus (die Kugel-Binse).

Autökologisch zutreffender wäre es, Scirpoides in der Tabelle zu den *Potentillion*-Arten zu stellen, weil er durchwegs in der Kontaktzone anzutreffen ist, und hier auch seine beste Wüchsigkeit erreicht (nach HEGI B.1,T.3,S.29 in *Agropyro-Rumicion*-Gesellschaften). Gleichzeitig trifft man ihn aber auch in den Trockenrasengesellschaften, sodaß eine synökologische Zuordnung in diesem Fall ein unbefriedigendes Ergebnis liefert. (Scirpoides ist wohl eine Naßwiesen-Art: Zeigerwert bei BLAB 1997: 7, geht aber bei hoch stehendem Grundwasser aufgrund seiner tiefreichenden Wurzeln bis in die höchste Stufe des Seedammes). Von MUCINA (l.c.) wird die Art dem *Salsolion ruthenicae* als Kennart zugerechnet, also einem *Eragrostietalia*-Verband mit lückigen, artenarmen Gesellschaften auf halbruderalen, sandigen, trockenen Böden.

Im Gebiet dürfte die starke Ausbreitung auf Nutzungsaufgabe zurückzuführen sein (WRBKA mündl.). Aus diesem Grund habe ich Scirpoides zu den Ruderalen im weitesten Sinne gestellt.

Im Gesellschaftskomplex grenzt das *Festucetum arundinaceae* an das *Centaureo-Festucetum pseudovinae,* wobei das *Festucetum arundinaceae* häufig eingebettet in muldenartigen Vertiefungen innerhalb des *Centaureo-Festucetums* zu finden ist. Weitere Kontaktgesellschaften sind das *Schoenetum nigricantis* und das *Juncetum gerardii*, sowie in besonderem Maße das *Caricetum distantis* auf der nassen Seite, sowie das *Potentillo-Festucetum pseudovinae*, meist aber Ruderalgesellschaften (mit Calamagrostis, Elymus bzw. Arrhenatherum) auf der trockenen Seite. Eine Abgrenzung zum *Centaureo-Festucetum* ist oft schwierig und z.T. gibt es auch fließende Übergänge zum *Caricetum distantis*.

Die Gesellschaft ist sehr grasreich. Der Grasbestand ist sehr dicht und hoch. Die Wiesen machen einen ungepflegten und monotonen Eindruck. Dominiert werden sie von den Horsten des Rohrschwingels und dem teils massiven Auftreten von Cirsium canum.

RAPAICS (1927) beschreibt aus der Umgebung von Szeged eine *Festuca arundinacea-Carex distans-Assoziation*, die standörtliche und floristische Ähnlichkeiten mit meinem*Festucetum*

aufweist. VICHEREK (l.c.) gliedert diese in sein *Agrosteto-Caricetum distantis Soò 1939* (innerhalb des *Agropyro-Rumicion*) ein, das einem weit gefaßten *Taraxaco-Caricetum distantis* entspricht. SOÒ (1957) gibt ein *Agrosteto-Caricetum distantis festucetosum arundinaceae an* (also eine Subassoziation des *Caricetum* mit dominierendem Rohrschwingel).

Die Nähe der Gesellschaft zum *Caricetum distantis* ist demnach evident. Unter Umständen können die Bestände als Sukzessionsstadium eines Weide-*Caricetum* aufgefaßt werden. Gesichert ist zumindest, daß sich Festuca arundinacea bei Beweidungseinstellung tendenziell im *Caricetum* auszubreiten beginnt (vgl. WRBKA et al. 1993).

Im Gebiet wurden zwei lokale Varianten unterschieden:

Eine *trockene Variante* (lfd. Nr. 01-07, Tabelle A lfd. Nr. 69-75, Tabelle B lfd. Nr. 07-13) mit Differentialarten aus den *Festuco-Brometea* (Achillea collina, Medicago falcata, Ononis spinosa) und *Molinio-Arrhenathereteа* (Trifolium pratense, Cerastium holosteoides). Diese Bestände zeigen eine Anlehnung an Mäh- und Futterwiesen, gekennzeichnet weiters durch das Zurücktreten von Flutrasen-Arten. Die Aufnahme 148 (lfd. Nr. 01, Tabelle A lfd. Nr. 69) steht am trockensten und leitet zu den Halbtrockenrasen über. Die Aufnahmen 196, 197 (lfd. Nr. 06,07, Tabelle A lfd Nr.74,75) leiten zur feuchten Variante über. Zum Teil wurden die Bestände 1996 im Spätsommer gemäht (Wiese vor der Biologischen Station: Aufnahmen 86,85 lfd. Nr. 03,05; Tab. A 71,73).

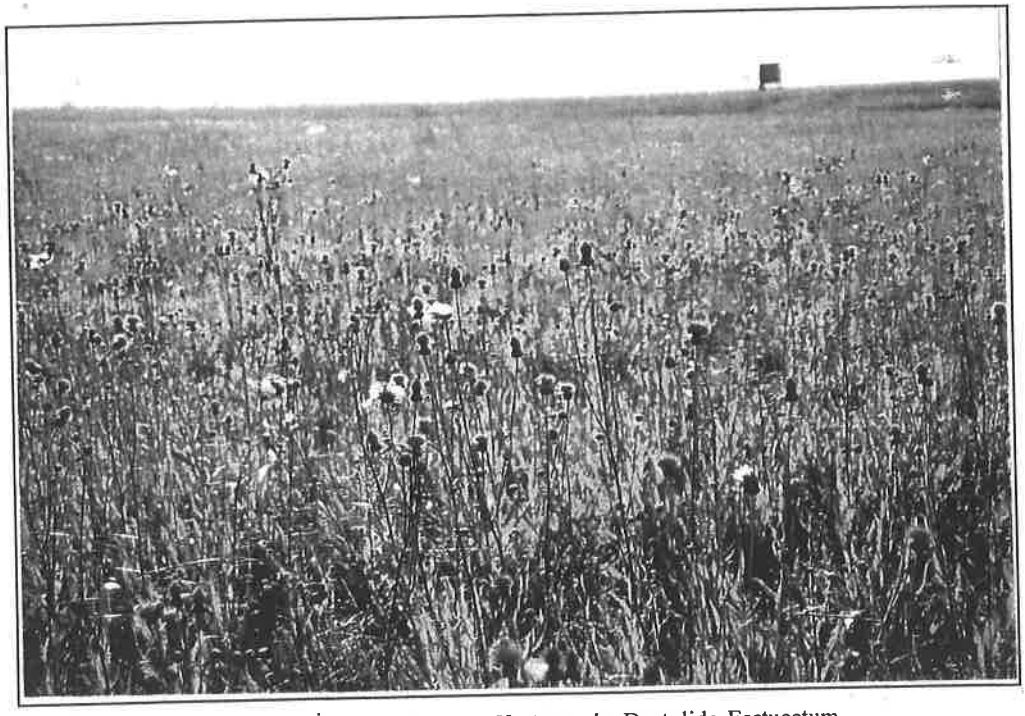


Abbildung 29: Graudistelaspekt in der feuchten Variante des Dactylido-Festucetum

Die *feuchte Variante* (lfd. Nr. 08-15, Tabelle A lfd. Nr. 76-83) zeichnet sich durch Trennarten aus den *Molinion* (Festuca trichophylla, Molinia caerulea, Serratula tinctoria, Schoenus nigricans) und *Juncion gerardii* (Orchis palustris, Juncus articulatus, Triglochin maritimum, Eleocharis uniglumis) aus. Zusätzlich erreichen die Flutrasen-Arten, namentlich Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Potentilla reptans, Pulicaria dysenterica und Inula britannica hier ihre beste Entwicklung. Auch Cirsium canum hat in diesen Wiesen ihren Schwerpunkt. Die Aufnahme 368 (lfd. Nr. 09, Tabelle A lfd Nr. 78) leitet zu den Gänseweiden des *Loto-Potentilletum anserinae* über, die Aufnahmen 67 und 68 (lfd. Nr. 13,14, Tabelle A lfd. Nr. 77,81) zum *Taraxaco-Caricetum distantis*.

Gesellschaften mit Ordnungszugehörigkeit:

DG. Agropyron repens [Potentillo-Polygonetalia]:

(Flutrasen mit Quecken-Dominanz)

8 Aufnahmen: Tabelle 7
durchschn. Höhe: 54,3cm (gemittelte höchste Höhe: 104,3cm)
durchschn. Deckung: 66,6%
mittlere Artenzahl: 12

Bei der Gesellschaft handelt es sich um floristisch ungesättigte Pflanzenbestände auf stark gestörten, nährstoffreichen Standorten, meist im Einflußbereich von Schilflagerplätzen oder Schüttflächen. Zusätzlich werden die Lebensbedingungen von der Überschwemmungsdynamik bestimmt. Frühjahrshochwasser und sommerliche Austrocknung beschreiben einen typischen Flutmuldencharakter.

Die Böden sind in der Regel schwach sandig bis stärker tonig und meist auch verdichtet. An der Bodenoberfläche findet sich fast immer ein mehr oder weniger dichter Grasfilz. Die Deckung erreicht selten 100%.

Die Artengarnitur wird von Kriechhemikryptophyten dominiert, die sich vorwiegend aus dem *Potentillion anserinae* rekrutieren (z.B. Agrostis stolonifera, Potentilla anserina et reptans). Daneben finden sich noch einige Störungszeiger wie z.B. Daucus carota, Cirsium arvense etc. Entsprechend der ökologischen Grenzsituation stellen sich einige fakultative oder indifferente Halophyten ein. Auch der dominierende Elymus repens (Acker-Quecke) ist schwach salzverträglich und vermag im Extremfall bis in die Zickgraswiesen (*Atropidetum peisonis*) vorzudringen. Zusammen mit dem ebenfalls ausläufertreibenden Straußgras (Agrostis stolonifera) ist die Quecke verantwortlich für die grasreiche Physiognomie des Pflanzenbestandes. Die Ruderalgesellschaft zeigt Ähnlichkeiten mit dem *Poo-Elymetum repentis Köninger 1996* (vgl. auch Elymus repens-Juncus gerardii-Naßgalle, BLAB 1997).

In Kontakt steht die Gesellschaft mit Salzsumpfwiesen aus dem *Juncion gerardii* und dem *Dactylido-Festucetum arundinaceae*, mit dem es ähnliche ökologische Bedingungen teilt (die Aufnahme 44, lfd. Nr. 04 entspricht einem stärker gestörten *Festucetum*).

Die Auswertung der Aufnahmen nach der deduktiven Methode (KOPECKÝ 1986, 1992; KOPECKÝ et HEJNÝ 1978, 1990) führt zu einer Derivatgesellschaft von Elymus repens in der Ordnung *Potentillo-Polygonetalia* (siehe Kapitel Methodik).

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

(Trocken-, Halbtrockenrasen und basiphile Magerrasen)

Die Klasse umfaßt primäre und sekundäre Trockenrasen und Felssteppen sowie ähnliche edaphisch bedingte steppenartige, grasreiche Formationen der temperaten und kontinentalen Regionen Europas (MUCINA et KOLBEK in GRABHERR et al. 1993). Es werden 5 Ordnungen unterschieden, wobei die Ordnung der Trespenrasen (*Brometalia erecti*) vorwiegend subatlantisch-submediterrane Elemente zeigt, die Ordnung der *Festucetalia valesiacae* hingegen deutlich kontinental getönt ist (ELLENBERG 1996). (Weiters Silikattrockenrasen, Felsrasen, Kontinentale Sandtrockenrasen - vgl. GRABHERR l.c.). Die subatlantischen Trockenrasen empfangen relativ mehr Niederschläge und leben unter günstigeren Feuchtigkeitsbedingungen als die kontinentalen. Sie enthalten auch viele Trennarten, die ihr soziologisches Optimum in Mähwiesen der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* haben oder Wechselfeuchtezeiger sind (MUCINA et KOLBEK l.c.). Diese Wiesen unterliegen häufig einer Mähnutzung, während bei den Gesellschaften der *Festucetalia* Mahd kaum eine Rolle spielt, besonders im Verband *Festucion valesiacae*. Diese haben daher großteils Weidecharakter (ELLENBERG l.c.).

Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et R. Tx. ex Br.-Bl. 1949:

(Kontinentale Trockenrasen und osteuropäische Steppen)

Festucion valesiacae Klika 1931:

(Kontinentale Trockenrasen)

Nach MUCINA et KOLBEK (l.c.) umfaßt der Verband artenreiche Rasengesellschaften, die vorwiegend an südexponierten, felsigen Abhängen mit gut entwickelten, mineralstarken A-C-Böden stocken. Wenn in den Gesellschaften überhaupt einmal bestimmte Arten zur Vorherrschaft gelangen, so sind dies die „Schafschwingel", die der Beweidung durch ihren dichten Horstwuchs widerstehen können oder andere horstförmige Gräser wie z.B. Stipa-Arten (ELLENBERG l.c.). Weitere wichtige Lebensformtypen stellen kriechende Chamaephyten (z.B. Teucrium, Thymus, Potentilla etc.), kleine Therophyten (z.B. Cerastium-Arten, Erophila, Alyssum, Saxifraga etc.) und perennierende Kräuter dar (MUCINA et KOLBEK l.c.).

Arealgeographisch ist der Artenbestand von Elementen der irano-turanischen Region geprägt (Turan = Landschaft zwischen Kaspimeer und Syr-Darja, Turkmenistan, Usbekistan), dabei spielt besonders das sarmatische Subelement aus der westlichen sarmatischen Domäne eine große Rolle (typisch sarmatisch z.B. Phleum phleoides), daneben aber auch das aralo-kaspische Subelement. In der Ungarischen Tiefebene stoßen auch illyrische Arten - auf dem Weg über Illyrien nordwärts gewanderte Arten der Mediterranregion - dazu. Auf diesem Weg wandern vor allem mediterran-montane Arten nordwärts (Arten aus der Bergregion des Mittelmeerraumes, z.B. Dorycnium germanicum, der Deutsche Backenklee). Beide Elemente gelten als submediterrane Arten (weiters z.B. Allium sphaerocephalon, Petrorhagia saxifraga oder Silene otites) (alle Angaben WAGNER 1941). Zu den irano-turanischen Arten gehören z.B. Iris pumila und Erysimum diffusum, das sind Arten, die im Norden bis Böhmen, im Alpenvorland bis zur Welser Heide, Richtung Alpenhauptkamm aber nicht über das Wiener Becken hinauskommen, oder Potentilla arenaria, die durch ganz Mittelrußland vom Kaukasus, durch Ungarn, die Donau aufwärts bis in die Oberrheinische Tiefebene gewandert ist, in den Alpen aber nur bis zum mittleren Murtal vordringt und dann weiter westlich fehlt (WAGNER l.c.). (Weitere Angaben zur Verbreitung der Arten finden sich im Kapitel Pflanzengeographie.)

Die Böden der Trockenrasen sind häufig während eines großen Teiles des Jahres ebenso gut durchfeuchtet wie normale Wiesenböden. Problematisch wird die Situation während der regenarmen Periode in der warmen Jahreszeit (die ja besonders im subkontinentalen pannonischen Klima bei hohen Temperaturen lang anhaltend sein kann), wenn sich die Wasserreserven in den flachgründigen Böden erschöpfen (ELLENBERG l.c.).

Die Partner der Gesellschaft versuchen, durch verschiedenste Strategien diese Extremsituation zu ertragen bzw. zu umgehen. Eine Möglichkeit besteht darin, den Vegetationszyklus möglichst kurz zu halten und damit der Trockenzeit auszuweichen („Vermeidungs-Strategie") wie es die Frühlingsephemeren betreiben. Diese Einjährigen haben zur Dürrezeit ihre Samen schon ausgeworfen und verschwinden in der heißen Sommersonne. Eine ähnliche Strategie verfolgen die Frühlingsgeophyten, allerdings sterben diese nach der Blüte nicht ab, sondern überdauern die ungünstige Jahreszeit in Form unterirdischer Speicherorgane (Zwiebel, Knolle). In diesen Fällen spielt auch das Umgehen der Beschattung durch die höherwüchsigen Gräser eine Rolle. Auch viele mehrjährige Charakterarten des *Mesobromion* sterben in Dürrezeiten oberirdisch ab und überdauern in Form von Rhizomen oder Samen, die in günstigen Jahren erzeugt werden - jedenfalls nicht aktiv (ausdauernd Mesomorphe bzw. schwach Skleromorphe nach ELLENBERG l.c.). Dazu zählen bestimmte Gräser wie z.B. Phleum phleoides, Briza media etc. Bromus erectus selbst zeigt ein intermediäres Verhalten (wie mehrere Arten der Halbtrockenrasen) und ist je nach Wasserversorgung mehr oder weniger skleromorph.

Die echten Xerophyten überleben die Trockenperiode aktiv (ausdauernd Skleromorphe nach ELLENBERG l.c.). Meist zeigen sie ein tiefreichendes, weitverzweigtes Wurzelsystem. Flachwurzler sind selten (z.B. Hieracium pilosella - erträgt dafür ein Sättigungsdeffizit von 83%). Das Verhältnis von unterirdischer zu oberirdischer Biomasse steigt im Vergleich zu mesophilen Wiesenpflanzen von ca. 5:1 auf ca. 14:1 (HOHENBERGER 1990). Der A-Horizont des Bodens nimmt aus diesem Grund stark zu, da er vorwiegend von den Wurzeln gebildet wird - Tschernosem. Gleichzeitig wird von den Pflanzen versucht, den Wasserverlust infolge Verdunstung möglichst gering zu halten. Die Skleromorphen zeigen daher verschiedentlichste verdunstungshemmende Einrichtungen der Sprosse und Blätter. Trotz dieser mannigfaltigen Anpassungen können die osmotischen Potentiale (=Saugspannungen) in den Sommermonaten extreme Werte annehmen, so erreicht z.B. Potentilla arenaria (das im Gebiet recht häufige Sand-Fingerkraut) Werte bis -80bar. Viel höhere Werte sind selbst aus Wüstengegenden nicht bekannt (ELLENBERG l.c.).

Der Ausbau des Wurzelsystems und Leitungsgewebes sowie die Versteifung der Zellwände verbraucht aber einen Großteil der Assimilate. Der oberirdische Zuwachs erfolgt daher nur sehr langsam, diese Arten sind damit auf besser wasserversorgten Standorten konkurrenzschwächer und werden verdrängt (ELLENBERG l.c.). Noch langsamer wachsen sukkulente und halbsukkulente Arten, die eine Wasserspeicherung in der Vakuole betreiben (z.B. Sedum-Arten). Sie besiedeln daher vorwiegend ausgesprochen flachgründige Standorte (Siehe auch Kapitel Standort).

Aufgrund der geomorphologischen und ökologischen Gegebenheiten des Seevorgeländes kommt vorwiegend eine Gesellschaft (das *Potentillo-Festucetum pseudovinae*) zur Ausbildung, das im Bereich des Seedammrückens eine Höhe von ungefähr (0,5)1-2m über dem Grundwasser einnimmt. Das entspricht in etwa der von BOJKO (1931,32,34) angegebenen Cynodon-Zone.

Die höheren Bereiche des Seedammes waren früher vermutlich die Standorte der Pannonischen Tragant-Pfriemengrasflur (*Astragalo-Festucetum sulcatae Soò 1957, Astragalo-Stipetum sensu auct*, vgl. BOJKO 1934, KNAPP 1944, WENDELBERGER 1954), wie sie auch heute noch - selten - im Bereich der Schotterflur bei einer Höhe von 3m aufwärts über dem Grundwasserspiegel (MUCINA et KOLBEK l.c.) zu finden sind.

Den Bodentyp stellt hier zumeist der Tschernosem dar, der mit seinem mächtigen A-Horizont als ausgezeichneter Ackerboden gilt. Schon 1932 schreibt daher BOJKO (1932b): „...Diese und noch viele andere schöne und zum Teil auch sehr seltene Pflanzen stehen hier in einer Fülle, wie wir sie in Österreich nirgends mehr wiederfinden, und bilden so ein buntes Farbenmosaik, das aber an den meisten Stellen bereits der zunehmenden Ackerwirtschaft zum Opfer fallen mußte."

Als dominierende Schwingelart tritt auf diesen tiefgründigen Wiesensteppen vorwiegend Festuca rupicola auf, aber auch Festuca pseudovina (aus den Salztrockenrasen) kann sekundär in den Trockenrasen fuß fassen (KÖLLNER 1983). Eine klare soziologische Abgrenzung der zwei Gesellschaften (*Potentillo-Festucetum, Astragalo-Festucetum*) ist schwierig, und stößt besonders in Illmitz auf Probleme (MUCINA et KOLBEK l.c.). Nach WENDELBERGER (l.c.) handelt es sich

feuchten Lagen sind Sand-Böden die besten Ackerböden. In trockenen Lagen (wie im Seewinkel) hängt die Güte in erster Linie von der Ausbildung des A-Horizonts und damit von der Wasserspeicherkapazität und dem Humusvorrat ab. Die tiefgründigen Schwarzerden der Schotterflur und der höhergelegenen Bereiche mit längerer Bodenentwicklung - die Standorte des *Astragalo-Festucetum* - sind ausgezeichnete Getreide-Standorte. Die jungen Sandrohböden des Seedammes hingegen zeigen nur einen geringmächtigen Humushorizont und sind demgemäß minderwertige Ackerböden. Sie eignen sich jedoch für den Weinbau („Sandweine"). Der größte Teil des Seedammes ist daher mit Weingärten bestockt.

Bodengenetisch handelt es sich um eine rezente Seedammbildung, die sich durch eine relativ mächtige Sandüberlagerung über schwerem Schwemm-Material auszeichnet (NELHIEBL 1986). Gegen das Seeufer zu fällt der Seedamm in einem flachen Rücken ab. Diese Bereiche sind im Gebiet vom Weinbau verschont geblieben und bilden das Edatop des *Potentillo-Festucetum.*

Der vertikale Abstand zum salzführenden Horizont läßt einen Salzeinfluß vermissen. Vereinzelt treten in den lückigen Rasen trotzdem fakultative Halophyten auf, die sich aufgrund der räumlichen Nähe auf offenem Sand ansiedeln können, speziell handelt es sich dabei um tiefwurzelnde Arten wie etwa Plantago maritima oder auch Scorzonera cana.

Das *Potentillo-Festucetum* zählt im Vorgelände sowohl räumlich als auch ökologisch zu den bestimmenden Gesellschaften (insbesonders auch die kleinräumige Nähe zu den Feuchtwiesen und Salzrasen bewirkt eine ungeahnte Biotop- und Artenvielfalt). Die größte Ausdehnung erreicht die Gesellschaft im mittleren Vorgelände (nördlich der Biologischen Station bis südlich des Unterstinkers).

Aus synchorologischer Sicht stellen die Seewinkler Schwingel-Rasen nach WENDELBERGER (l.c.) die westlichen Ausläufer der typischen ungarischen Pußta dar.

Die Entstehung der Gesellschaft wird in der Literatur größtenteils auf Beweidung zurückgeführt. BORHIDI (1956) gibt für die Kleine Ungarische Tiefebene die Entwicklung durch Weideeinwirkung auf *Arrhenatherion*-Rasen an, bzw.entsteht sie durch Beweidung aus dem *Festucetum sulcatae* oder ferner durch Entwässerung plus Beweidung aus dem *Festucetum vaginatae* (Pannonische Sand-Schwingel-Rasen) *holoschoenetosum.*

BODROGÖZY (1959) schreibt (über das Gebiet Süd-Kiskunsàg): „Die seit Jahrzehnten lang andauernde Beweidung, die mit der Abnahme der Rasengebiete immer intensiver wurde, führte zur Verarmung und Veränderung in der Artenzusammensetzung der Furchenschwingel-Rasen. So wurde das ursprüngliche *Astragalo-Festucetum sulcatae danubiale* von den verschiedenen Standortstypen des *Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale* abgelöst, das die zoogene Einwirkung, die steigende Degradation des Bodens - welche vielerorts bis zur Alkalisierung der unteren Schichten gelangte - besser zu ertragen vermag." Auch er gibt ein *Festucetum vaginatae* als andere mögliche Ausgangsgesellschaft an, die sich durch Humusanreicherung bzw. Beweidung zu einem *Potentillo-Festucetum* umwandeln kann (*Potentillo-Festucetum euphorbietosum seguierianae*). Eine weitere Möglichkeit, die KÖLLNER (l.c.) auch für die Lacken des Seewinkels bestätigt, sieht er in der natürlichen oder künstlichen Austrocknung eines *Agrosteto-Caricetum distantis* (vgl. *Taraxaco-Caricetum distantis*) infolge Absenkung des Grundwasser-Niveaus (*Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale normale caricosum distantis*), wobei diese Typen meines Erachtens schon zum *Centaureo-Festucetum* zu zählen sind.

Auch die *Festuca pseudovina-Carex stenophylla-Ass.* von WENDELBERGER (l.c.), die mit dem *Potentillo-Festucetum* gleichzusetzen ist (und die er als mit dem *Potentilletum arenariae Bojko 1934* als ident ansieht), wird stark beweidet. Carex stenophylla, eine südost- bis mitteleuropäische Steppen-Segge, die typischerweise auf sandigen, trockenen Böden wächst (HEGI B.2,T.1,S.113), fehlt in meinen Aufnahmen gänzlich. WENDELBERGER (l.c.) bezeichnet sie als gute Charakterart der Gesellschaft und auch bei WRBKA et al. (1993) ist sie hochstet in der Gesellschaft vertreten (vgl. auch SOÒ 1957 *Potentillo-Festucetum typicum caricosum stenophyllae*). Im Vorgelände wurde sie - selten - in den Salztrockenrasen des *Centaureo-Festucetum* gefunden, sowie bestandsbildend mit Cynodon dactylon auf Trittrasen entlang des Seedamm-Weges.

WENDELBERGER (l.c.) bezeichnet diese Gesellschaft trotz der Beweidung als eine im wesentlichen primäre Festuca-Steppe, während er dem *Festucetum pseudovinae Bojko 1934*, das teils gemäht, teils beweidet wird, ein sekundäre Natur zuspricht, bzw. bezeichnet er es als menschlich bedingte Folgegesellschaft nach dem *Astragalo-Stipion* und stellt die Aufnahmen Bojkos teilweise ins *Astragalo-Stipetum*.

Auch die Salz-Schafschwingelweiden von KNAPP 1944, die nach Einstellung der Beweidung nur mehr gemäht werden und einen höheren Anteil an mesophilen Wiesenarten zeigen, sind seinen Angaben zufolge edaphisch und menschlich bedingte Dauergesellschaften (= nach BRAUN-BLANQUET 1964: azonales Endstadium).

SOÒ (1980 in KÖLLNER l.c.) gliedert in der Folge die Sandtrockenrasen des Pannon in eine Wiesensteppe (*Astragalo-Festucetum rupicolae*) und in ein Weidestadium (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*), welches seinerseits nach KÖLLNER (l.c.) nur den Übergangsbereich von den salzfreien, trockenen, hochliegenden Sandtrockenrasen zur Salzsteppe hin abdeckt.

Die Gesellschaft dürfte insgesamt im Seewinkel heute nicht mehr sehr häufig sein; rezente Aufnahmen sind selten (vgl. BLAB 1997, KÖNINGER 1996, WRBKA et al. 1993, KÖLLNER 1983, SCHUSTER 1977). Die Abgrenzung zu den nahestehenden Gesellschaften ist bei den einzelnen Autoren sehr unterschiedlich und z.T. undurchsichtig, was wieder auf die Schwierigkeit der soziologischen und räumlichen Fassung dieser Gesellschaft hindeutet, wie es auch im Gebiet beobachtet werden konnte.

Die Abgrenzung im Vorgelände wurde wie folgt vorgenommen:

Gegenüber dem *Astragalo-Stipetum* ist das *Potentillo-Festucetum* vorwiegend negativ, durch das Fehlen der entsprechenden Kennarten (siehe MUCINA et KOLBEK l.c.) und das Vorhandensein von (Magerkeits-) und Weidezeigern (wie z.B. Festuca pseudovina selbst, Cynodon dactylon, Euphorbia seguieriana etc.), einigen Annuellen wie z.B. Cerastium semidecandrum und Myosotis ramosissima, sowie dem sporadischen Vorkommen fakultativer Halophyten charakterisiert (vgl. WENDELBERGER l.c., MUCINA et KOLBEK l.c.).

Die Trennarten gegenüber dem *Centaureo-Festucetum* setzen sich aus Trockenrasen- und Sand-Arten zusammen:

aus dem

Koelerion arenariae:	*Festucion valesiacae:*
Sedum sexangulare	Centaurea stoebe
Astragalus onobrychis	Hieracium pilosella*)
Saxifraga tridactylites	Euphrasia stricta
Myosotis ramosissima	Potentilla arenaria (schwach)
Linaria genistifolia	Silene otites ssp. otites (schwach)
Arenaria serpyllifolia (gut)	Koeleria macrantha
Veronica prostrata (gut)	Anthyllis vulneraria (schwach)
Poa bulbosa*)	Linum austriacum
Cerastium semidecandrum	Euphorbia cyparissias
Trifolium campestre	Centaurea scabiosa (?)
Bromus hordeaceus	Thymus odoratissimus (inkl. T. kosteleckyanus)
Cerastium pumilum (schwach)	
Tortula ruralis (M)	
Cladonia rangiformis (M)	

*) SOÒ 1957 beschreibt eine Fazies innerhalb des *Achilleo-Festucetum* (=*Centaureo-Festucetum*)

Überlagert wird die an sich schon schwierige Abgrenzung der Gesellschaften im Vorgelände noch durch den jahrzehntelangen Weideentfall, der eine Veränderung der Struktur und der Artenzusammensetzung hervorruft. Vermutlich wurden die - in erster Linie tiefgründige, wüchsige - Bestände noch eine zeitlang gemäht, wodurch typische Wiesenarten gefördert wurden (vgl. KÖLLNER l.c. *Potentillo-Festucetum rupicolae-pseudovinae*).

Die Situation wird besonders in der *typischen* und der *Poa angustifolia-Subassoziation* deutlich, in der Festuca rupicola höhere Deckung erreicht, aber auch Mesophile wie z.B. Leontodon hispidus. Die fehlende Nutzung auch in Verbindung mit der Streuansammlung setzt eine Sukzession in Gang, die allerdings (zumindest in den mageren Bereichen) nur sehr langsam vor sich geht. Insgesamt setzen sich aber mehr und mehr höher wüchsige, großteils ausläufertreibende Gräser durch, bis schließlich in manchen Bereichen der Charakter der Gesellschaft gänzlich verlorengeht. In besonderem Maße sei hier Calamagrostis epigejos (das Landreitgras, Landschilf, Sandrohr) angeführt, das sich auf den lockeren, relativ grundwassernahen Sandböden ausgesprochen wohlfühlt und schon große Teile des Seevorgeländes erobert hat. Vielfach sind die Trockenrasen schon dermaßen degradiert, daß sich die Gesellschaft nicht mehr erkennen läßt (siehe dazu Derivatgesellschaft von Calamagrostis epigejos). Initialstadien dieser Entwicklung finden sich in einigen Aufnahmen (z.B. 179, 42, 385 lfd. Nr. 17, 39, 41, etc.)

Vom Feuchten kommend breitet sich auch die Kugelbinse (Scirpoides holoschoenus) truppartig in den Beständen aus. Weitere Arten dieser Sukzessionsstadien sind Poa angustifolia (nach WENDELBERGER l.c. verdrängt Poa angustifolia Festuca pseudovina bei Beweidungseinstellung), Elymus repens (vgl. *Dg. Agropyron repens [Festuco-Brometea]*), Dactylis glomerata, Arrhenatherum elatius und z.T. auch Phragmites australis, das man vordergründig in den Trockenrasen nicht vermuten würde. Seine Wurzeln reichen aber tief genug, um den Grundwasserhorizont zu erreichen, infolgedessen kann es bei fehlender Nutzung in den obersten Bereichen auch ausgedehnte Herden bilden.

Aus den angrenzenden Forsten dringen zusätzlich vermehrt kleine Büsche und Bäume ein, besonders der Wurzelkriecher Robinia pseudacacia bildet Polycormone und führt neben der physischen Verdrängung durch Beschattung auch zu einer Nährstoffanreicherung. Einmal festgesetzt ist die „Akazie" schwer wieder zurückzudrängen. (Die Robinie ist in Weinbaugebieten weit verbreitet, da sich ihr Holz als besonders fäulnisresistent herausgestellt hat, und daher gut als Pflockholz für den Weinbau geeignet ist.)

Diese Tendenzen werden sicher durch die Pegelanhebung noch beschleunigt, was ohne Pflegemaßnahmen schlußendlich zum Verlust dieser einmaligen Vegetationseinheiten und der davon abhängigen Fauna führt (als Beispiel sei die an extrem niedrigwüchsige pannonische Trockenrasen gebundene, und im Vorgelände verschollene Nasenschrecke Acrida hungarica genannt - BUSSE mündl).

Auf weiten Strecken ist die Gesellschaft allerdings noch sehr schön erhalten.

Morphologisch sind die Bestände schon durch ihren Artenreichtum (durchschn. 36,5) und die geringe Wuchshöhe (durchschn. 12,5cm in der Cladonia-Subass.) sowie die lückige Vegetation (durchschn. 77,6%) gekennzeichnet.

Die floristische Determination erfolgt durch die diagnostischen Arten Festuca pseudovina und Potentilla arenaria. Festuca pseudovina hat ihr ursprüngliches Vorkommen in den Trockenrasen der Salzböden, kann sich bei starker Beweidung aber auch auf trockenen Magerwiesen durchsetzen und findet sich sekundär in beweideten Kalkmagerrasen, an Wegrändern und auf dürren Hügeln (HEGI, B.1,T.3). Potentilla arenaria hat ebenfalls eine weite Amplitude (darum hat WENDELBERGER l.c. sie als namensgebende Art verworfen) und findet sich als Begleiter auch im *Astragalo-Festucetum*. Sie ist ein ausgesprocher Trockenheits- und Magerkeitszeiger. Weiters Sanguisorba minor, Euphorbia seguieriana, Cynodon dactylon, Centaurea*angustifolia, Eryngium campestre, Plantago lanceolata und Ononis spinosa in Verbindung mit den Subassoziations-Trennarten (Siehe dort) und den Arten der höheren Syntaxa. Aus dem Festucion Linum austriacum, Thymus odoratissimus (inkl. kosteleckyanus), Thesium ramosum, Rhinanthus borbasii, Muscari neglectum, Euphrasia stricta und auf steinigem Substrat Iris pumila und Saxifraga tridactylites. Aus den *Festucetalia* Carex liparocarpos (hochstet und dominant), Achillea collina, Dianthus pontederae, Centaurea stoebe etc. Aus der Klasse der *Festuco-Brometea* erreichen Galium verum, Teucrium chamaedrys, Asperula cynanchica, Cuscuta epithymum. Linum catharticum, Silene otites ssp. otites, Medicago falcata, Euphorbia cyparissias, Hieracium pilosella, Securigera varia und Koeleria macrantha höhere Stetigkeit. Darunter finden sich einige Weide- (Carex caryophyllea et liparocarpos, Potentilla arenaria, Festuca pseudovina,

Ononis spinosa, Eryngium campestre, Asperula cynanchica, Petrorhagia saxifraga etc.) und Magerkeitszeiger (Hieracium pilosella, Silene multiflora, Hieracium bauhinii, Petrorhagia saxifraga, Achillea setacea, Veronica prostrata etc.). Poa bulbosa gilt als Zeiger für starke Weidetätigkeit (vgl. Poa bulbosa-Stadium bei intensiver Beweidung bei RABOTNOV 1995). Die Zwiebel-Rispe findet sich als Frühlingsephemeroide auch in den Halbwüsten Osteuropas. Auch die Magerwiesen-Orchideen (aus dem *Bromion erecti*) Orchis morio und Ophrys sphegodes haben ihren Schwerpunkt in dieser Gesellschaft. Die Arten Silene otites, Globularia punctata und Stipa joannis sind Kennarten der *Stipo-Festucetalia pallentis* (= Mittel-Südosteuropäische Fels-Trockenrasen), die durch steile, flachgründige Böden mit extremen Mikroklima (hohe Sonneneinstrahlung, Wasser nur durch Niederschläge) gekennzeichnet sind. Sie finden sich vorwiegend auf steinigem Substrat, besonders deutlich ist dies bei Globularia zu beobachten (nach BOJKO 1934 ist die Art leicht mesophiler). Ähnlich auch Viola rupestris, allerdings mit Schwerpunkt in basischen Felsflurgesellschaften.

Die Aufzählung zeigt schon den immensen Blütenreichtum der Gesellschaft, der in verschiedenen Aspektbildungen zutage tritt. Besondere Erwähnung verdient der Frühlingsaspekt (vgl. Tabelle 8 lfd. Nr. 01-06), der Mitte bis Ende April mit einem blau-gelben Blütenteppich aus Potentilla arenaria und Muscari neglectum (im Volksmund eigenartigerweise „Himmelschlüssel" genannt) auf den anfangs noch vergilbten winterlichen Rasen erscheint.

Die Zeit des Frühjahrs bis Frühsommers, wenn die Böden noch gut mit Wasser versorgt sind, ist überhaupt die Zeit der Trockenrasen. Die im Hochsommer „braungebrannten" und ausgedürrten Bestände zeigen sich in einem blütengetränkten saftigem Grün.

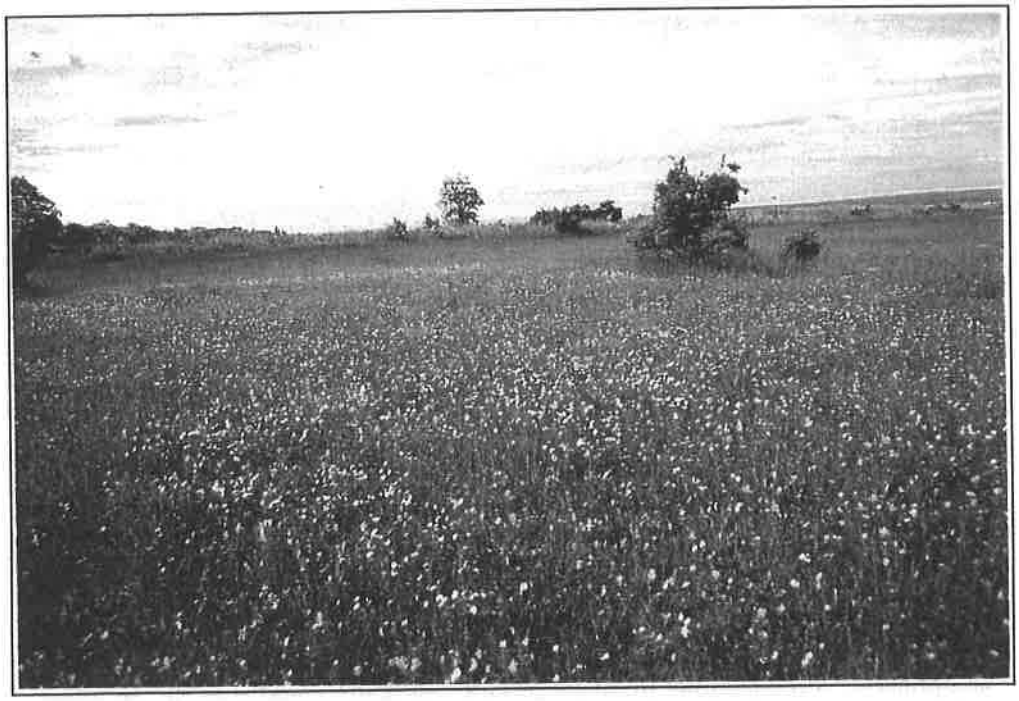


Abbildung 30: Linum austriacum-Aspekt des Potentillo-Festucetum *im Frühjahr*

Meist noch vor diesem Stadium verschießen die Einjährigen (sog. Pluviotherophyten) wie z.B. Cerastium-Arten (glutinosum, pumilum, semidecandrum), Arenaria serpyllifolia, Myosotis ramosissima und auf steiniger Unterlage Saxifraga tridactylites und Erophila verna, sowie die Frühlingsgeophyten (wie die schon erwähnte Traubenhyazinthe, der Schmalblatt-Milchstern Ornithogalum kochii oder Gagea pusilla) ihr Pulver. Bald darauf folgen die kräftigen purpurnen Blüten des Kleinen Knabenkrauts (Orchis morio), das in bestimmten Bereichen regelrechte Massenbestände bildet, sowie die Spinnenragwurz (Ophrys sphegodes), zwischen denen sich die leuchtend blauen Blütentrauben von Veronica prostrata und die Blütenbälle der Hochstengeligen Kugelblume in die Höhe strecken. Nach ELLENBERG (l.c.) reagieren die Rasenorchideen günstig

auf Mahd, da sie bei starker Beweidung zertreten werden und nicht zur Samenausschüttung gelangen. Extensive Beweidung erhöht aber die Orchideenzahl beträchtlich, wie WRBKA et al. (l.c.) gezeigt haben.

Nur sehr vereinzelt auf Kies kann man die tiefvioletten Blüten der Schwarzen Kuhschelle (Pulsatilla pratensis ssp. nigricans) finden, nahezu überall dafür die blaßblauen großen „Taler" des Österreichischen Lein (Linum austriacum). Der Beschreibung ist kein Ende, wollte man auf alle Schönheiten eingehen.

Mit zunehmender Jahreszeit und damit Trockenheit verändert sich das Bild gänzlich. Die blütenreichen, mesophilen Kräuter verschwinden und typische Xerophyten treten in den Vordergrund, unter denen besonders Gräser eine dominierende Rolle spielen, aber auch tiefwurzelnde Stauden wie der Steppenroller Eryngium campestre, Astragalus onobrychis (der Fahnen-Tragant) oder die submediterrane-subkontinentale Centaurea stoebe (Rispen-Flockenblume).

Die Bodenoberflächentemperatur auf dem lückigen Sandboden erreicht in den heißesten Stunden Werte bis fast 60°C (BOJKO 1934) und die Pflanzen zeigen zunehmenden Hitzestreß, der sich im Falten, Eindrehen oder sogar Abwerfen der Blätter äußert, um die transpirierende Oberfläche zu verkleinern. Bei den meisten Arten ist der Vegetationszyklus schon abgeschlossen bzw. stellt sich eine für das (sub-) kontinentale Klima typische mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Vegetationsruhe ein. Die Wiesen machen einen strohigen, dürren Eindruck, wodurch sie sich deutlich von den tieferliegenden grünen Feuchtwiesen abheben (während die Situation durch die spät austreibende Feuchtvegetation im Frühjahr umgekehrt ist). Nur wenige Tiefwurzler sind auch in der Sommerdürre noch grün, dazu zählt auch das Hundszahngras Cynodon dactylon, das als C_4-Gras einen günstigeren Transpirationskoeffizienten aufweist. Zum Vergleich: brauchen krautige C_3-Pflanzen durchschnittlich 500l Wasser zum Aufbau von 1kg Trockensubstanz, so liegt dieser Wert bei C_4-Pflanzen zwischen 220-350l (LARCHER 1984). Noch sparsamer arbeiten die sogenannten CAM-Pflanzen (CAM - Crassulacean Acid Metabolism). Die Crassulaceen (Dickblattgewächse, z.B. Sedum-Arten) können in Trockenzeiten ihre Spaltöffnungen den ganzen Tag über geschlossen halten und nur in der Nacht öffnen, sie decken ihren CO_2-Bedarf sozusagen aus der Eigenproduktion (CO_2-Dunkelfixierung) und haben daher nur geringe Transpirationsverluste (50-150l H_2O/kg Trockensubstanz, LARCHER l.c.).

Beim Mauerpfeffer sieht man auch ganz deutlich die für die Trockenrasen-Arten typische Rotfärbung der bodennahen Pflanzenteile (Anthocyan-Bildung) als Schutz gegen die Wärmestrahlung (nach BOJKO l.c. „rote Gesellschaften").

Einen zweiten - schwachen - Höhepunkt zeigt die Vegetation nach dem Sommer, wenn manche Arten eine zweite Blüte zu treiben vermögen. Wenige Arten erscheinen überhaupt erst im Herbst, dazu zählt die grazile Herbstdrehwurz (Spiranthes spiralis).

Für die Ausbildung der Gesellschaft sind insgesamt mehrere Faktoren entscheidend. In erster Linie spielt natürlich die Wasserversorgung eine Hauptrolle, die abhängig ist vom Grundwasserstand, von den Niederschlagsereignissen aber auch vom Bodensubstrat, das je nach Textur und Humusgehalt unterschiedliches Haltevermögen zeigt, in enger Verbindung mit der Temperatur, die sich direkt auf den Wasserverbrauch auswirkt. Hier ist auch das Ausmaß des Vegetationsschlusses von Bedeutung, da bei dichter, hochwüchsiger Vegetation das Mikroklima ausgeglichener ist, als in offenen, niedrigen Rasen. Nicht zu vergessen die verstärkende Wirkung des Windes, der in den offenen Sandgesellschaften auch als Oberflächenmodulator arbeitet, besonders den feinen Flugstaub ausbläst und zur Erosion den Hauptbeitrag leistet. Das Edatop selbst ist wie gesagt durch seine Nährstoffarmut und im speziellen den niedrigen Humusgehalt gekennzeichnet (BODROGÖZY l.c. gibt Werte von 2-6% im Oberboden an). Die Werte variieren je nach Bodenentwicklung. Die Nutzung spielt im Vorgelände derzeit keine Rolle, wirkt aber über die Jahrzehnte noch entscheidend nach.

In diesem Spannungsfeld lassen sich mehrere grobe Subtypen differenzieren.

KÖLLNER (l.c.) unterscheidet im Lackengebiet eine *Thymus pannonicus-Subass.* und eine *Cynodon-Subass.*, wobei die Cynodon-Subass. nach MUCINA (l.c.) bereits zum *Centaureo-Festucetum* zu rechnen ist. Innerhalb des *Astragalo-Festucetum* beschreibt er ein Weidestadium mit Bothriochloa ischaemum (*„Ischaemetum"*, RAPAICS 1927). Ein solcher Typ findet sich auch

bei BODROGÖZY (l.c.) aus Kleinkumanien (Andropogon-Rasentyp: *Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale normale andropogonosum*) als Degradationsstadium des *Astragalo-Festucetum sulcatae*. Das ausläufertreibende Bartgras konnte allerdings im Vorgelände nicht gefunden werden.

BODROGÖZY (l.c.) hat noch mehrere Typen ausgewiesen, die sich zum Teil mit meinen überlappen.

Im Seevorgelände wurden 3 Subassoziationen unterschieden:

Potentillo-Festucetum cladonietosum:

24 Aufnahmen: Tabelle 8 lfd. Nr. 07-30 (Tabelle A lfd. Nr. 10-33)
durchschn. Höhe: 12,5cm (gemittelte höchste Höhe: 52,7cm)
durchschn. Deckung Krautschicht: 61,8%
durchschn. Deckung Moosschicht: 55%
mittlere Artenzahl: 37,8

2 Fazies:
Sedum sexangulare-Fazies
Scirpoides holoschoenus-Fazies

Abbildung 31: Flechtentrockenrasen

Diese Subassoziation nimmt in der Sandgesellschaft die magersten Standorte mit nur seichtem humosen Oberboden (5-10cm) ein. Die Bestände zeigen Ähnlichkeit mit der *Subass. euphorbietosum seguieriana Bodrogözy 1959.* (Euphorbia kann in meinen Aufnahmen nicht als Trennart herangezogen werden, da sie in der gesamten Gesellschaft mehr oder weniger regelmäßig angetroffen werden kann.) Er gibt für das Edatop einen Humusgehalt von 2% im Oberboden an.

Die Vegetation ist durchwegs lückig und erreicht mit durchschn. 61,8% in der Gesellschaft die geringste Deckung. Auch die durchschnittliche Wuchshöhe ist mit nur 12,5cm (ohne *Scirpoides-Fazies* gar nur 10,6cm) deutlich niedriger als in den anderen Gliedern der Gesellschaft. Auf der anderen Seite erreicht die Moosbedeckung mit durchschnittlich 55% (30-90%) die höchsten Werte und bildet eine stets vorhandene Synusie.

Genetisch stellt die *Subass. cladonietosum rangiformae* die erste geschlossene Gesellschaft der Sandböden nach den Initial- und Vorstadien dar (vgl. BOJKO l.c. *Potentilletum arenariae*). Festuca pseudovina spielt eine noch untergeordnete Rolle, Potentilla arenaria hat hier ihren Schwerpunkt, ebenso Carex liparocarpos (vgl. *Carex liparocarpos-Fazies* bei BODROGÖZY l.c.), Euphrasia stricta und Petrorhagia saxifraga, sowie auf kiesigem Substrat Globularia punctata und vereinzelt Iris pumila. Auch die Frühlingsephemeroiden treten verstärkt in dieser noch lückigen Steppe auf und können z.T. als Differntial-Arten angesehen werden Nach WENDELBERGER l.c. sprechen die Anuellenfluren für den primären Charakter, da sie sich ebenfalls in der Fels-und Waldsteppe finden. (Allerdings sehe ich keinen Grund, warum diese Arten nicht auch sekundär in die durch Beweidung aufgerissenen Standorte eindringen hätten können.) Die ruderalen Arten wie Eryngium campestre, Artemisia campestris und Carduus nutans fehlen hingegen in den primären Steppen und deuten auf Beweidung und Störung (WENDELBERGER l.c.).

Als Differential-Arten der Subass. können folgende Arten angesehen werden:
Cladonia rangiformis (F) - dom.
Tortula ruralis (M) - subdom.
Alyssum alyssoides
Erysimum diffusum ssp. diffusum
Medicago minima
Stipa joannis

Mit der typischen Subass. ist sie über folgende Arten verbunden:
Poa bulbosa (meist vivipar)
Viola rupestris
Cerastium semidecandrum
Myosotis ramosissima
Globularia punctata
Artemisia campestris
Bromus hordeaceus
Astragalus onobrychis
Sedum sexangulare

Poa bulbosa bildet manchmal kleine herdenartige Bestände (vgl. *Poa bulbosa-Fazies* bei BODROGÖZY l.c., Poa bulbosa-Bestand bei BOJKO 1934).

Moose und Flechten haben eine poikilohydre Dürreresistenz, d.h. sie sind in der Lage beinahe völlig auszutrocknen, ohne dabei die wichtigsten Lebensfunktionen aufzugeben. Sobald wieder Feuchtigkeit zur Verfügung steht, können sie sich physiologisch ungestört entfalten (MUCINA et KOLBEK l.c.). (Viele Moose sind Mesophyten, jedoch sind sie meist auf einen schmalen Hydraturbereich eingestellt, sodaß sie gut als Zeigerarten für die Standortsfeuchtigkeit verwendet werden können, allerdings ist Abhärtung möglich, LARCHER l.c.)

Die Strauchflechte Cladonia rangiformis („Gesprenkelte Becherflechte") ist eine Art der Xerothermrasen, häufig auch auf steinigem Substrat (vgl. Hyperico perforati-Scleranthion perennis Moravec 1967, vgl. auch *Cladonietum alcicornis Klem.*, KLEMENT 1958) und zeigt eine ausgesprochene Hitzeresistenz. Nach WINKLER (1980) kann sie im Laborversuch eine ½-stündige Temperatureinwirkung von 80°C lebend überstehen und ist erst ab einer Temperatur von 95°C mehr oder weniger tot. Die Flechtenrasen, die hohe Lichtansprüche haben, können sich nur bei Verhältnissen behaupten, die für Phanaerogamen problematisch und schwer zu besiedeln sind (ELLENBERG l.c.). Sie entwickeln sich daher auf öfter austrocknenden, oligotrophen Standorten, die durch geringe Niederschläge gekennzeichnet sind (ELLENBERG l.c.). Der große Wettbewerbsvorteil der Flechten liegt in der Fähigkeit auch längere Trockenzeiten unbeschadet zu überstehen. Während bei den höheren Pflanzen selbst Samen an der Oberfläche vertrocknen können, werden die Thalli der Flechten angeweht und keimen bei günstigen Bedingungen. Sie sind in der Lage Wasser direkt über die Oberfläche der Thalli aufzunehmen. Sie saugen Wasser aus der feuchten Unterlage und nach Benetzung mit Regen, Tau oder Nebel kapillar an und quellen auf. Dabei können sie gegenüber dem trockenen Zustand 2-3 (Moose 3-7) mal so viel Wasser aufnehmen. Zusätzlich können die Thallophyten aber schon vor dem Taupunkt der feuchten Luft Wasser entziehen und dabei ihren Quellungsgrad erhöhen (alle Angaben LARCHER l.c.). Gegen vordringende

Konkurrenten setzen sie sich mit allelopathischen Wirkstoffen zur Wehr, die die Samenkeimung hemmen. Die Strauchflechten sind aber sehr empfindlich gegenüber jeder Art von mechanischer Beschädigung und Tritt (z.B. Beweidung), sowie Zuschütten und in besonderem Maße auch Beschattung (ELLENBERG l.c.).

Die Strauchflechten wachsen nicht sehr gern auf vegetationslosem Sand, sondern siedeln mit Vorliebe auf vorausgehenden Moospolstern. Das Moos ist meist nicht in der Lage die Flechtenkörper zu durchwachsen, sondern hebt die Thalli im Zuge des Wuchsvorganges mit hoch. Im Endeffekt kann das Moos sogar erstickt werden - auch allelopathische Wirkung spielt vielleicht eine Rolle (ELLENBERG l.c.).

In der Subass. kommt Cladonia rangiformis (bei hoher Deckung) fast immer gemeinsam mit dem Sternmoos (Tortula ruralis = Syntrichia ruralis) vor. Es ist dies eine Kennart der *Sedo-Scleranthetea* (lockere Sand- und Felsrasen), die eine noch höhere Hitzeresitenz als die Flechte zeigt (überlebt nach WINKLER l.c. ½ Stunde bei 95°C(!) und stirbt erst ab 100° ab).

In der Sukzessionsfolge stellt das Moos einen wichtigen Bodenfestiger, Humuslieferanten und Wasserspeicher dar (ELLENBERG l.c.). Durch die Kaninchen wird das Sternmoos gefördert, da sie die Strauchflechten mit Vorliebe befressen. Betritt dürfte Tortula ruralis besser vertragen, da es in den früheren Aufnahmen von BOJKO (l.c.) und WENDELBERGER (l.c) im Sukzesionsstadium recht häufig auftritt, und dort eine zumindest extensive Beweidung anzunehmen ist.

Als weiteres häufiges Moos findet sich Bryum capillare (das Haarblättrige Birnmoos) in der Synusie ein.

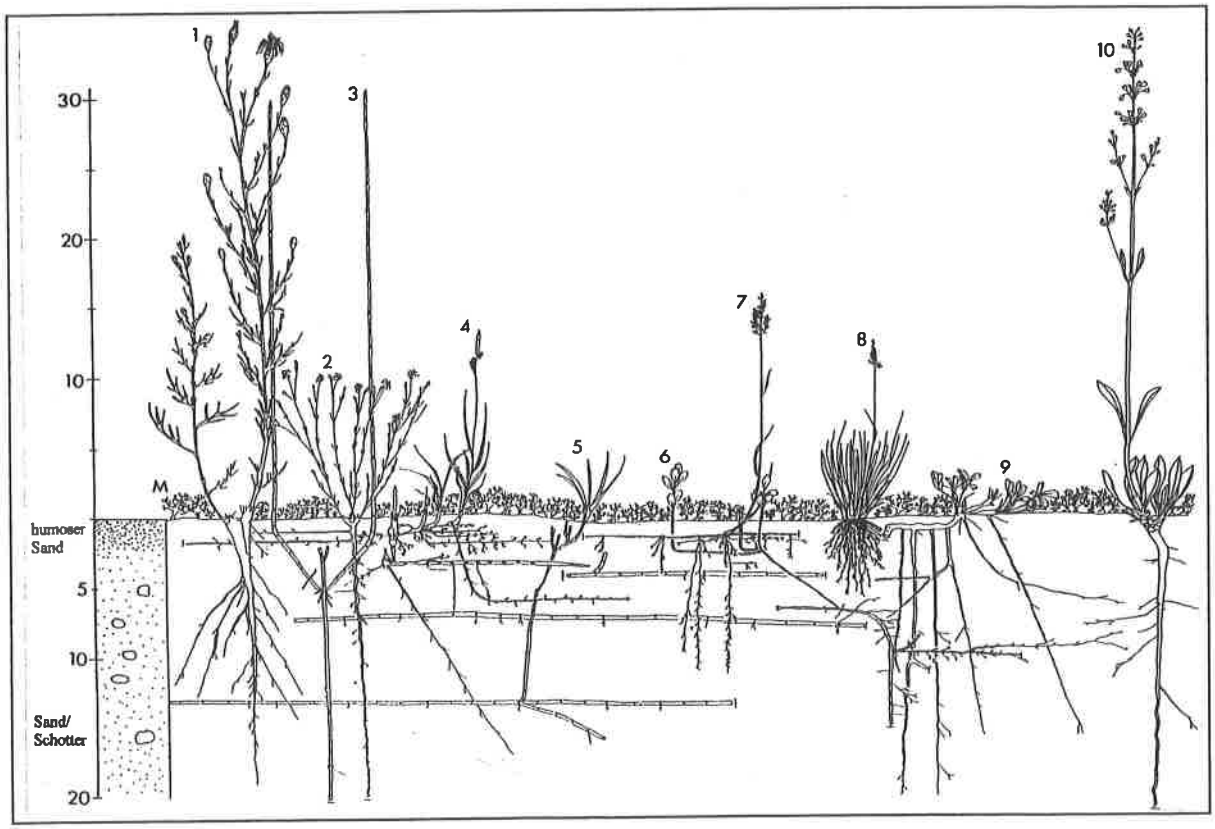


Abbildung 32: Vertikale Struktur (Ausschnitt) der Subass. von Cladonia rangiformis *(1 Centaurea stoebe, 2 Petrorhargia saxifraga, 3 Equisetum ramosissimum, 4 Carex liparocarpos, 5 Cynodon dactylon, 6 Teucrium chamaedrys, 7 Poa compressa, 8 Festuca pseudovina, 9 Potentilla arenaria, 10 Silene otites)*

Als Holotypus der Subass. kann Aufn. 126 (lfd. Nr. 12, Tabelle A lfd. Nr. 21) nördlich der Biologischen Station beim Illmitzer Gemeindewald in der Höhe Unterstinker, südlich des dort befindlichen Schilflagerplatzes gelten. In der syndynamischen Abfolge liegt das *Potentillo-Festucetum* (Aufn. 128) angrenzend an eine an den Weg anschließende Pappelreihe. Auf die

typische Ausbildung der Subass. (Aufn. 126) folgt ein ca. 5m breiter Streifen mit Kugelbinsen-Dominanz. Daran wieder schließt ein Molinia-Bestand an, worauf das *Schoenetum* folgt und schließlich der Schilfgürtel. Die Deckung der Krautschicht beträgt bei einer Höhe von 20(70)cm 80%. Die Moosschicht deckt mit 60%. Die dominierende Grasart ist Carex liparocarpos. Bei den Kräutern dominieren Potentilla arenaria, Teucrium chamaedrys und Globularia punctata, sowie Sanguisorba minor und Thymus odoratissimus. Der Artenbestand zeigt insgesamt 45 Arten.

BODROGÖZY (l.c.) unterscheidet in seiner Subassoziation noch eine *Cynodon dactylon-Fazies* auf humosem Boden und bei starker Beweidung.

Eine hierzu passende Aufnahme aus dem Vorgelände wurde aufgrund ihrer Exklusivität nicht in die Tabelle aufgenommen:

Aufn. Nr.: 329
Datum: 24.07.1996
Durchschn. Höhe: 5cm (40cm)
Deckung Krautschicht: 80%
Deckung Moosschicht: 70%
Aufn.Fläche: 4m^2

Cynodon dactylon	4	Eryngium camp.	+	(M) Cladonia rang.	3
Carex liparocarpos	2	Teucrium chamaedrys	+	(M) Tortula ruralis	3
Festuca pseudovina	+	Medicago falcata	+		
Poa compressa	+	Linaria genistifolia	+		
Poa bulbosa	+	Alyssum alyssoides	+		
		Equisetum ramos.	+		
		Euphorbia cypar.	+		
		Centaurea stoebe	+		
		Petrorhagia sax.	+		

Die Aufnahme liegt westlich des nördlichen Endes des Oberen Albersees auf einer Sanddüne inmitten des *Centaureo-Festucetum* (vgl auch Cynodontetum BOJKO 1931, 1932a, 1934). Die Aufnahmen mit Cynodon-Dominanz aus der Pfredekoppel lassen sich nicht mit diesem Bestand vergleichen, da sie niveaumäßig tiefer liegen und schon eine deutliche Tendenz zum *Centaureo-Festucetum* zeigen (vgl. BODROGÖZY l.c. Cynodon-Rasentyp II).

Die Buntschotter der Schotterflur, die nahezu den gesamten Seewinkel bedecken, reichen nur stellenweise an das Vorgelände heran und liegen dann oberflächlich bis in eine geringe Tiefe auf den Sanden auf. Auf diesen Standorten kommen vermehrt Arten aus dem *Alysso alyssoidis-Sedion albi Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961* (Thermophile Kalk-Felsgrus-Fluren) vor, namentlich Sedum sexangulare kann faziesbildend auftreten.

Diese *Sedum sexangulare-Fazies* (lfd. Nr. 07-11, Tabelle A lfd. Nr. 10-14) besiedelt im Gebiet die höchsten Stellen (Siehe Transekt Vorgelände Mitte) von wenigen m^2 bis zu einigen 100m^2, physiognomisch gekennzeichnet durch die niedrigwüchsige, dichte, polsterartige Struktur. Die Fazies stellt eine Art Pionierstadium auf skelettreichen Substraten dar und ist nicht ident mit der *Tortula ruralis-Sedum sexangulare Ges. Bojko 1934*, mit der sie die dominierende und einige andere Arten verbindet. BOJKO (l.c.) beschreibt seine Gesellschaft als ausgesprochenes Pionierstadium auf reinem Sand mit 5-20 Arten. Meine Bestände stocken auf Kies und weisen durchschnittlich 34,4 Arten auf, sind in der Entwicklung also schon weiter fortgeschritten. Für kiesigen Untergrund gibt BOJKO (l.c.) eine *Saxifraga tridactylites-Variante* an, was sich auch gut mit meinen Beobachtungen deckt. Insgesamt scheinen mir aber die fehlenden Charakter-Arten keine eigene Gesellschaft zuzulassen. Einzig Medicago minima findet sich nur in diesen Beständen (entsprechend hat auch WENDELBERGER (l.c) Bojkos Gesellschaft in *Medicago minima-Syntrichia ruralis-Ges.* umbenannt).

Der Pioniercharakter der Fazies kommt im hohen Anteil der Therophyten zum Ausdruck, die sich aus den *Alysso-Sedetalia* (Bromus hordeaceus, Cerastium pumilum et glutinosum, Alyssum alyssoides) und *Koelerio-Corynephoretea* (Poa bulbosa, Arenaria serpyllifolia, Acinos

arvensis, Trifolium campestre, Medicago minima) bzw. *Koelerion* (Cerastium semidecandrum) zusammensetzen und die Lücken zwischen den Sedum- und Moos-(bzw. Flechten-) Polstern ausfüllen. Das Gros der Biomasse wird von Arten der *Festuco-Brometea, Festucetalia* und *Festucion* bestimmt, besonders Iris pumila hat auf diesen Standorten ihren Schwerpunkt.

Der Bewuchs ist im Gegensatz zum *Brometum tectorum* relativ dicht.

In den höchsten Bereichen wandern vereinzelt Stipa joannis-Bulte ein und im Schatten der hereindrängenden Robinien Melica transylvanica (Siebenbürger Perlgras), das im Gebüsch Dominanzbestände bildet.

Eine mehr oder weniger deutliche Fazies bildet auch die Kugelbinse (Scirpoides holoschoenus = Holoschoenus vulgaris/romanus) - *Scirpoides holoschoenus-Fazies* (lfd. Nr. 15-24, Tabelle A lfd. Nr. 24-33). Die Kugelbinse erzeugt mit ihrem kräftigen Wurzelstock kurz kriechende Ausläufer mit zahlreichen Stengeln, die herdenartig in das *Potentillo-Festucetum* vorstoßen (siehe Foto) und sich mehr und mehr ausbreiten. Die Pflanze ist aufgrund ihrer Ökologie soziologisch schwer einzuordnen. Ursprünglich wohl eine Art der Kontaktzone (*Agropyro-Rumicion*, HEGI B.2,T.1,S.29) dringt sie aber mit ihren tiefreichenden Wurzeln selbst in die trockensten Rasen des *Brometum tectorum* ein (nach MUCINA l.c. eine Kennart des *Salsolion ruthenicae*), findet sich andererseits aber auch in den Salzsümpfen und im *Schoenetum*. Im *Potentilletum* wachsen die Bestände in einem mehrere Meter breiten Gürtel zwischen den höchstgelegenen Trockenrasen und den tieferliegenden mesophilen Wiesen. Ähnliches beschreibt WAGNER (1950) aus dem Wiener Becken (wo er die Art als Charakterart des *Polygaleto-Brachypodietum* führt): „ ... im Trockenrasen stellt er (Holoschoenus, Anm.) zweifellos ein Relikt aus der Zeit des Anmoores dar, da er als einzige Art mit den kräftigen Wurzeln, die unter sehr starker Zugspannung stehen, bis in den oft über 1m tiefen Grundwasser-Horizont hinabreicht ... die auffälligen schopfigen Horste in einem bestimmten Horizont - oft ringförmig unter den Trockenrasenhügeln - ergeben bereits von Ferne ein sehr charakteristisches Bild."

Abbildung 33: Scirpoides holoschoenus-Vordringen in das Potentillo-Festucetum

Die Kugelbinse wird offenbar auch durch den höheren Pegelstand gefördert und bedroht aufgrund der Wuchshöhe und des Streuanfalls zusehends die Halbtrockenrasen. WRBKA (mündl.) schreibt ihr allerdings eine habituelle Bedeutung für die Vogelwelt zu. Seinen Angaben zufolge wird Scirpoides aber schon bei extensiver Beweidung stark zurückgedrängt.

Floristisch ist die Scirpoides-Fazies nur schwer abzugrenzen. Dominanzbestände mit der Kugelbinse finden sich auch in anderen Subassoziationen (Aufn. 155, 241 in der *typ. Subass*, Aufn. 93, 136, 162, 270 in der *Subass. von Poa angustifolia*).

Lediglich die Anuellen treten zurück. Einige Arten wie Thymus, Anthyllis und Poa compressa werden schwächer oder fallen ganz aus. Bezüglich des Edatops zeigt die Scirpoides-Fazies meist einen etwas tiefgründigeren Humushorizont. Vielfach ist der Boden auch schottriger.

BOJKO (1934) beschreibt ein *Holoschoenetum vulgaris* aus der Nähe des Albersees. Dort, schreibt er, bedecken Holoschoenus-Horste einige $100m^2$. Heute nimmt der Bestand der Kugelbinse im Vorgelände schon eine weit größere Fläche ein (Fehlende Beweidung!). BOJKO (l.c.) schließt seinen Bestand dem *Equisetetum ramosissimi* an (siehe dazu *Dg. Calamagrostis epigejos [Festucetalia valesiacae/Molinio-Arrhenatheretea]*).

Potentillo-Festucetum poetosum angustifoliae:

14 Aufnahmen: Tabelle 8 lfd. Nr. 40-53 (Tabelle A lfd. Nr. 43-56, Tabelle C lfd. Nr. 2,8,9,11,12)
durchschn. Höhe: 34cm (gemittelte höchste Höhe: 67,2cm)
durchschn. Deckung Krautschicht: 88,9%
durchschn. Deckung Moosschicht: 8,2 %
mittlere Artenzahl: 34,4

Die *Poa angustifolia-Subass.* stockt auf weiter entwickelten, tiefgründigeren Böden, die eine bessere Humusversorgung zeigen. In Verbindung damit steht ein ausgeglichenerer Wasserhaushalt, da sich Speicherkraft und Kapillarität erhöhen. Auch die Oberflächentemperaturen nehmen ab. Die Bestände sind daher vitaler. Der Vegetationsschluß und die Wuchshöhe nehmen zu. Die Moosschicht spielt aufgrund der Konkurrenz kaum mehr eine Rolle. Auch die Frühlingsephemeren treten zurück. Die Physiognomie ist stark von Gräsern bestimmt, wobei als dominierende Schwingelart Festuca rupicola mehr in den Vordergrund tritt (vgl. KÖLLNER l.c. *Potentillo-Festucetum rupicolae-pseudovinae*). Der Furchenschwingel bevorzugt gegenüber dem Waliser-Schwingel und seinen Kleinarten wie etwa Festuca pseudovina mesophilere Standorte (als hexaploide Art findet er sich auch zum Teil in gedüngten und fetten Wiesen). Entsprechend stellen sich in den Beständen auch vermehrt mesophile Wiesenelemente wie z.B. Leontodon hispidus, Dactylis glomerata, Agrostis stolonifera und Wechselfeuchtezeiger wie Carex flacca, Lotus maritimus, Potentilla reptans, Scirpoides holoschoenus und Inula salicina etc. ein (vgl. auch BOJKO l.c. Anteil von 19% Mesophiler am Aufbau des *Festucetum pseudovinae*).

Auch die Differential-Arten setzen sich entsprechend aus mesophilen Wiesenarten, Wechselfeuchtezeigern und Ruderalen zusammen:

aus

Festuco-Brometea:
- Poa angustifolia
- Festuca rupicola

Artemisietea:
- Elymus repens

Onopordietalia:
- Daucus carota

Cirsio-Brachypodion:
- Ranunculus polyanthemos

Molinio-Arrhenatheretea:
- Trifolium pratense
- Cerastium holosteoides

Potentillion anserinae:
- Festuca arundinacea

Brometalia:
- Plantago media
- Arabis hirsuta

Die Subassoziation zeigt Ähnlichkeiten mit dem *Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale normale Bodrogözy 1959*, besonders mit der *Filipendula vulgaris-Fazies*, obwohl das

Mädesüß bei mir nicht vorkommt. Nach BODROGÖZY (l.c.) erreicht der Humusgehalt im Oberboden 5% und reicht auch in größere Tiefe.

Auch das *Festucetum pseudovinae sub-vindobonense achilleetosum* von KNAPP 1944 entspricht diesem Typus, zeigt aber noch günstigere Bodenverhältnisse, die schon einen Tschernosem annehmen lassen. Demgemäß finden sich auch mehr Wiesenarten und Arten des *Astragalo-Festucetum*. Dieser Bestand aus den Neusiedler Wiesen wurde zur Zeit der Aufnahme auch gemäht.

Die Wiesen des Vorgeländes werden bis auf wenige Ausnahmen nicht mehr genutzt (aber genau in dieser Subassoziation finden sich Bestände, die noch gemäht werden: Aufn. 89, 93, 149, 154 in der Wiese vor der Biologischen Station).

Die Verhältnisse lassen ein ähnliches Szenario vermuten, wie es KÖLLNER (l.c., S.151) für die Zitzmannsdorfer Wiesen beschreibt: auf die im Seewinkel früher übliche Hutung folgte im Laufe der Zeit eine Mähwiesennutzung mit Nachbeweidung, sporadische Mähnutzung und schließlich die gänzliche Einstellung der Bewirtschaftung.

Poa angustifolia gilt nach MUCINA (l.c.) aufgrund seiner weit ausgreifenden vegetativen Vermehrung als Zeiger für früher intensiv beweidete und später aufgelassene Rasen auf halbtrockenen bis trockenen Standorten und ist daher meiner Ansicht nach ganz typisch für diese „halbruderalen", halbtrockenen ehemaligen Weiderasen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Zitat von STOCKER (1929 in BOJKO 1934) aus Ungarn: „Bei Püspökladany sahen wir ein von der forstlichen Versuchsanstalt seit einigen Jahren eingezäuntes Stück Alkalisteppe. Die kurzrasige für die Alkalisteppe charakteristische Festuca pseudovina hatte höherrasigen Grasarten, vor allem Poa angustifolia (...) Platz machen müssen. Die Sukzession war noch nicht zum Abschluß gekommen, vielleicht wird Poa angustifolia noch weiter Raum gewinnen."

In seinem Sukzessionsschema (S.730) gibt denn BOJKO (l.c.) auch ein *Poetum angustifoliae* als Folgestadium des *Festucetum pseudovinae* bei Ausschaltung der Beweidung an. Eine entsprechende Aufnahme liefert er aus einer ausgedehnten Weide im Albrechtsfeld. Der Artenbestand zeigt gegenüber meinen Aufnahmen einen höheren Anteil an Ruderalen und Arten des *Astragalo-Festucetum*.

Nach ELLENBERG (l.c.) zeigt Poa angustifolia eine hohe Mahdverträglichkeit (M=8 von 9) und wird daher durch einen regelmäßigen Schnitt gefördert.

Die Aufnahmen 190 und 409 (lfd. Nr. 40,42) sind stärker ruderalisiert und zeigen eine höhere Deckung von Elymus repens

Innerhalb der Subassoziation läßt sich noch ein tieferliegender Typ (lfd. Nr. 48-53) mit Schoenus nigricans unterscheiden. Auch die Wechselfeuchtezeiger aus dem *Potentillion* und *Molinion* Agrostis stolonifera, Potentilla reptans und Lotus maritimus treten vermehrt in diesen Aufnahmen auf. Der fakultative Halophyt Plantago maritima, der an den Grundwasser-Kontakt gebunden ist, kann ihn auf diesen Standorten mit seiner tiefreichenden Pfahlwurzel gerade noch erreichen. Solche Bestände finden sich im untersten Bereich im Anschluß an die Feuchtwiesen. Die schon erwähnte Kugelbinse ist typisch für diese Zone und erreicht z.T. hohe Deckung.

Auf flachen vorgelagerten Sandrücken, die bei höchstem Wasserstand im Frühjahr gerade nicht mehr überschwemmt werden, kann es auch zu Durchdringungen mit dem *Schoenetum nigricantis* kommen, ohne, daß sich mesophilere Übergangsgesellschaften dazwischenschieben. Tabelle B (lfd. Nr. 01-06) zeigt solche Situationen. Der Artenbestand ist aufgrund der Grenzstellung hier am höchsten (durchschn. 40,7). Schoenus nigricans (die Schwarze Kopfbinse) dringt in einzelnen Horsten in den Halbtrockenrasen ein, während Molinia, die üblicherweise die trockensten Standorte des *Schoenetums* einnimmt, in diesen Aufnahmen fehlt. Die Strauchflechte Cladonia pyxidata var. pocillum (Warzige Becherflechte) ist ein guter Zeiger dieser Übergangszone und findet sich regelmäßig in den Aufnahmen. Mesophile (Leontodon hispidus), Wechselfeuchtezeiger (Carex flacca) und *Brometalia*-Arten (Carex caryophyllea, Ophrys sphegodes) weisen auf die Grenzstellung dieser Phytozönose hin.

Potentillo-Festucetum typicum:

9 Aufnahmen: Tabelle 8 lfd. Nr. 31-39 (Tabelle A lfd. Nr. 34-42, Tabelle C lfd. Nr. 1,3-7)
durchschn. Höhe: 23,8cm (gemittelte höchste Höhe: 65,6cm)
durchschn. Deckung Krautschicht: 82,2%
durchschn. Deckung Moosschicht: 10%
mittlere Artenzahl: 37,3

Die *typische Subassoziation* nimmt eine Zwischenstellung zwischen den oben genannten Subassoziationen ein und ist durch Trennarten beider gekennzeichnet. Der Boden ist schon tiefgründiger als bei der *Subass. von Cladonia.* Die Deckung und die Wuchshöhe erreichen größere Werte. Die *Koelerion*-Arten Erysimum diffusum ssp. diffusum, Alyssum alyssoides, Myosotis ramosissima, Medicago minima sowie die kennzeichnende Moosschicht mit Cladonia rangiformis und Tortula ruralis fallen aus und trennen die Subass. negativ ab. Gegenüber der *Poa-Subass.* unterscheidet sie sich durch die Arten Poa bulbosa, Viola rupestris, Cerastium semidecandrum, Globularia punctata, Artemisia campestris, Bromus hordeaceus etc. also durchwegs Trockenheits- und Magerkeitszeiger aus den *Festucetalia* und *Koelerion*, über die sie mit der *Cladonia-Subass.* verbunden ist.

Der Vegetationstyp zeigt Konvergenzen mit dem Salvia pratensis-Rasentyp von BODROGÖZY (l.c.). Als Kennzeichen des Standortes gibt er eine erhöhte Bindigkeit des Bodens bei einem Humusgehalt von 4-6% an. In der unteren Schicht (80-120cm) läßt sich nach seinen Angaben eine Gesamtsalzanhäufung (0,15%) nachweisen.

Salvia pratensis erreicht in den Aufn. Nr. 174 und 181 (lfd. Nr. 32,36) eine Deckung von 3.

Die Aufnahmen 221, 252, 365, 192, 225 (Tabelle C lfd. Nr. 13-17) stellen den Anschluß zum *Centaureo-Festucetum* in der *Ononis-Subass.* dar. Die Deckung der Krautschicht steigt auf 90%. Besonders Agrostis stolonifera und Centaurea*angustifolia erreichen bei hochstetem Vorkommen größere Deckungswerte.

Gesellschaften mit Klassenzugehörigkeit:

DG. Agropyron repens [Festuco-Brometea]:

(Halbtrockenrasen mit Quecken-Dominanz)

4 Aufnahmen: Tabelle 10
durchschn. Höhe: 36,3cm (gemittelte höchste Höhe: 80cm)
durchschn. Deckung: 90%
mittlere Artenzahl: 19

Bei den Beständen handelt es sich um floristisch ungesättigte mehr oder weniger stark ruderalisierte Halbtrocken- bis Trockenrasen im Bereich ehemaliger Schilflagerplätze oder anderer Flächen unter anthropogenem Einfluß, z.T. auch entlang des Dammweges oder in der Nähe des Jagdhauses.

Gemeinsam ist den Aufnahmen die Leitart Elymus repens sowie der weitere Wurzelkriechpionier Poa angustifolia und eine größere Anzahl von Arten aus den *Festuco-Brometea,* namentlich Galium verum, Eryngium campestre, Medicago falcata und Achillea collina, also Arten mit breiter ökologischer Amplitude erreichen hohe Stetigkeit. Etliche Kompetetiv-Ruderal-Strategen wie Daucus carota, Convolvulus arvensis, Calamagrostis epigejos, Echium vulgare etc. dokumentieren bei geringer Stetigkeit und Dichte eine - nur schwache - Störungsintensität der Standorte. Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Lotus corniculatus und andere *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten weisen auf einen mesophileren Charakter der Gesellschaft hin.

Da Elymus repens eine sehr hohe Valenz zum einen in Bezug auf seine Feuchtigkeitsansprüche aber andererseits auch hinsichtlich der Salzverträglichkeit zeigt, ist eine

Abgrenzung dieser Derivatgesellschaft im Gebiet oft schwierig (siehe auch *Dg. Agropyron repens [Potentillo-Polygonetalia]*). Übergänge dieser beiden Gesellschaften sind oft fließend und überdeckt durch die Dominanz der Quecke. Gleichzeitig gibt es enge Verschneidungen mit den Calamagrostis-Wiesen und anderen Ruderal- bzw. Sukzessions-Gesellschaften (*Arrhenatheretum, Dactylido-Festucetum*).

Entstanden sind die Bestände im Zuge einer verzögerten sekundären Sukzession aus den Weiderasen des *Potentillo-* bzw- *Centaureo-Festucetum* nach veränderten Bedingungen infolge Beweidungseinstellung. Andererseits und hauptsächlich aber können die Bestände als Regenerationstyp im Sinne der „Heilgesellschaften" BRANDES 1986 (in GRABHERR et al. 1993) auf beeinträchtigten, nitrifizierten Störungsstandorten wie sie vor allem Schilflagerplätze darstellen, bezeichnet werden. Als vorwiegendes Acker-Unkraut stellt Elymus höhere Nährstoffansprüche. Bei Elymus ist auch Allelophatie nachgewiesen (HOLZNER 1989) d.h., daß seine Wurzeln Stoffe aussenden, die die Konkurrenten am Wachstum behindern.

KÖNINGER (1996) hat für das Gebiet Apetlon ein *Poo-Elymetum repentis* mit Poa angustifolia- und Elymus repens-Dominanz beschrieben. Diese Gesellschaft ist jedoch bis auf die zwei Dominierenden von unseren Beständen sehr verschieden. Das *Poo-Elymetum* weist eine Anzahl von Arten aus den *Potentillo-Polygonetalia* und *Juncion gerardii* auf, auch gibt KÖNINGER (l.c.) als Standort die Zone unterhalb des *Centaureo-Festucetum* an. Das entspricht in etwa den Flutrasen oder Salzsümpfen. Zusätzlich finden sich noch etliche Halophyten in ihrer Assoziation und auch Festuca pseudovina erreicht bei hoher Stetigkeit gute Deckung, während meine Bestände durchwegs aus Halbtrocken- bis Frischwiesenarten aufgebaut sind. Der Standort liegt im Bereich des *Centaureo-* bis *Potentillo-Festucetum*. Das *Poo-Elymetum* steht mithin der Derivatgesellschaft aus den *Potentillo-Polygonetalia* näher (siehe dort) und erinnert auch an die Elymus-Juncus-Naßgallen bei BLAB 1997.

Aufgrund der fehlenden Charakterarten läßt sich eine Zuordnung meiner Aufnahmen zum BRAUN-BLANQUET-System auf Assoziationsbasis nicht vornehmen (vgl. auch DIERSCHKE 1992). Die Gesellschaft wird folglich als Derivatgesellschaft (Dg.) im Sinne Kopecky`s (KOPECKÝ und HEJNÝ 1990) aufgefaßt.

KOPECKÝ (1986) beschreibt eine *Dg. Agropyron repens [Festuco-Brometea]* als halbruderale Rasengesellschaft mit einer *Variante von Poa angustifolia*, die mit meinen Beständen floristische Ähnlichkeiten aufweist.

Gesellschaften in Zwischenstellung:

DG. Calamagrostis epigejos-[Festucetalia valesiacae/Molinio Arrhenatheretea]:

(Halbtrockenrasen mit Reitgras-Dominanz)

18 Aufnahmen: Tabelle 9
durchschn. Höhe: 41,1cm (gemittelte höchste Höhe: 96,6cm)
durchschn. Deckung: 85,3%
mittlere Artenzahl: 22,3

3 Fazies
Equisetum-Fazies
Calamagrostis-Fazies
Rubus caesius-Fazies

Die Gesellschaft stellt floristisch ungesättigte Calamagrostis-Dominanzbestände im Bereich des Seedammabfalles auf Sandboden dar. In der synökologisch-geomorphologischen Reihe entspricht das dem oberen *Centaureo-Festucetum* und dem *Potentillo-Festucetum*. Bei den Beständen handelt es sich nicht um ruderale im klassischen Sinn, sondern um Abbau-Stadien obengenannter Gesellschaften im Zuge progressiver sekundärer Sukzession (siehe Kapitel Pflege-

Maßnahmen). Calamagrostis epigejos ist ein kompetetiv starker Wurzelkriechpionier auf bevorzugt grundwasserzügigen Standorten. Nach BLAB (1997) besiedelt es an der Langen Lacke Gesellschaftskomplexe mit einer Feuchtezahl von 6-7,6 (frisch-feucht). Die Wurzeln des Landreitgrases reichen aber bis in eine Tiefe von 2m (HEGI B.2,T.3), womit es im Seevorgelände auch die höheren, oberflächlich trockenen Standorte der Schwingel-Sandpußta zu erobern vermag. Die Vermehrung erfolgt weitgehend vegetativ. Es bildet ein dicht verzweigtes unterirdisches Rhizomgeflecht, mit dem es in Form von Polycormonen (=Sproßkolonien), ausgehend von Störungsstandorten (wie z.B. Schilflagerplätzen) in angrenzende, brachliegende Rasen eindringt und dort große Herden bildet („Landschilf", epi geos: (Schilf) „auf dem Lande"). Calamagrostis epigeos gilt als Brache- und Grundwasserzeiger sowie als Bodenfestiger offener, sandiger Böden und ist vor allem als Waldschlag- und urbane Ruderalpflanze bekannt. Die feinsandige Bodenstruktur wirkt sich besonders begünstigend auf die Ausbreitungsstrategie der deswegen auch als „Sandrohr" bezeichneten Pflanze aus. Dementsprechend sind imVorgelände auch weite Flächen mit dem Landreitgras (häufig in Verbindung mit Schilf) „verunkrautet" (siehe Karte Verreitgrasung, Verschilfung). Insbesonders die lückigen, sandigen Halbtrockenrasen des *Potentillo-Festucetum* sind von der expansiven Ausbreitung der wüchsigen Poacee bedroht. Der dichte, hohe Wuchs, begleitet von Streuansammlung führt zum Rückgang kleinwüchsiger, lichtliebender Arten und zu Artenverarmung. Im Vergleich mit dem *Potentillo-Festucetum* weist die Gesellschaft daher eine weit geringere Artenzahl auf (durchschn. 22,3 zu 36,5), bedingt durch eine Änderung des Phytoklimas infolge Beschattung des bodennahen Horizonts durch die hochwüchsigen Gräser, namentlich Calamagrostis selbst sowie z.T. Phragmites australis und vereinzelt Arrhenatherum elatius, aber auch Poa angustifolia, Elymus repens, Dactylis glomerata und Scirpoides holoschoenus spielen eine gewichtige Rolle. Es ändert sich der Wärmehaushalt und die Luftfeuchtigkeit im Bestand. Die Tagesschwankung der Temperatur und die Sonneneinstrahlung am Boden nehmen ab, dadurch finden Bodenkeimlinge völlig andere Bedingungen vor. Die reproduktive Strategie verschiebt sich folglich von generativ zu vegetativ (RABOTNOV 1995). Hinzu kommt die schwer abbaubare, siliziumreiche Streu des Reitgrases, die eine dichte Mulchschicht bildet und obendrein das Bestandesklima verändert und zur Auteutrophierung führt. Zusätzlich zu dieser physischen und physikalischen Verdrängung scheidet die Reitgras-Wurzel allelopathische Stoffe aus (HOLZNER 1989). Insgesamt entstehen mesophilere Verhältnisse, was sich wiederum im Artenbestand niederschlägt. Allgemein gehen vor allem Horst- und Rosetten-Hemikryptophyten sowie Chamaephyten mit oberirdischen Ausläufern zugunsten von Geophyten und anderen Lebensformen mit unterirdischen Ausläufern zurück. Kurzlebige Arten werden durch langlebigere verdrängt (DIERSCHKE 1994). Im Speziellen verschwinden bestimmte Trockenrasen-Arten aus den *Festucetalia valesiacae* mit enger ökologischer Amplitude, darunter Charakterarten wie Potentilla arenaria, Thesium ramosum, Myosotis ramosissima, Globularia punctata, Euphorbia seguieriana und Festuca pseudovina etc. etc., besonders auch Therophyten (Erophila verna, Saxifraga tridactylites, Alyssum alyssoides, Cerastium pumilum et semidecandrum, Poa bulbosa etc.) und Moose bzw. Flechten, wodurch die Zuordnung zu einer Assoziation nach dem System von BRAUN-BLANQUET auf floristischer Ebene nicht mehr möglich ist. Die Einstufung der Gesellschaft erfolgte mit der „Deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifizierung" nach KOPECKÝ und HEJNÝ (1978) bzw. KOPECKÝ (1986,1992) (Siehe Kapitel Methodik). Zu den Vorteilen der Methode gehört die Möglichkeit, die Gesellschaften, die eine Grenzstellung zwischen zwei oder mehreren höheren Einheiten einnehmen, syntaxonomisch auszuwerten und in das System einzureihen (KOPECKÝ 1992). Im vorliegenden Fall führt die beschriebene Sukzession mit der Verschiebung des Artenbestandes von trocken und mager Richtung mesophil zu einer Zwischenstellung der Gesellschaft zwischen den *Festucetalia valesiacae* und den *Molinio-Arrhenatheretea*. Zum anderen bevorzugt Calamagrostis epigejos von Natur aus feuchtere Standorte, sodaß die Besiedlung häufig von einer tieferen Zone ausgeht und die Grenze zwischen den ursprünglichen Gesellschaften verwischt wird. Diese Grenzstellung wird durch Wechselfeuchtezeiger wie Carex flacca, Centaurea scabiosa, Polygala comosa und Lotus maritimus etc. dokumentiert. Aus den *Festuco-Brometea* erreichen Galium verum, Securigera varia, Teucrium chamaedrys, Euphorbia cyparissias, Eryngium campestre, Medicago falcata aus den Festucetalia Linum austriacum, Achillea collina, Rhinanthus borbasii

und Festuca rupicola höhere Stetigkeit. Insbesonders Poa angustifolia ist für diesen Brache-Standort typisch. Das Mähwiesen-Segment wird durch die Arten Dactylis glomerata, Ranunculus polyanthemos, Plantago lanceolata, Arrhenatherum elatius, Pastinaca sativa, Taraxacum officinale u.a. abgedeckt. Daneben finden sich noch Arten aus den *Potentillo-Polygonetalia* (Potentilla reptans, Agrostis stolonifera, Scirpoides holoschoenus, Festuca arundinacea) und eine Anzahl Ruderaler wie Elymus repens, Cirsium arvense, Daucus carota etc.

Eine Verbuschung setzt nur sehr langsam ein. Den Gehölzen gelingt es offenbar sehr schwer sich in den wüchsigen Beständen mit der dichten Streuauflage durchzusetzen. Nur Wurzelbrut-Bildner vermögen schneller einzudringen. So ist z.B. Aufnahme 121 (lfd. Nr. 12) stark mit Populus alba bestockt, in den anderen Aufnahmen findet sich nur vereinzelt das „Weiderelikt" Rosa canina. Eine Besiedelung mit anderen Polycormon-Arten wie etwa Robinia pseudacacia ist aber zu erwarten.

Die Homogenisierung und Artenverarmung infolge Verreitgrasung stellt neben der Verschilfung das Hauptproblem der Vorgelände-Wiesen dar und ist bei „naturschützerischen Maßnahme-Überlegungen" vordringlich zu behandeln. Nach BRIEMLE et ELLENBERG (1994) verträgt das Reitgras keine Mahd und ist somit auf diese Weise leicht unter Kontrolle zu bringen.

Im Gebiet wurden innerhalb der Gesellschaft 3 Fazies unterschieden:

Die *Equisetum ramosissimum-Fazies* (lfd. Nr. 01-03) besiedelt in der syndynamischen Abfolge die höchsten Standorte und findet sich vorwiegend auf den Böschungen des Dammweges. Equisetum ramosissimum (der Sand-Schachtel-Halm) gilt als Charakter-Art des *Koelerion arenariae*-Verbandes (=Basiphile Sandrasen) mit therophytenreichen Pionier-Gesellschaften auf Flugsanden und Binnendünen (MUCINA et KOLBEK in GRABHERR et al. 1993). Im Vorgelände erreicht er aber in diesen Gesellschaften nur geringe Deckung (*Brometum tectorum*). Zur Dominanz gelangt der Schachtelhalm auf feuchteren, ruderalisierten Standorten, wie sie durch die 3 Aufnahmen charakterisiert sind. BOJKO (1934) beschreibt ein *Equisetetum ramosissimi* als „Folgestadium auf jenen Sandflächen, denen ein größerer Feuchtigkeitsgenuß durch irgendwelche Ursachen zur Verfügung steht." Auch das *Holoschoenetum vulgaris Bojko 1934* wird anhand einer Aufnahme dem *Equisetetum* zugeordnet (MUCINA et KOLBEK l.c.). Im Vorgelände bildet die Kugelbinse (Scirpoides holoschoenus) ausgedehnte Bestände und dringt dabei vom Feuchten kommend in die untere Zone des *Potentillo-Festucetum* ein und bidet dort Dominanzbestände, die soziologisch schwer zu fassen sind. Insofern zeigen die zwei Arten ein konvergentes ökologisches Verhalten. Auch WENDELBERGER (1954) spricht von einem feuchten Stadium mit Equisetum ramosissimum. Das gleiche zeigt sich in BOJKO's (l.c.) Konstanztabelle, in der mesophile Arten stärker vertreten sind.

Die *Calamagrostis epigejos-Fazies* (lfd. Nr. 04-15) wird durch das dominante Landreitgras bestimmt. In 6 Aufnahmen kommt auch noch Equisetum ramosissimum vor. Die Bestände wirken sehr homogen und eintönig. Vielfach findet sich ein dichter Altgras-Filz. Neben Calamagrostis epigejos dominieren Poa angustifolia und Galium verum. Hohe Stetigkeit erreichen noch Achillea collina, Ranunculus polyanthemos, Scirpoides holoschoenus, Potentilla reptans, Elymus repens und Teucrium chamaedrys. Die Fazies entspricht der *Calamagrostis epigejos-Galium verum-Gesellschaft* von KÖNINGER (1996) aus Apetlon.

Aus der *Rubus caesius-Fazies* existieren 3 Aufnahmen (lfd. Nr. 16-18). Die Fazies bildet den Anschluß zur Rubus-Fazies des *Schoenetum nigricantis*.

Die Kratzbeere gilt als Wurzelkriech- und Rohbodenpionier und besiedelt bevorzugt nährstoffreiche, sonnige Straßenböschungen (MUCINA l.c.). In der Gesellschaft kann die Art wohl als Calamagrostis-Folger betrachtet werden, da sie offenbar erst in einer 2. Besiedlungswelle nach dem Landreitgras einwandert. Sie bildet im Bestand ein lästiges, wehrhaftes Gestrüpp, das durch zusätzliche Artenarmut gekennzeichnet ist. Mit der *Rubus caesius (Galio-Urticetea)-Ges.* von MUCINA (l.c.) hat die Fazies nur die Dominierende gemeinsam.

Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novak 1941:

(Sandrasen, Felsgrusfluren und Felsband-Gesellschaften)

Zu dieser Klasse gehören nach MUCINA et KOLBEK (in GRABHERR et al. 1993) einfach gebaute Gesellschaften auf primitiven, skelettreichen Böden (Fels, Sand etc.). Die Vegetationsdecke ist sehr lückig und wird von kurzlebigen Therophyten, Sukkulenten, Graminoiden und poikilohydren Moosen und Flechten dominiert. Dabei spielen die Kryptophyten eine wichtige Rolle als erster Humuslieferant. Störungen sind für den Bestand der Gesellschaften, besonders der Sandrasen, von existentieller Bedeutung, sowohl regelmäßig auftretende klimatische Schwankungen als auch unregelmäßige, anthropo-zoogene Störungen (MUCINA et KOLBEK l.c.).

Im Seevorgelände sind natürlich nur Sandgesellschaften vertreten und damit die Ordnung:

Corynephoretalia canescentis Klika 1934:

(Silbergrasreiche Pionierfluren und Sandrasen)

Koelerion arenariae R. Tx. 1937 corr. Gutermann et Mucina 1993:

(Basiphile Sandrasen)

Der Verband umfaßt sekundäre Gesellschaften auf stabilisierten, neutralen Flugsanden im subkontinentalen und kontinentalen Bereich Europas („osteuropäische Sandsteppen", MUCINA et KOLBEK l.c.).

Die Standorte sind von Natur aus Waldstandorte, wurden aber durch Entwaldung und Beweidung bislang offen gehalten. Der Boden ist flachgründig und humusarm (vgl. ELLENBERG 1996). Durch Viehtritt wird die Vegetationsdecke immer wieder aufgerissen. In den Lücken machen sich Winterannuelle und Frühlingsephemere breit. Auf den weniger gestörten Stellen können sich Moose und Flechten ansiedeln (MUCINA et KOLBEK l.c.). Die Bestände sind nicht unbedingt trocken als in erster Linie mager (ELLENBERG l.c.).

Aus dem Seewinkel sind 3 Assoziationen des Verbandes beschrieben (alle von BOJKO 1934). Mehr oder weniger deutlich herausgearbeitet konnte im Vorgelände aber nur das *Brometum tectorum* werden. Die *Tortula-Sedum sexangulare-Ges.* erschöpft sich bei mir in der Sedum-Fazies des *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae.* Auch ein *Equisetetum ramosissimi Bojko 1934* konnte in dieser Form nicht ausgewiesen werden. Der Ästige Schachtelhalm wurde häufig im Gebiet gefunden (bevorzugt auf der Wegböschung des Dammweges). Bestandesbildend zeigt er sich aber nur in stärker ruderalisierten Gesellschaften. Diese Bestände finden ihren Ausdruck in der *Equisetum-Fazies* der *Dg. Calamagrostis epigejos.*

Brometum tectorum Bojko 1934:

(Pannonische Dachtrespen-Sandrasen

9 Aufnahmen: Tabelle 11: (Tabelle A lfd. Nr. 01-09)
durchschn. Höhe: 7,8cm (gemittelte höchste Höhe: 54,4cm)
durchschn. Deckung Krautschicht: 45,5%
durchschn. Deckung Moosschicht: 44,5%
mittlere Artenzahl: 25,8

Das *Brometum tectorum* wurde von BOJKO 1932, 1934 aus dem Seewinkel beschrieben. Es stellt ein Initialstadium auf dem reinen, offenen und extrem humusarmen Sand des Seedammes dar und besiedelt Standorte, die vorwiegend durch Viehtritt aber auch durch Befahren oder andere Ereignisse in der Vegetationsentwicklung gestört werden, und wo in der Folge der nackte Sand zutage tritt. Eine besondere Stellung nehmen in diesem Zusammenhang die Kaninchen ein, die durch ihren Höhlenbau und das Abweiden der Vegetation entsprechende Habitate schaffen. Die Gesellschaft findet sich im Vorgelände nicht selten, doch sind die Standorte nur sehr kleinflächig entwickelt und eng mit dem *Potentillo-Festucetum* verzahnt. Das kennzeichnende Merkmal des

Edatops ist seine extreme Nährstoffarmut. Ein Humushorizont ist kaum entwickelt. Entsprechend schlecht ist auch das Wasserspeichervermögen des sandigen Bodens. Auftreffende Niederschläge versickern rasch. Kapillarwassertransport findet kaum statt. Nur im Frühjahr sind die Böden besser durchfeuchtet, im Hochsommer trocknen sie stark aus und erreichen Oberflächentemperaturen bis nahezu 60°C (BOJKO l.c.).

Der Floristische Aufbau der Gesellschaft zeichnet sich entsprechend durch einen hohen Anteil an Annuellen aus, die der Nährstoffknappheit ihren geringen Stoffverbrauch entgegensetzen. Die Winzlinge vertrocknen und verschwinden schon kurz nach ihrem Auftauchen wieder (=Ephemere). Ihre Blütezeit liegt häufig bereits im April und Mai, der Vegetationszyklus ist im Sommer schon abgeschlossen, sodaß auch die Sommertrockenheit kein Problem darstellt.

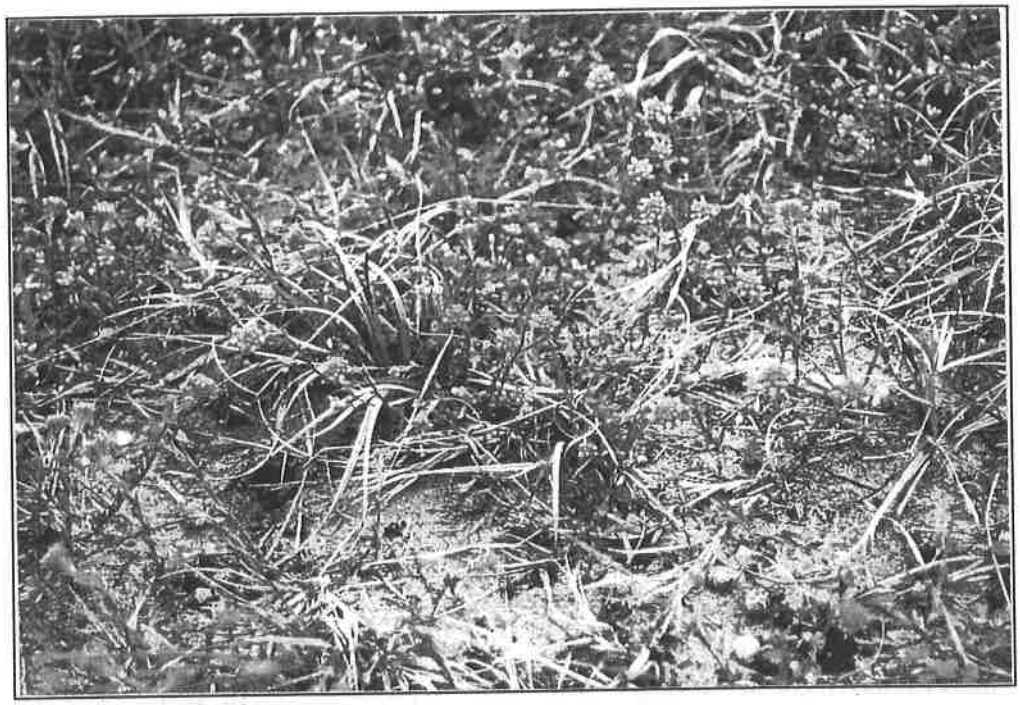


Abbildung 34: Ausschnitt aus dem Brometum tectorum *mit Alyssum alyssoides*

Zu diesen Arten zählen etwa das kennzeichnende Alyssum alyssoides (Kelch-Steinkraut) oder Arenaria serpyllifolia (Quendel-Sandkraut), die Hornkräuter Cerastium semidecandrum et pumilum, Medicago minima (Zwerg-Schneckenklee), Trifolium campestre, Myosotis ramosissima, etc., aber auch Gräser wie der Winterannuelle Bromus tectorum (Dach-Trespe) - eine archäophytische Ruderalpflanze, oder der Lückenzeiger Bromus hordeaceus (=mollis, Weiche Trespe), ebenso wie die „lebendgebärende" Poa bulbosa, die bei Überbeweidung in Massen auftreten kann (vgl. Poa bulbosa-Stadium der Weidedigression bei RABOTNOV 1995). Aber auch typische Ackerunkräuter wie Apera spica-venti (Acker-Windhalm) oder Buglessoides arvensis (Acker-Steinsame) zählen dazu. Neben diesen Therophyten stellen tiefwurzelnde Hemikryptophyten einen Großteil der Biomasse. Dazu gehören perennierende Kräuter wie Erysimum diffusum und ausdauernde, bei denen die Wurzel den feuchten Horizont erreichen kann und dergestalt die oberflächliche Trockenheit umgangen wird (Centaurea stoebe, Equisetum ramosissimum, Euphorbia seguieriana et cyparissias, Medicago falcata, Astragalus onobrychis, Silene otites, Eryngium campestre etc.). Auch der Halbstrauch Artemisia campestris (Feld-Beifuß) zeigt eine ganz massive, tiefreichende Pfahlwurzel, mit deren Hilfe er auch die größten Höhen über dem Grundwasserspiegel besiedeln kann. Er findet sich im Gebiet fast ausschließlich auf den höchsten Sandhügeln, Kuppen und Dammkronen und könnte im Vorgelände nahezu als Charakterart des *Brometum* angesehen werden. BOJKO (l.c.) ordnet die Art aber schon späteren Entwicklungsstadien (seinem *Potentilletum arenariae*) zu.

Artemisia campestris ist eine Art der *Festucetalia* mit relativ weiter Amplitude. Sie kommt nach HEGI (B.6,T.4,S.666) in offenen Heiden vom gemäßigten subozeanischen Klima bis in die extrem kontinentalen Wermutsteppen Zentralasiens vor. Der Feld-Beifuß ist ärmer an Bitterstoffen und ätherischen Ölen als andere Artemisien und wird daher häufiger vom Vieh gefressen.

Die große Anzahl von Arten aus den *Festuco-Brometea, Festucetalia* und *Festucion* läßt die synökologische und räumliche Nähe zu den Halbtrockenrasen erkenne. Neben Artemisia campestris erreichen Carex liparocarpos, Festuca pseudovina, Teucrium chamaedrys, Linum austriacum und zum Teil auch Thymus odoratissimus sowie Potentilla arenaria relativ hohe Stetigkeit. In der Moosschicht dominieren Tortula ruralis und Cladonia rangiformis, die nach ELLENBERG (l.c.) schon auf die Degradation der Sand-Gesellschaft hindeuten. Das gänzliche Fehlen der Moose und Flechten in der Beschreibung von BOJKO (l.c.) dürfte unter Umständem auf eine starke Beweidungstätigkeit zurückzuführen sein (er selbst führt es auf die große Hitze zurück). Nach MUCINA et KOLBEK (l.c.) gilt Tortula als konstanter Begleiter. In meinen Aufnahmen erreicht sie hohe Stetigkeit und Deckung, auch Cladonia ist in 5 von 9 Aufnahmen vertreten und findet sich vorwiegend dort, wo der Sand stärker mit schottrigem Material durchsetzt ist (vgl. auch *Cladonia-Subass.* des *Potentillo-Festucetum*). Eine Cladonia-Synusie wird in der Literatur nicht erwähnt. Bei BORHIDI (1956) findet sich vergleichsweise geringfügig Cladonia foliacea zusammen mit Tortula ruralis im *Brometum tectorum.*

Die Aufnahmen des Vorgeländes zeigen keine deutliche Ausprägung der Gesellschaft, sondern stellen Übergangsstadien zum *Potentillo-Festucetum* dar. Zum einen, weil durch die Beweidungseinstellung das großflächige Störungsregime fehlt, zum anderen aber auch, weil die Aufnahmeflächen vielleicht zu groß gewählt wurden und dadurch Elemente des umgebenden *Potentillo-Festucetum pseudovinae* mit hereinwirken, das zeigt sich auch in der hohen durchschnittlichen Artenzahl. Trotzdem weist der Artenbestand eine deutliche Übereinstimmung auf. Von den 29 Arten BOJKO`s Assoziationstabelle kommen auch 22 in meiner vor, das entspricht einem Prozentsatz von 76%. Auffällig ist das Fehlen ausgesprochen ruderaler Arten wie etwa Fallopia convolvulus, Reseda lutea, Setaria glauca und Consolida regalis.

In diesem Zusammenhang sei auf das *Setario-Plantaginatum indicae Passarge 1988* im Verband *Salsolion ruthenicae* hingewiesen. Nach MUCINA (l.c.) gehören Teile der Aufnahmen von Bojko - mit dominierendem Plantago areanria (Sand-Wegerich) - in diese Ruderal-Gesellschaft. Die Dominanz des Xenophyten (=fremde Pflanze) Plantago arenaria geht nach MUCINA et KOLBEK (l.c.) auf brutale, großräumige Eingriffe in die Habitatstruktur zurück. Dementsprechend findet sich der Sand-Wegerich im Vorgelände auch häufig auf dem Dammweg oder im Unterwuchs der gestriegelten Weingärten. Plantago arenaria zeigt mit seinem xerophytischen Bau ein gute Anpassung an den extremen Standort und kommt bei mir in 2 Aufnahmen vor. Vereinzelt treten weitere Ruderalisierungszeiger wie etwa die Wurzelkriecher Poa compressa und Scirpoides holoschoenus sowie Linaria genistifolia und Echium vulgare auf. Das Hundszahngras mit seinen ober- und unterirdischen Ausläufern erreicht höchste Stetigkeit.

Der Anteil an Therophyten führt zu einer deutlichen Aspektbildung in der Gesellschaft, die auch mit starken Deckungsschwankungen verbunden ist. Im Frühjahr ist das Brometum am optimalsten entwickelt. Die kleinwüchsigen Kräuter und Gräser blühen rasch und streuen Unmengen von Samen aus. Schon nach wenigen Wochen sind sie gänzlich vertrocknet, werden vom Wind verblasen und nur vereinzelt kann man noch das eine oder andere dünne Stämmchen aus dem Sand ragen sehen. Im Herbst zeigen sich schon wieder die ersten Keimlinge der Winterannuellen wie etwa Bromus tectorum selbst. Der Sommer zeichnet sich durch eine Vegetationsruhe aus.

ZICKVEGETATION:

(Tabelle C)

Puccinellio-Salicornietea Topa 1939:

(Binnenländische Salzpflanzengesellschaften)

Die Salzvegetation des Seewinkels ist edaphisch bedingt, das heißt, auf chemischen, physikalischen und biologischen Bodeneigenschaften beruhend. Ihre Existenz unterliegt gegenüber den meeresnahen Habitaten einer ganz anderen Dynamik und zeigt daher unterschiedliche Vegetationstypen. Während bei der maritimen Vegetation das Meerwasserregime als bestimmender Faktor auftritt, wodurch höherer Salzgehalt (in Form von Kochsalz, NaCl) häufig mit größerer Feuchtigkeit einhergeht, ist für die binnenländischen Salzstandorte der höchste Salzgehalt gerade in Trockenzeiten bezeichnend, da die im Boden befindlichen Salze (hps. Soda Na2CO3; in geringen Mengen Glaubersalz Na2SO4 und Bittersalz MgSO4) infolge der oberflächlichen Verdunstung und Transpiration der Pflanzen mit dem aufsteigenden Bodenwasser nach oben transportiert werden. Wichtige Voraussetzung für die Ausbildung der Salzvegetation bilden also neben dem Vorhandensein eines „salzführenden Horizonts" (HUSZ 1962, vgl. Kapitel Böden) die für Österreich extremen Klimabedingungen. Eine Jahresmitteltemperatur von über 10°C und die geringen Niederschläge unter 600mm/Jahr (z.B.: mittlerer Jahresniederschlag in Illmitz 535 mm) führen zu einer Sommertrockenheit, die durch die starke Sonneneinstrahlung und die häufigen Winde verstärkt wird, da das die Evapotranspiration anheizt. Der Klimacharakter kann damit allgemein als sommerwarm-subkontinental bezeichnet werden (MUCINA in GRABHERR et al. 1993).

Anders als in den kontinentalen Steppen Osteuropas und Asiens reichen diese Klimaverhältnisse aber nicht aus, um die Landschaft von Natur aus waldfrei zu halten, doch gibt es auch einige floristische Ähnlichkeiten der „Burgenländischen Steppe" mit diesen natürlichen aus dem Herzen des Doppelkontinents. Der ursprünglichen Vegetation des Seewinkels entspricht ein lockerer Eichenwald mit eingestreuten Trockenrasenstellen und kleinen Salzpfannen (WENDELBERGER 1956). Das typische und immer wieder beschworene Landschaftsbild mit seiner pußta-ähnlichen Ebene ist demnach auf die Tätigkeit des Menschen zurückzuführen. Von jeher baumlos waren nur die extremsten Sand- und Salzstandorte. Die Salzvegetation an sich ist daher durchaus heimisch, nur haben Entwaldung und Beweidung sicher einen großen Einfluß auf die flächenmäßige Entfaltung der Salzvegetation ausgeübt (MUCINA l.c.).

Die Herkunft der Salze ist, wie gesagt, auf einen „salzführenden Horizont" zurückzuführen. Die räumliche Beziehung dieses Horizonts zur Oberfläche ist von entscheidender Bedeutung für die Ausbildung der Vegetation, ebenso die Struktur der darüberliegenden Horizonte.

Liegt der „salzführende Horizont" an der Bodenoberfläche, wie es vielfach unter Einfluß von Gewässertrans- und -regression der Fall ist, spricht man vom Bodentyp des „Solontschak". Er zeigt die höchste Salzkonzentration in der obersten Schicht und im Hochsommer häufig die typischen Salzausblühungen - „Sodaschnee", der nach Verdunstung des Bodenwassers an der Oberfläche zurückbleibt. Der Aufbau des Bodens zeigt keine Schichtung und besteht vorwiegend aus Sand bis tonigem Sand (KÖLLNER 1983). Liegt der „salzführende Horizont" in 30-70 cm Tiefe und wird von einer salzarmen, tonigen Schicht bedeckt, auf der sich eine dünne Humusschicht ausbilden kann, spricht man vom Bodentyp des „Solonetz" (BLAB 1993). Beide Typen enthalten große Mengen austauschbares Natrium und dessen lösliche Salze (MUCINA l.c.). Beim Solontschak liegt die Summe der löslichen Salze über 300 mg/100g Feinboden und der Anteil des Natrium an der Summe der austauschbaren Kationen unter 15% (beim Solonetz umgekehrt, bis über 70%). Daneben gibt es eine Übergangsform dieser 2 Bodentypen, den sogenannten „Solontschak-Solonetz", der die Eigenschaften beider aufweist und besonders im Seevorgelände verbreitet sein dürfte (NELHIEBL, KÖLLNER mündl.).

Entsprechend den ökologischen Bedingungen und floristischen Verhältnissen sind in Österreich 3 Ordnungen vertreten (vgl. MUCINA l.c.):

- *Crypsidetalia*: annuellenreiche Gesellschaften auf oft lange überstauten Solontschakböden
- *Puccinellietalia*: trockene Salzpfannen und Salzsteppen auf Solonetz
  Scorzonero-Juncetalia: stark versalzte Feuchtwiesen auf Alluvialböden

Crypsidetalia aculeatae Vicherek 1973:

(Solontschakgesellschaften)

Diese Ordnung umfaßt die Salzpflanzengesellschaften der periodisch überschwemmten Salzlackenränder auf Solontschak (MUCINA l.c.). Der Solontschak ist gekennzeichnet durch die hohe Oberbodenversalzung (mit hps. Na-Salzen, aber auch Mg-Salzen), die sich infolge des kapillaren Aufstieges und der Wasserverdunstung im Sommer an der Bodeboberfläche anreichern und häufig als weißer Sodaschnee ausblühen. Der Bodentyp gehört zu den subhydrischen (= grundwasserbeeinflußten) Böden und ist im Frühjahr überstaut, bzw. überschlickt. Zu dieser Zeit sind die Bedingungen am wenigsten extrem und für die Vegetation am günstigsten. Die Dauer der Überstauung ist somit ein entscheidender Faktor für die Entwicklung der jeweiligen Pflanzengesellschaft. Die standörtlichen Verhältnisse sind sehr lebensfeindlich und ermöglichen es nur wenigen spezialisierten Arten, hier fuß zu fassen. Die Gesellschaften sind dadurch sehr artenarm und weisen z.T. nur eine geringe Deckung auf. Je extremer sich die standörtlichen Vorraussetzungen gestalten, desto weniger Arten, die dann allerdings konkurrenzlos sind, vermögen sich zu halten, bis oft auf nackten Sodaflecken nur mehr Suaeda (die Salzmelde) zu finden ist.

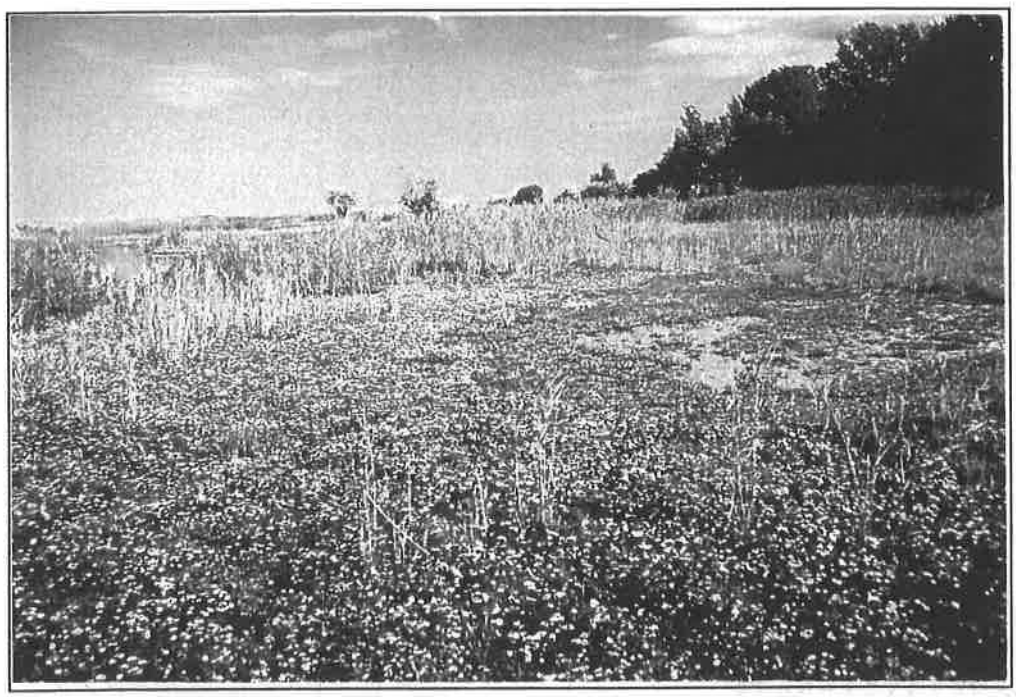


*Abbildung 35: Ringartige Zonierung der Pflanzengesellschaften an einer Blindzichstelle (Zentrum - noch feucht, vegetationslos bzw. Suaeda-Keimlinge, gelbbraun: Lepidium cartilagineum, lila blühend: Aster*pannonicus, man beachte auch das fehlende Vermögen des Schilfes in diese Standorte vorzudringen - vereinzelt im Vordergrund: Schilf in Salzstreß-Form)*

Die Besiedlung erfolgt pionierartig, sodaß die „Vorkämpfer" eine erste Humusakkumulierung bewirken und nachfolgende Arten günstigere Bedingungen vorfinden. Besonders erwähnt sei die Salzkresse, die mit ihren Blättern als Fänger von verblasenem Sand oder Feinerde fungiert. Der stete Kampf der Arten gegen die extremen Standortsbedingungen und die nachfolgenden weniger angepaßten, konkurrenzstärkeren Arten läßt häufig eine deutliche

Gürtelung der einzelnen Gesellschaften entstehen. Sichtbar wird dies z.B. an den sogenannten Blindzickstellen (Siehe Kapitel Standort und *Lepidietum*), das sind linsenartige Vertiefungen des höher gelegenen Geländes, vermutlich durch die Erosionstätigkeit des vordringenden und zurückweichenden Seewassers und dem damit verbundenen Kappen des Oberbodens entstanden.

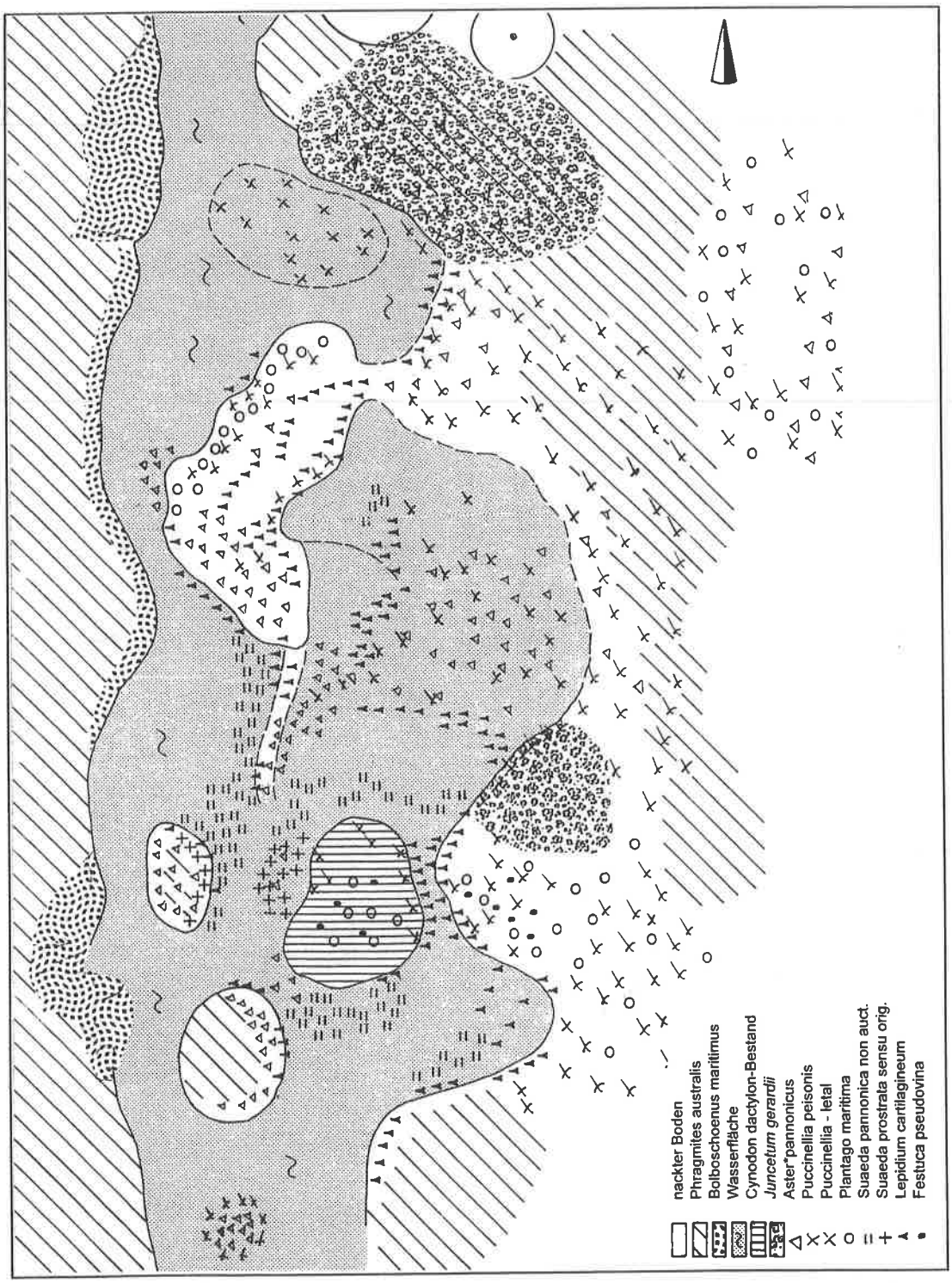


Abbildung 36: Überschwemmungsraum des Seebeckens. Die Beobachtung stammt vom 10.Juli bzw. 1.Oktober westlich des „Heurigen zur Hölle" (Gasthaus Sattler). Der Boden ist überschlickt und stark tonig. Der Wasserstand erreichte im regenreichen Sommer 1996 im Atropidetum *noch 5 cm (Aufn. 209, 01.07.96). Puccinellia arbeitet sich pionierartig gegen die Wasserfläche vor und bildet die Grundlage für die Sukzession in diesem Bereich. Zu lange Überstauung aber schadet dem Zickgras und es stirbt ab (Siehe Bestand am rechten Rand der Abbildung).*

Die Abbildung veranschaulicht beispielhaft - am Überschwemmungsraum des Seebeckens - die manchmal komplexe Situation der räumlichen Anordnung der Solontschakgesellschaften auf kleinstem Raum, die sich aufgrund oft nur minimaler Wettbewerbsvorteile durch kleine Bodenunebenheiten, Senken, Spülmaterial oder dgl. ergibt. Die mosaikartige Durchdringung macht ein Abgrenzen der einzelnen Gesellschaften voneinander schwierig.

MUCINA (l.c.) teilt die Ordnung in 2 Verbände:

- Cypero-Spergularion salinae: therophytenreiche Solontschakgesellschaften
- Puccinellion peisonis: Zickgraswiesen auf Solontschakböden (endemische Vegetationseinheit mit Gräsern und Krautigen)

Cypero-Spergularion salinae Slavnic 1948:

Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae (Wendelberger 1943) Mucina 1993:

(Mitteleuropäische Strand-Salzmelden-Flur)

5 Aufnahmen: Tabelle 12 (Tabelle C lfd. Nr. 76-80)
durchschn. Höhe: 4,4cm
mittlere Artenzahl: 4
durchschn. Deckung: 34%

Abbildung 37: Monodominanter Suaeda-Rasen auf Solontschak

Das *Suaedetum maritimae* (nach WENDELBERGER 1950: *Suaedetum maritimae hungaricum Soò 1927*, nach KÖLLNER 1983: *Suaedetum pannonicae s.l.*) besiedelt die extremsten Standorte auf nacktem Solontschak an den stark salzhaltigen, im Sommer abgetrockneten, freien Stränden im Übergang zur Wasserfläche bzw. zum Brackwasserröhricht. Meist - zumindest beim hohen Wasserstand 1996 - ist zwischen dem tieferliegenden *Bolboschoenetum maritimi* und dem Suaedetum ein wenige Meter breiter Streifen freien Wassers zu beobachten. Auf der anderen Seite findet sich die Salzmeldenflur in den am längsten überstauten Zentren der leicht konkaven Blindzickflächen im Anschluß an einen Lepidium cartilagineum-Bestand.

Suaeda pannonica non auct. (nach NIKLFELD mündl. handelt es sich, neuesten Erkenntnissen zufolge bei der Großen Salzmelde weder um Suaeda maritima noch um Suaeda corniculata wie angenommen, sondern die richtige Bezeichnung muß nach der Erstbeschreibung Suaeda pannonica lauten, was natürlich ein wenig Verwirrung stiftet, da dieser Name vordem für die ebenfalls vorkommende kleine Salzmelde im Gebrauch war, darum „non auct."), Suaeda pannonica non auct. also dringt im Strandbereich am weitesten gegen die offene Wasserfläche vor. Randlich schließt Lepidium cartilagineum (die Salzkresse) in Form eines schmalen Streifens an. Angrenzend stößt Puccinellia peisonis (Neusiedlersee-Salzschwaden) auf akkumuliertem Boden vor, zuerst in einzelnen, kleinen Horsten, die im Zentrum der Lepidium-Pflanze wachsen. Diese „Inseln" werden landseitig größer und bilden schließlich einen nahezu geschlossenen (von Gänsen abgeweideten) Puccinellia-Rasen. Zwischen den Puccinellia-Horsten in den kleinen Senken wächst Aster tripolium ssp. pannonicus, vereinzelt noch Suaeda. Es kommt zu einer richtigen kleinen Strandwallbildung, gekrönt von einem niedrigen, dichten Plantago maritima-Rasen. Zum Teil mischt sich an nährstoffreicheren Stellen auch Chenopodium chenopodioides unter.

Hinter der Strandkuppe bilden sich stellenweise flache Depressionen. Der Grund dieser Senken liegt ca. um 10 cm über dem jetzigen Wasserniveau. Der Boden bildet häufig ein „Steinpflaster" aus. Die Vegetationsabfolge ergibt randlich einen Lepidium-Streifen, im Zentrum bildet Suaeda einen Reinbestand. Die Abbildung veranschaulicht diese Situation:

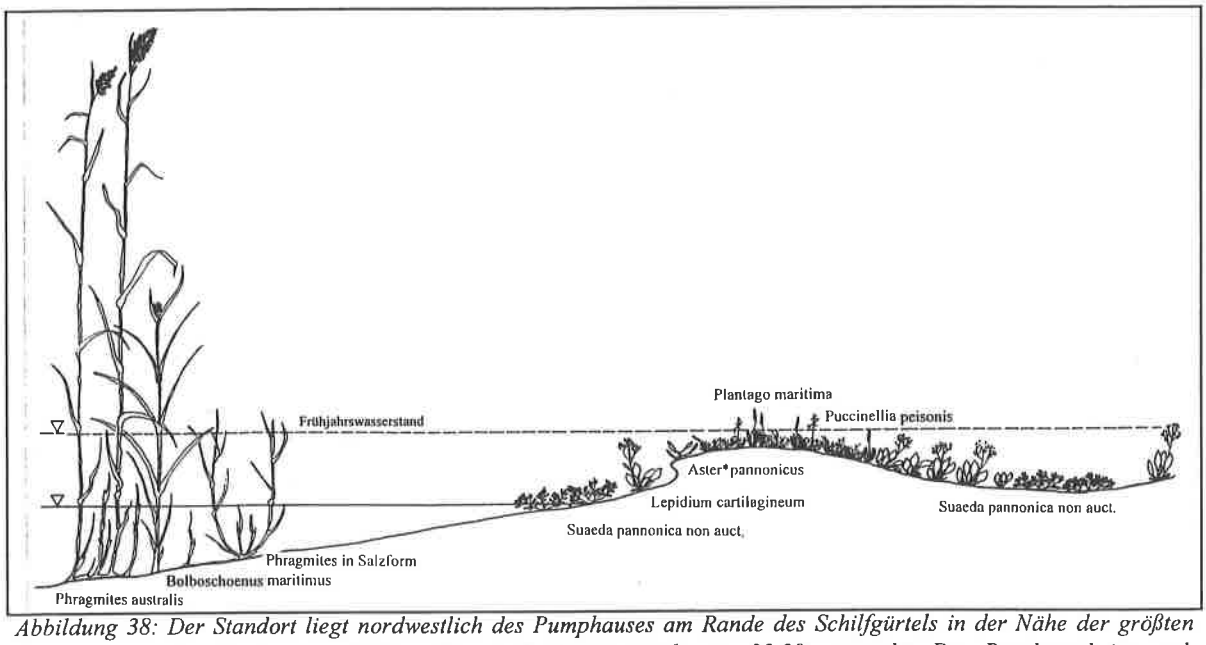


Abbildung 38: Der Standort liegt nordwestlich des Pumphauses am Rande des Schilfgürtels in der Nähe der größten Zickgraswiese des Kartierungsgebietes. Die Beobachtung wurde am 29.09. gemacht. Der Pegelstand ist nach Regenfällen wieder angestiegen und hat einen Teil des Bestandes unter Wasser gesetzt. Beim Boden handelt es sich um einen tonigen bis sandigen Solontschak, der mit Buntschotter durchsetzt und im Strandbereich von einer dünnen Schlickschicht bedeckt ist.

Aufnahme 444 (lfd. Nr. 05) stellt den Übergang zwischen dem *Lepidietum crassifolii* und dem *Suaedetum* dar.

Die Aufnahme 441 (lfd. Nr. 03, Tab. C lfd Nr. 78) zeigt eine Optimalentwicklung der Gesellschaft: ein Reinbestand der Salzmelde bei 70%iger Deckung.

Im Strandbereich, bei länger anhaltend hohem Wasserstand und dadurch gemäßigteren Verhältnissen, trifft man häufig den abbauenden Typ der Gesellschaft Richtung *Atropidetum peisonis* mit einer *Aster-Fazies* (Aufn. 249 lfd. Nr. 01, Tab. C lfd. Nr 80).

Das *Suaedetum* besiedelt also geomorphologisch gesehen zwei verschiedene Standorte: einerseits die extremen Zentren der Blindzickstellen mit starken Salzausblühungen, andererseits den feuchten, überschlickten Ufersaum (=Strand, siehe Kapitel Standort). Diese Standorte weisen aber gemeinsame Merkmale auf, die für das Gedeihen der eigentümlich anmutenden Pflanze von

Bedeutung sind. Zum einen wohl die Konkurrenzlosigkeit auf den ansonsten nackten, vegetationslosen Böden, zum anderen, die für die Keimlinge von Suaeda erforderliche Überschwemmung im Frühjahr und der hohe Grundwasserstand auch im Hochsommer, wenn die Bedingungen extrem werden (WENDELBERGER l.c.).

Suaeda gilt zwar als Flachwurzler, doch erreichen die kleinen Pfahlwurzeln immerhin eine Tiefe von bis zu 7cm, womit sie zumindest den extremsten Verhältnissen ausweichen (REPP 1939). Nach REPP (l.c.) nimmt die Feuchtigkeit im Boden rasch zu und kann schon in 10 cm Tiefe den 4fachen Wert annehmen (7,5% zu 29%).

Da Suaeda, wie viele andere Bewohner dieser Pionierzone gegen den vegetationslosen, hochversalzten Boden hin, einjährig ist, müssen die Standorte jährlich neu besiedelt werden. (Die Einjährigkeit ist nach ELLENBERG (1996) wohl auf die strengen Winter und nicht auf die Halinität des Standortes zurückzuführen). Die Salzmelde streut jährlich große Mengen an Samen aus, von denen es aber nur ganz wenige bis zur erwachsenen Pflanze schaffen. Die Keimung erfolgt bereits unter Wasser, solange die Salzkonzentration infolge der Verdünnung ein gewisses Maß nicht überschreitet, häufig noch an den Überresten der überschlickten vorjährigen Mutterpflanze, wobei die Keimlinge dann die Umrisse der Mutterpflanze nachzeichnen. Oder sie werden in flachen Rinnen, Trockenrissen oder Tretspuren zusammengespült, und die vielen, aneinander gedrängten Keimpflanzen formen dann manchmal eigentümliche, wie von Hand gezeichnete Muster. Die länger anhaltende Feuchtigkeit in diesen Rillen bietet günstigere Keimbedingungen, da die Bodenkonzentration nicht so schnell ansteigt. Die Keimrate im feuchten Milieu ist sehr hoch, die Auslese erfolgt erst später. WENDELBERGER (l.c.) gibt als Beispiel eine Zählung von Braun-Blanquet 1928 an: Von 2000 Keimlingen auf einem Meterquadrat überlebten gerade 6-8 fruchttragende Pflanzen.

Die Suaeda-Pflanzen bilden dann, nestartig an den Boden gedrückt, schüttere bis dichte Rasen, die bei zunehmender Trockenheit (Versalzung) eine intensiv rote Färbung annehmen und einen leuchtenden Kontrast zum grauen Untergrund oder dem strahlend weißen Sodaschnee bilden. Die Anpassung an den extremen Standort spiegelt sich in dem fremdartigen Aussehen der Pflanze wider, das durch die Blattsukkulenz hervorgerufen wird. Suaeda ist ein obligater Halophyt nach standortökologischen Gesichtspunkten, d.h. sie kommt vorwiegend nur auf Salzstandorten vor (ALBERT 1982) und gehört, wie viele Halophyten dieses Typs, der Familie der Chenopodiaceen an. Die Salzregulation erfolgt durch Verdünnung der Konzentration in der Vakuole, wodurch sich die auffällige Verdickung der Blätter ergibt (=Halo-Sukkulenz). Diese Sukkulenz verhindert aber nicht ein Ansteigen der Zellsaftkonzentration, sondern bewirkt nur eine Verzögerung, in deren Rahmen der Lebenszyklus ablaufen muß. Nach REPP (l.c.) liegt die maximale Zellsaftkonzentration bei einem osmotischen Wert von 47atm. Das physiologische Optimum der Pflanze liegt aber trotzdem im nur schwach halischen Bereich. Die Existenz der Pflanze auf den extremen Standorten wird durch den Verdrängungswettbewerb der Konkurrenten bewirkt (WENDELBERGER l.c.).

Suaeda bevorzugt sandige Böden mit lockerer Struktur und geringer Wasserbindung. Die Bindigkeitszahl überschreitet nirgends den Wert 30 (BODROGÖZY 1961). Der pH-Wert erreicht im obersten Bodenhorizont Werte von 8,7-11 (WENDELBERGER l.c.) und der Gesamtsalzgehalt 0,5-2,2 Gewichtsprozente (bezogen auf bei 105°C getrockneten Boden), wobei den Großteil davon das Soda ausmacht (FRANZ et al. 1937).

Begleitet wird die Große Salzmelde regelmäßig von Puccinellia peisonis. In 4 von 5 Aufnahmen kommt auch Aster*pannonicus z.T. mit größerer Deckung vor. Beide können als abbauende Elemente Richtung *Atropidetum* aufgefaßt werden.

Die durchschnittliche Höhe der Bestände reicht trotz des Vorhandenseins dieser höherwüchsigen Arten aufgrund der Weidetätigkeit der Wildgänse nicht über 5cm hinaus. Die Rückstände der Gänse verursachen eine Nitrifikation des ansonsten sehr nährstoffarmen Solontschak. In solchen Situationen (2 Aufnahmen) kommt auch Chenopodium chenopodioides (Dickblatt-Gänsefuß) vor. WENDELBERGER (l.c.) hat auch eine *Chenopodium glaucum-Subass.* ausgeschieden, solche Bestände habe ich nur in der Podersdorfer Pferdekoppel gefunden.

Lepidium cartilagineum (in 2 Aufnahmen) leitet zum *Lepidietum* über.

Suaedetum pannonicae (Soò 1933) Wendelberger 1943:

(Flur der Ungarischen Salzmelde)

3 Aufnahmen: Tabelle 14 (Tabelle C lfd. Nr. 81-83)
durchschn. Höhe: 11cm
durchschn. Deckung: 17%
mittlere Artenzahl: 5

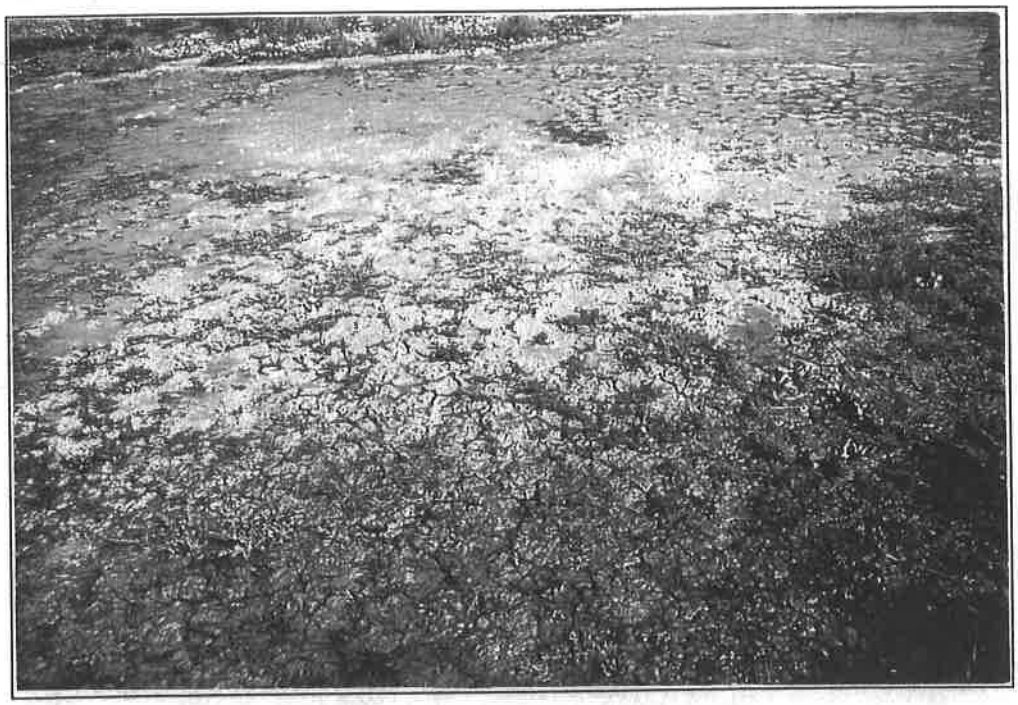


Abbildung 39: Suaedetum pannonicae *im Seevorgelände, Höhe Illmitz-Hölle*

Die Kleine Salzmelde (Suaeda prostrata sensu orig. nach NIKLFELD mündl., in der Literatur S. pannonica, siehe dazu *Crypsido-Suaedetum*) ist im Vorgelände von Illmitz sehr selten anzutreffen. Das Vorkommen beschränkt sich vorwiegend auf das Gebiet im Bereich „Hölle" westlich des Oberen Stinker. Ein Bestand wurde allerdings auch auf der Zickfläche direkt südlich der Biologischen Station gefunden. Entgegen den Beobachtungen von WENDELBERGER (1950) und KÖLLNER (1983) kommt die Kleine Salzmelde nie in Reinbeständen, sondern immer nur in Gemeinschaft mit der Großen Salzmelde vor. Überhaupt scheint die Gesellschaft im Gebiet gegenüber der Beschreibung von KÖLLNER (l.c.) sehr schwach entwickelt. Seinen Angaben zufolge besiedelt die Gesellschaft Standorte auf typischem, nährstoffreichem Solontschak unter anthropozoogenem Einfluß wie z.B. Beweidung, meist in der Nähe von Siedlungen. Nach WRBKA et al. (1993) handelt es sich beim *Suaedetum pannonicae* um eine Gesellschaft, die direkt von der Beweidung abhängig ist.

Aufnahme 454 zeigt ein *Suaedetum pannonicae* aus der Pferdekoppel Podersdorf:

Aufn. Nr.: 454
Datum: 1.10.1996
Durchschn. Höhe: 5cm
Deckung Krautschicht: 85%
Aufn. Fläche: $4m^2$

Puccinellia peisonis	2	Suaeda prostrata sensu orig.	2
Cynodon dactylon	1	Aster tripolium*pannonicus.	2
Phragmites australis	+	Spergularia maritima	3
		Suaeda pannonica non auct.	+
		Chenopodium chenopod.	+

Dichter gleichmäßiger Bestand auf sandigem Solontschak. Mäßige Trittschäden. Aufnahme südlich dem Schilfgürtelende auf einer vorgelagerten Niveauerhebung, ca. 50m östlich vor Schilfgürtel. Beweidung durch Pferde. Wildgänse als sekundäre Weidegänger.

Nach WENDELBERGER (l.c.) bevorzugt die Kleine im Vergleich zur Großen Salzmelde nährstoffreichere, trockenere Verhältnisse auf sandigem Boden. Ein Bezug zur Gürtelungsfolge der Lackenränder liegt ihm zufolge nie vor. Meine Aufnahmen stammen durchwegs von stark tonigen, überschlickten Sandböden im oberen Überschwemmungsraum (Siehe Kapitel Standort und *Crypsidetalia*).

Begleitet wird Suaeda prostrata sensu orig. im Gebiet regelmäßig von Puccinellia peisonis und Aster*pannonicus. Phragmites australis ist in der Lage aus dem angrenzenden Röhricht mittels meterlanger Kriechtriebe bis auf den nackten Solontschak vorzudringen und sich eine zeitlang zu halten. Das Schilf erscheint dann in einer niedrigen, basal verzweigten, sterilen Kümmerform, die WENDELBERGER (l.c.) als Var. Pokornyi bezeichnet. Das kann, wenn zusätzlich eine Beweidung sattfindet, wie z.B. in der Podersdorfer Pferdekoppel, so weit gehen, daß das Schilf flach auf dem Boden liegende, stark verzweigte und zweizeilig beblätterte Pflanzen ausbildet, die mehr einem Cynodon gleichen als den am Ufer stehenden 3m hohen Rohrhalmen.

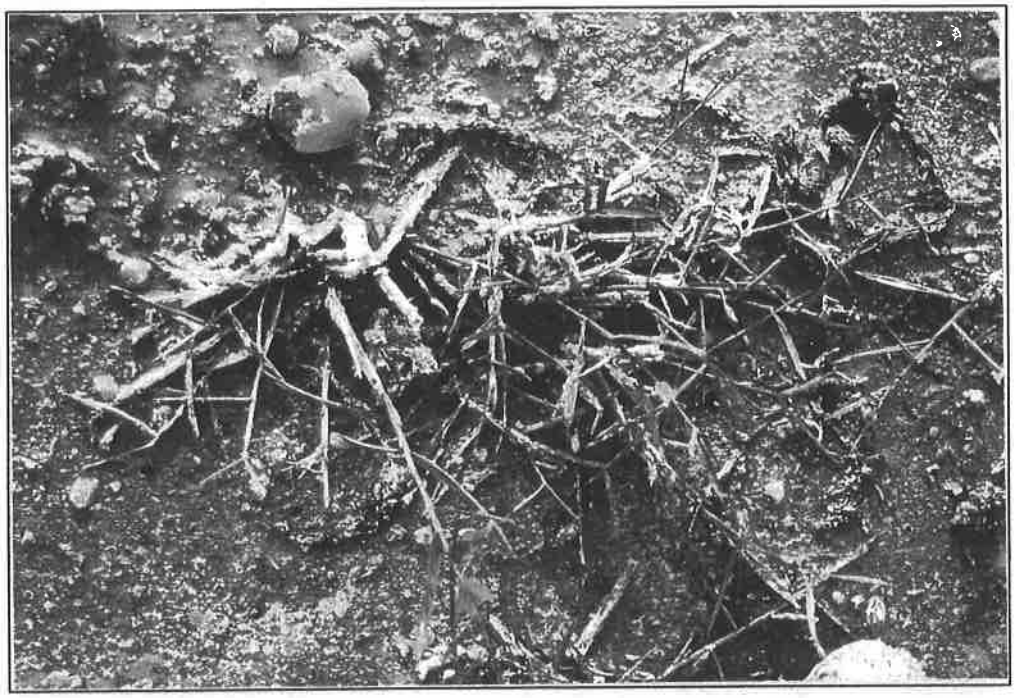


*Abbildung 40: Phragmites in extremer Kümmerform (*Suaedetum pannonicae *der Pferdekoppel)*

In einer Aufnahme begleitet auch Salicornia prostrata, der Queller oder Glasschmalz die Gesellschaft, der im Seewinkel ebenfalls ein Weidefolger ist und ansonsten im Vorgelände Illmitz weitgehend fehlt. Ausgedehnte Bestände bildet die überaus interesante Chenopodiacee in der Pferdekoppel, wo sie unter Weideeinfluß mehrere 100m^2 im leicht überstauten, breit ausgezogenen Überschwemmungsraum einnimmt. Nach WENDELBERGER (l.c.) begünstigt anthropo- oder zoogene Störung das Vorkommen von Salicornia, da durch das Aufreißen des Bodens Konkurrenzvorteile geschaffen werden.
Aufnahme 453 zeigt ein *Salicornietum protratae Soò 1964* aus der Pferdekoppel:

Aufn. Nr.: 453
Datum: 01.10.1996
Durchschn. Höhe: 5cm
Deckung Krautschicht: 50%
Aufn. Fläche: 2m^2

Puccinellia peisonis	3	Salicornia protrata	1
Phragmites australis	+	Suaeda prostrata sensu orig.	+
		Aster*pannonicus	+
		Lepidium cartilagineum	+

Abbildung 41: Die Aufnahme liegt nordwestlich des Aussichtsturmes, ca 50m von Uferlinie Richtung Straße. Boden: sandig-toniger Solontschak. Deutliche Trittspuren. In der synökologisch-synmorphologischen Reihe entspricht der Standort dem unteren Überschwemmungsraum und damit der Puccinellia-Zone. Der Artenbestand spricht auch für eine Durchdringung der beiden Gesellschaften.

Salicornia prostrata ist eine Kleinart der Salicornia europaea, die als Kosmopolit vorwiegend die Meeresstrände und Ufer von Kochsalz-Seen (z.B. Rußland) besiedelt. An der Nordsee bildet sie oft km^2 große Reinbestände im vegetationslosen Kampfbereich zwischen Meer und Land (=Quellerwatt, ELLENBERG 1996).

Der Queller zählt zu den obligaten Halophyten und erträgt höchste Salzkonzentrationen (bis 12%), ist allerdings eine Pflanze der Kochsalzgebiete und nach WENDELBERGER (l.c.) „ein Fremdling im Vegetationscharakter der Sodaböden" des Pannonicum. Im Gebiet besiedelt es weniger extreme Stellen als Suaeda pannonica non auct. und bevorzugt feuchtere Standorte. Ein *Salicornietum prostratae* konnte bei mir nicht ausgewiesen werden.

Suaeda prostrata sensu orig. (also S. pannonica sensu auct, die Kleine Salzmelde) selbst ist ein Endemit des pannonischen Florenbezirks, das Areal der Assoziation mithin auf das Pannonicum beschränkt. VICHEREK (1973) beschreibt 3 Subassoziationen: *typicum*, *spergularietosum marginatae* und *puccinellietosum peisonis*. Dieser Einteilung zufolge gehören meine Bestände zur *Subass. puccinellietosum.*

Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii Slavnic 1948 corr. Gutermann et Mucina 1993:

(„Dickblatt-Gänsefuß-Spießmelden-Flur)

2 Aufnahmen: Tabelle 14 (Tabelle C lfd. Nr. 84-85)
durchschn. Höhe: 7,5cm
durchschn. Deckung: 50%
mittlere Artenzahl: 7

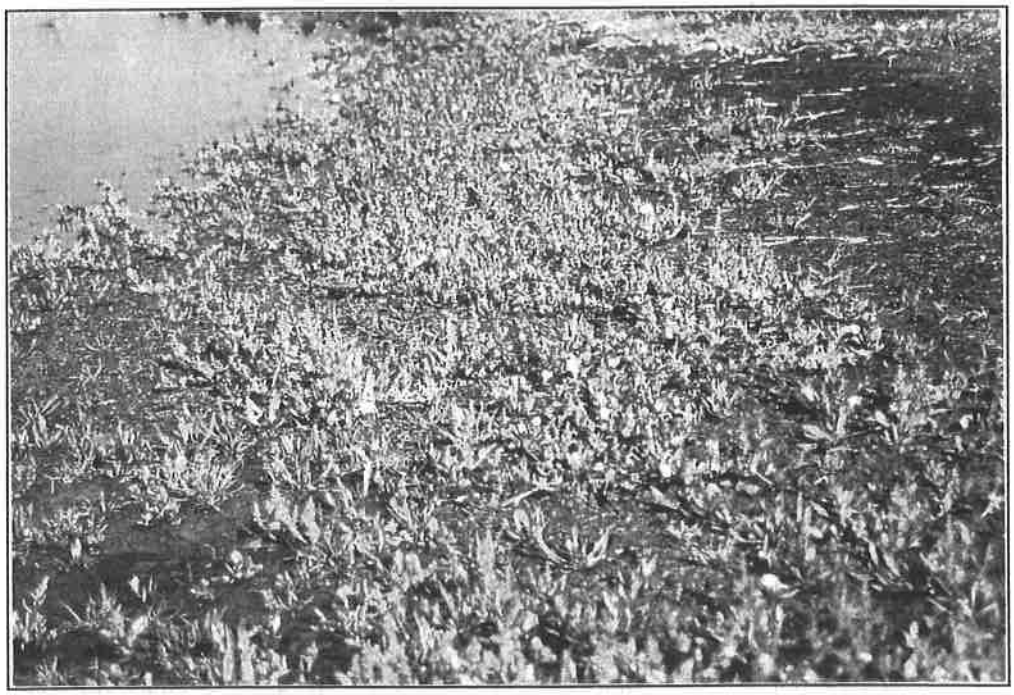


Abbildung 42: Chenopodietum *am Spülsaum des Neusiedler See (typisch die Rotfärbung des Gänsefußes, Chenopodium chenopodioides ist eine Kleinart von Chenopodium rubrum, dem Roten Gänsefuß)*

Aus der Assoziation existieren 2 Aufnahmen, wobei die Aufn. 445 (lfd. Nr. 85 Tabelle C) wohl eher einem *Atriplicetum prostratae Wenzl 1934 corr. Gutermann et Mucina 1993* zuzuordnen wäre. Die Gesellschaft ist mithin im Gebiet äußerst selten entwickelt. Verschiedentlich gibt es

Übergänge oder Andeutungen (z.B. Aufn. 431, 406 Tabelle C lfd Nr. 086, 069), zumeist aus dem *Atropidetum*.

Als typischer Bestand kann also nur Aufn. 442 (lfd Nr. 084 Tabelle C) angesehen werden. Den Standort bildet ein nährstoffreicher Spülsaum aus Schwemm-Material und Gänsekot am Brandungswall des Seeufers. Beim Boden handelt es sich um einen überschlickten sandigen Solontschak. Die Vegetation (insbesondere Aster und Puccinellia) ist vom Federvieh mehr oder weniger stark verbissen und zertreten (bzw. „ausgerupft"), die Vegetationshöhe in der Folge mit durchschn. 7,5cm sehr niedrig. Die Aufnahme liegt westnordwestlich des Pumphauses, 200m vom Dammweg Richtung See, eingeklemmt zwischen dem Brackwasserröhricht (bzw. einem schmalem Wasserstreifen) und einem Cynodon-Bestand auf der Krone des Brandungswalles.

Bei den determinierenden Arten Atriplex prostrata (Spießmelde) und Chenopodium chenopodioides (Dickblatt-Gänsefuß) handelt es sich nach ALBERT (1982) um Alkali-Halophyten (die zur Kompensierung der Na-Ionen reichlich organische Säure-Anionen synthetisieren. Bei der Zersetzung entsteht Natriumkarbonat, und es kommt zu einer Soda-Verbrackung des Bodens). Beide Arten sind einjährig. Chenopodium ist stärker an salzhaltige Standorte gebunden, erträgt einen höheren Salzgehalt und zeigt auch eine deutlichere Sukkulenz als Atriplex (Name: Dickblatt-Gänsefuß). Atriplex prostrata ist nach ALBERT (l.C.) ein standortindifferenter Halophyt bzw. handelt es sich auf den salzigen Standorten um genetisch differenzierte Ökotypen (nach WENDELBERGER l.c. Atriplex hastata var. salina). Die Spießmelde besitzt als Anpassung sogenannte Absalzdrüsen, d.h. sie ist in der Lage aktiv Salz wieder abzugeben. Als dritte annuelle Chenopodiacee gesellt sich die Große Salzmelde (Suaeda pannonica non auct.) typischerweise für diese Strandsituation zur Gesellschaft. Auch Aster*pannonicus findet sich wie in allen Beständen des feuchten, versalzten Ufersaumes und erreicht höhere Deckungswerte. Als abbauende Elemente dringen Puccinellia peisonis und Plantago maritima sowie Juncus gerardii und Triglochin maritimum, die einen schon geringeren Salzgehalt anzeigen, in die Therophyten-Gesellschaft ein und leiten zu den angrenzenden Gesellschaften über.

Puccinellion peisonis Wendelberger 1943 corr. Soò 1957:

(Zickgraswiesen auf Solontschak)

Lepidietum crassifolii Wenzl 1934:

(Solontschak mit Salzkresse)

7 Aufnahmen: Tabelle15 (Tabelle C lfd. Nr. 69-75)
durchschn. Höhe: 6cm (gemittelte höchste Höhe: 12,2cm)
durchschn. Deckung: 37,1%
mittlere Artenzahl: 4,4

mit *Lepidium-Fazies*

Das *Lepidietum crassifolii* ist eine ausdaurnde Solontschak-Gesellschaft. Den Standort bildet zum einen ein schmaler Gürtel im Randbereich der extremen Blindzickstellen - *Lepidium-Fazies* der *Puccinellia salinaria-Lepidium cartilagineum Ass. Wendelberger 1950* -, sowie andererseits der obere Überschwemmungsraum des Seeufers (nach WENDELBERGER 1950 *Assoziationstypus* bzw. *Puccinellia-Fazies*).

Die *Lepidium-Fazies* (lfd. Nr. 02-05, Tabelle C lfd. Nr. 70-73) zeigt ausgesprochen artenarme Bestände.

Die Salzkresse (Lepidium cartilagineum = L. crassifolium) vermag lange Pfahlwurzeln auszubilden (nach REPP 1939 bis 1m lang), mit denen sie den tieferen Grundwasserhorizont erreichen kann. Auf diese Weise ist es ihr möglich, pionierartig in die nackten, humusarmen, oberbodenversalzten Solontschak-Flecken vorzudringen. Die Grenze der Ausbreitung in dieser

Richtung ist durch die standörtlichen Extreme definiert. In den meisten Fällen schließt ein *Suaedetum maritimae* mit vorherrschender Suaeda pannonica non auct. an. Im Gegensatz zu Suaeda, die ein Flachwurzler ist, entwickelt Lepidium nur geringe lokale Anpassungen an den spezifischen Standort (REPP l.c.), da sie ja aufgrund ihrer tiefreichenden Wurzeln weniger von der Oberbodenversalzung betroffen ist. Entsprechend ist sie empfindlicher gegenüber einer hohen Zellsaftkonzentration und zeigt schon früher Schädigungen (ab 20-30atm, REPP l.c.).

Zur Neubesiedelung müssen die Keimlinge erst den stark versalzten Horizont durchwurzeln. Dies gelingt nur, wenn die Verhältnisse entsprechend günstig, d.h. feuchter und mithin salzärmer sind (z.B. im Frühjahr, bei längerem Regen). Werden die Jungpflanzen zu früh von der Trockenheit erfaßt, sterben sie wieder ab. Die Grenze zum Suaedetum ist folglich keine klare, sondern durch eine schrittweise Auflösung des Bestandes in einzelne kleinwüchsige Rosetten der Salzkresse charakterisiert. An diesen Pionieren der vordersten Linie läßt sich gut die sandspeichernde Wirkung der Lepidium-Pflanzen beobachten, die den entscheidenden Anfangsschritt in der Bodenakkumulierung und damit der Sukzessionsfolge darstellen. Die Salzkresse fängt mit ihren spateligen, aufgerichteten Blättern Sand aus dem Wind und schichtet ihn im Zentrum ihrer Horste Millimeter um Millimeter auf. So hebt sie sich allmählich über die lebensfeindliche Bodenoberfläche hinaus und schafft Mikrohabitate, die die Keimung begünstigen. Auf die Dauer entstehen größere Gruppen und schließlich richtige Kolonien, die sukzessive von nachfolgenden Arten (zuerst Puccinellia peisonis, Plantago maritima, Aster*pannonicus bis hin zu Trockenrasen-Arten) besiedelt werden.

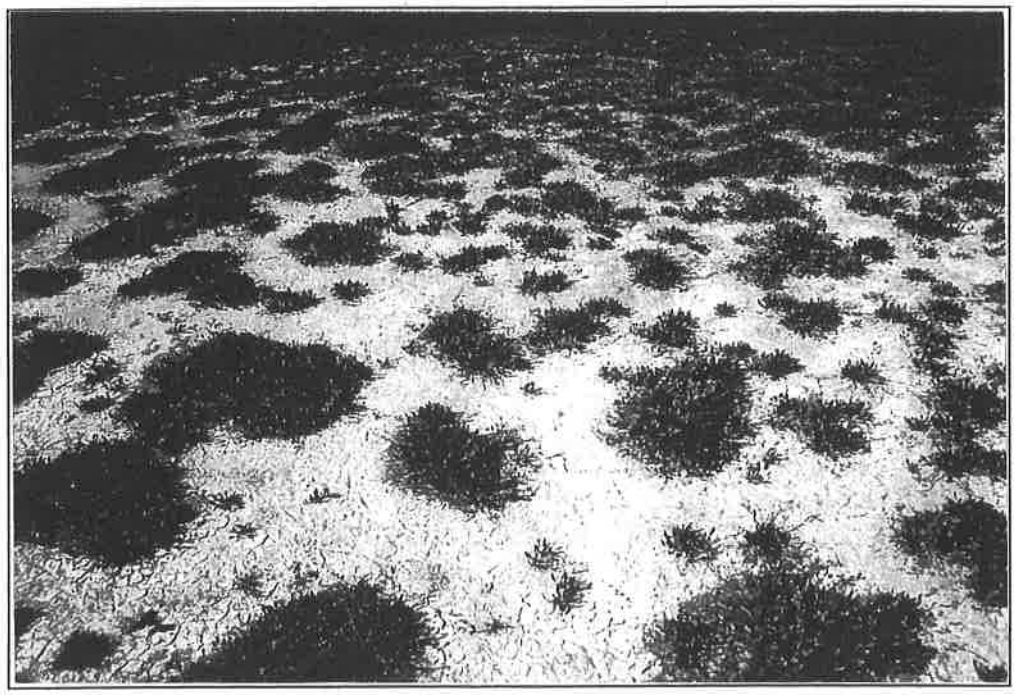


Abbildung 43: Lepidium-Inseln auf Solontschak

Solcherart entstandene Inseln im Blindzick sind in der Literatur als „Cerastium subtetrandrum-Horste“ beschrieben, benannt nach einer Kümmerform des Niedrigen Hornkrautes Cerastium pumilum, das die Scheitelzone solcher Hügel besiedelt (vgl. FRANZ et al. 1937).

Die Aufn. 406 (lfd Nr. 01, Tabelle C lfd. Nr. 69) stellt die Abwandlung eines solchen Hügels bei starker Nitrifizierung dar. Neben den diagnostischen Arten stellen sich bei hoher Moosdeckung mit Tortula ruralis ausgesprochene Stickstoffzeiger wie Atriplex prostrata, Chenopodium chenopodioides und Portulaca oleracea neben einigen Trockenrasenelementen ein. Der Entwicklung der Gesellschaft in die andere Richtung - auf akkumuliertem Boden - ist demnach durch die Konkurrenzbedingungen eine Grenze gesetzt. Werden die Standortsbedingungen günstiger kann sich Lepidium gegen die wuchskräftigeren Arten nicht mehr behaupten. Es kommt zu einer gürtelartigen Anordnung der einzelnen Gesellschaften.

Die typische Situation mit der gürtelartigen Anordnung der Gesellschaften an den Blindzickstellen zeigt folgende Abbildung :

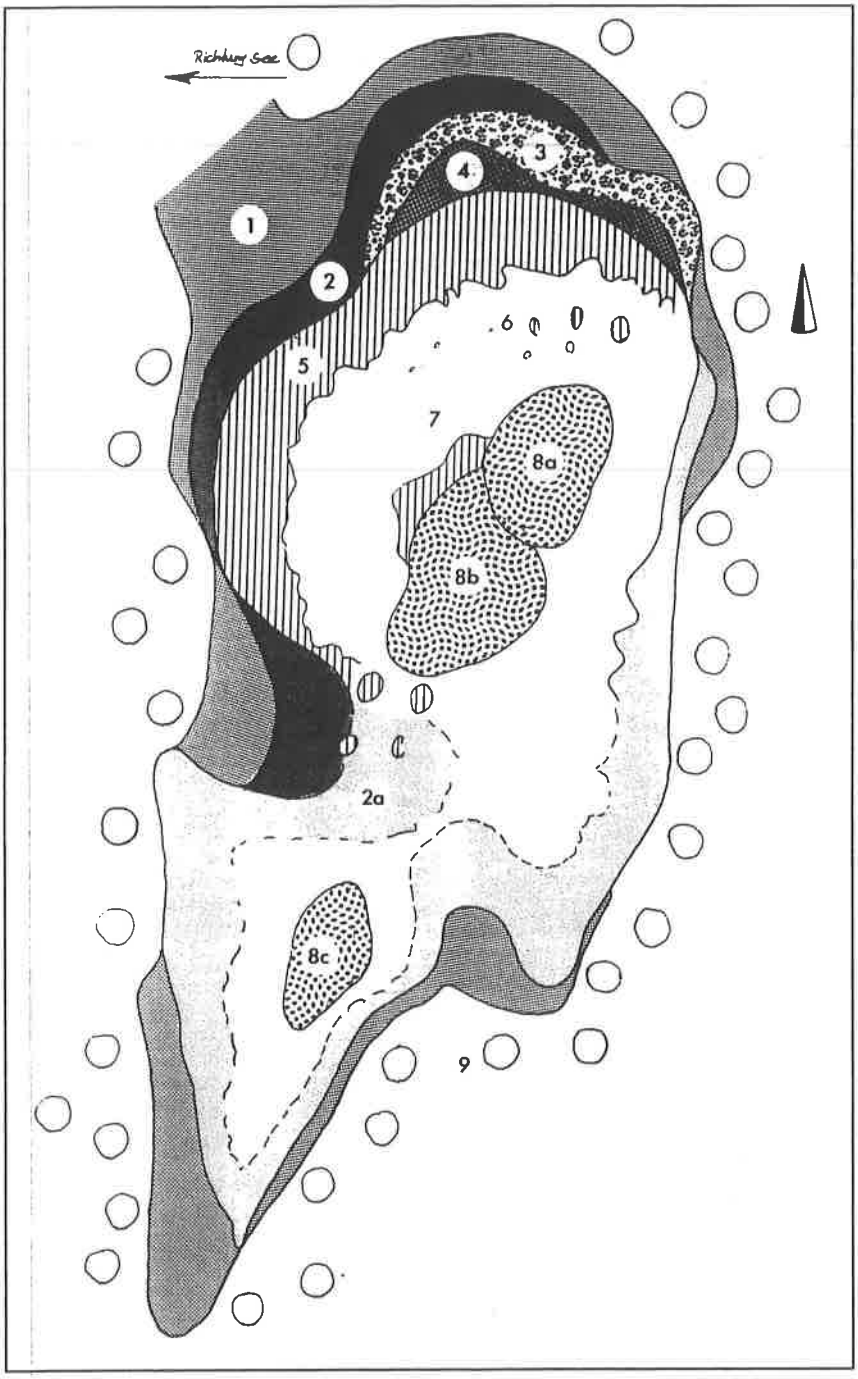


Abbildung 44: Auf die Lepidium-Fazies *folgt ein Puccinellia-Bestand mit vereinzelten Exemplaren von Plantago maritima, gefolgt von einem Aster*pannonicus-Plantago maritima-Gürtel bzw. auf stark schottrigem Boden ein Plantago-Gürtel, der wohl der* Plantago-Subassoziation *von WENDELBERGER (l.c.) entspricht. In die zwei letztgenannten Bestände dringt schon in einzelnen Horsten Carex distans ein und leitet zum* Caricetum distantis *bzw. zum* Schoenetum nigricantis *über.*
(1 Caricetum distantis
2 Plantago maritima D: 50%, 2a D: 20%, 3 Plantago u. Aster+pannonicus
4 Puccinellia peisonis
5 Lepidium cartilagineum
6 Lepidium in einzelnen Horsten
7 vegetationsloser Solontschak mit einzelnen Suaeda-Keimlingen
8 Inseln:
8a: D: 70%, Aster 2, Plantago 2, Puccinellia 1, Odontites 1, Festuca ps. 1, Scorz. cana 1, Moose 3 (siehe Schnitt nächste Seite)
8b: D: 50%, Plantago 3, Lepidium 1, Puccinellia 1, Aster 1, Odontites 1, Festuca +, Moose 1
8c: D: 95%, Agrostis stol. 3, Carex distans 2, Plantago 1, Junc. ger. 1, Scorz. can. +, Moose + (Caricetum distantis)

Für die Standortsverhältnisse dieser *Lepidium-Fazies* wird ein Gesamtsalzgehalt von 1,7% in der obersten Bodenschicht und ein pH-Wert zwischen 8,6 und 9,9 (-10,2) angegeben (WENDELBERGER l.c.). Die Frühjahrsdurchfeuchtung im Habitat ist nur von kurzer Dauer. Die stark sandigen Böden trocknen rasch ab und zeigen dann die für den Standort typischen Salzausblühungen. Die extremen Bedingungen spiegeln sich in der geringen Artenzahl von durchschnittlich 3 Arten wider. Die Deckung erreicht Werte zwischen 20 und 50%.

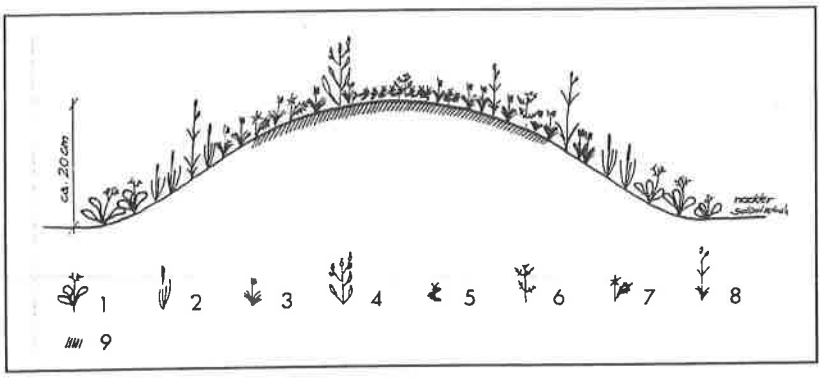


Abbildung 45: Schnitt durch Lepidium-Insel 8a. Die Insel entspricht einem von FRANZ et al. (l.c.) beschriebenen Cerastium subtetrandrum-Horst (1 Lepidium cartilagineum, 2 Plantago maritima, 3 Festuca pseudovina, 4 Centaurea angustifolia, 5 Cerastium subtetrandrum, 6 Odontites vulgaris, 7 Scorzonera cana, 8 Carex distans, 9 Moose)

Der Boden des *Assoziationstypus* (lfd. Nr. 06,07, Tabelle C lfd. Nr. 74,75) am oberen Ufersaum zeigt aufgrund der Frühjahrsüberschwemmung häufig eine Überschlickung, Salzausblühungen können dann unterbleiben. Man spricht in diesem Fall von einem Kryptosolontschak (=begrabener Solontschak, vgl. KÖLLNER l.c.). Die standörtlichen Verhältnisse sind weniger extrem als in der *Lepidium-Fazies*. Der Boden ist stärker und länger durchfeuchtet. Der Gesamtsalzgehalt erreicht nach WENDELBERGER (l.c.) nur 0,2-0,4%. Der pH-Wert bewegt sich zwischen 8,0 und 9,9 (vgl. auch BODROGÖZY 1961).

Gegen den See zu wird auf den flach abfallenden Flächen Puccinellia peisonis mehr und mehr dominant, Lepidium bleibt zurück. Die Lepidium-Pflanze erreicht hier ihre Ausbreitungsgrenze gegen die überstauten Niederungen hin. Der Puccinellia-Bestand löst sich in einzelne Horste auf und würde ausreichend Platz frei lassen. Für die Salzkresse sind die Standorte aber zu naß und können nicht mehr besiedelt werden. Sie befindet sich in Bezug auf die Feuchtigkeit am Rande ihrer ökologischen Möglichkeiten (WENDELBERGER l.c.).

Es kommt ein *Atropidetum peisonis* zur Ausbildung, vielfach schließt aber auch ein *Suaedetum maritimae* an (Siehe dort oder Transekt Nord). Es folgt ein schmaler vegetationsloser Wasserstreifen, der in trockenen Jahren vermutlich auch durch ein *Suaedetum* besiedelt wird, bzw. je nach Pegelstand im Herbst eine *Characeen-Gesellschaft* zeigt. Seeseitig grenzt dann das Brackwasserröhricht an. Auch Juncus gerardii kann eine Kontaktphytozönose ausbilden, meist aber nicht innerhalb der Gürtelungsabfolge, sondern seitlich versetzt auf akkumuliertem, feuchtem Boden bei geringerem Salzgehalt.

Landseitig schließen auf Lepidium Puccinellia- und in weiterer Folge Plantago maritima-Bestände an (vgl. *„Plantaginetum maritimae"* sensu auct.). Die nachfolgenden Gesellschaften sind vom *Lepidietum* durch eine deutliche Abbruchkante getrennt. Je nach Höhe dieser „Bänkchen" können verschiedene Assoziationen unterschieden werden. Im typischen Fall bildet sich ein *Artemisio-Festucetum pseudovinae* aus, ist die Kante jedoch undeutlich ausgeprägt und die Bodenanreicherung wenig weit fortgeschritten, gehen die Plantago-Bestände in einem trockenen Atropidetum auf. Sind die Bänckchen allerdings sehr hoch, sodaß nur mehr geringer Salzeinfluß im Oberboden herrscht, stellt sich ein *Centaureo-Festucetum pseudovinae* in der Subassoziation von Lotus glaber ein. Nicht selten dringt auch Carex distans in diese Bestänt ein und leitet zu einem *Caricetum distantis* über.

Die determinierende Pflanze der Gesellschaft Lepidium cartilagineum gilt nach WENDELBERGER (l.c.) als irano-turanische Art und erreicht am Neusiedler See die Westgrenze ihrer Verbreitung. Sie stellt neben anderen Arten die Verbindung des Seewinkels zu den südrussischen Steppen her. Für diese ariden Wüsten- und Halbwüsten-Gebiete sind im Gegensatz zur Ungarischen Tiefebene Sulfate und Chloride in den Salzböden bezeichnend (Kontinentale Salzböden, vgl. WENDELBERGER l.c.). So ist es nicht verwunderlich, daß die Salzkresse zum Typ der Sulfat-Halophyten gehört (die neben Cl- ebensoviel SO_4-Ionen zur Kompensation der hohen Na-Konzentration speichern), den ökologischen Gegebenheiten am Neusiedler See entsprechend aber einen Grenztyp zum Alkali-Halophyten (wie Chenopodiaceen) darstellt (ALBERT 1982). Die Salzbindung von Lepidium ist nach standortökologischen Gesichtspunkten obligat. Die Pflanze gedeiht im salzfreien Kulturversuch schlecht und bildet nur kümmerliche Exemplare aus (WEISSENBÖCK in ALBERT l.c.), sie erträgt also Salzgehalt nicht nur, sondern wird in begrenztem Ausmaß sogar begünstigt. Die Salzregulation funktioniert wie bei vielen Halophyten über Speicherung in der Vakuole. Die Salzkresse zeigt neben

Blatt- auch Wurzelsukkulenz. Die Sukkulenz wird wie bei einigen anderen Arten durch Salzzufuhr gefördert bzw. überhaupt erst induziert (ALBERT l.c.). Im Unterschied zu z.B. Plantago maritima oder Triglochin maritimum aber auch Suaeda ist Lepidium in der Lage die Sukkulenz ihrer Blätter sehr stark zu steigern (auf das 2 ½-fache, REPP l.c.), doch reicht die Verdünnung nicht aus, um die Ionen-Konzentration auf einem konstanten Niveau zu halten. Es kommt also zu einer Salzanreicherung in den Blättern, bevorzugt in den älteren äußeren Rosettenblättern, die bei zu hoher Salzkonzentration vergilben und abgeworfen werden. Auf diese Weise kann Lepidium erhebliche Salzmengen aus dem Organismus entfernen (ALBERT l.c.). Wegen ihres Gehaltes an ätherischen Ölen wurde die Salzkresse früher als Mittel gegen Warzen und Hautkrankheiten verwendet.

Die Anpassungen der Salzkresse sind also mannigfaltig und es nimmt nicht (mehr in solchem Maße) Wunder, daß sie in der Lage ist, sich auf diesen Extremstandorten des nackten Solontschak zu behaupten.

Aber das ist noch nicht alles, was der Neusidler See an floristischen Besonderheiten zu bieten hat. Zu den beeindruckendsten Pflanzen, die die lebensfeindlichsten Bedingungen ertragen kann, gehört zweifellos Camphorosma annua, das Einjährige Kampferkraut. Sie ist auch im Seewinkel eine ausgesprochene Rarität und vom Aussterben bedroht. Das Vorkommen im Seewinkel ist hauptsächlich auf das Solonetz-Gebiet östlich von Apetlon beschränkt. Vereinzelt greift sie aber auch auf das Sandgebiet zwischen Illmitz und Podersdorf über. Auch KÖLLNER (l.c.) beschreibt das Vorkommen der Typischen Solonetz-Pflanze auf Solontschak.

Im Vorgelände konnte ein Bestand von nicht ganz $1m^2$ gefunden werden.

Camphorosma annua-Bestand:

(Bestand des Kampferkrautes)

2 Aufnahmen: Tabelle 15 (*Lepidietum*) lfd. Nr. 08,09 (Tabelle C lfd. Nr. 67,68)
durchschn. Höhe: 5cm
durchschn. Deckung: 77,5%
mittlere Artenzahl: 7,5

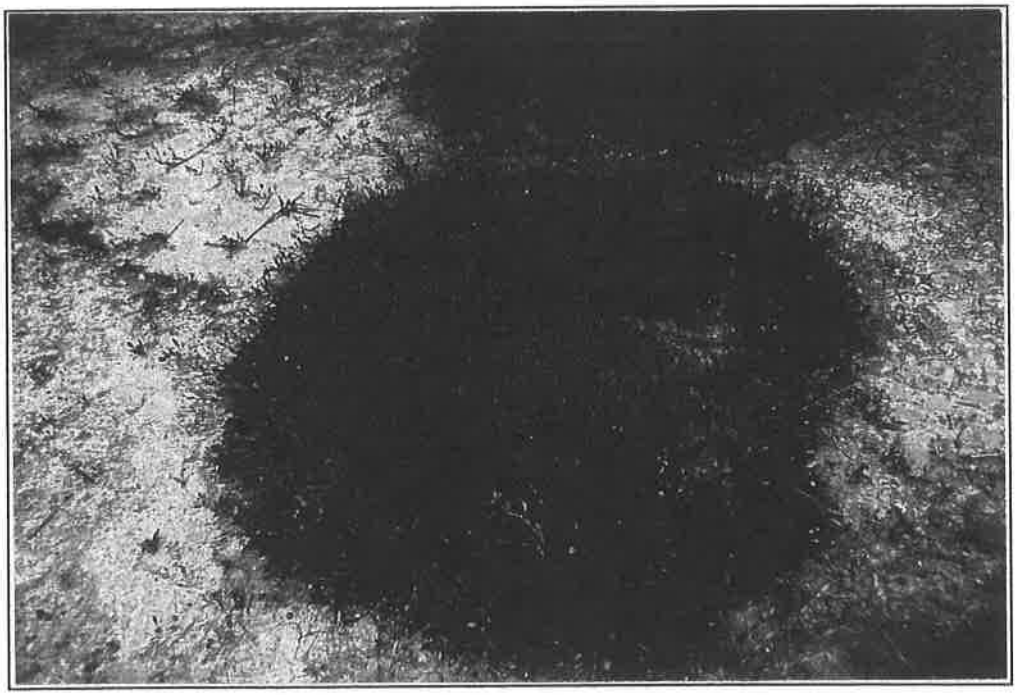


Abbildung 46:Einziger Camphorosma-Bestand im Seevorgelände

Der einzige im Gebiet gefundene Bestand des Kampferkrautes (Camphorosma annua) wurde soziologisch nicht zugeordnet, da er dem beschriebenen *Camphorosmetum annuae Wenzl*

1934 (MUCINA in GRABHERR et al. 1993) nicht entspricht. Die Assoziation gilt als typische Solonetz-Gesellschaft auf der sog. „Alkaliwüste" (WENDELBERGER 1950). Der A-Horizont des Solonetz ist gekappt und der Akkumulationshorizont tritt zutage. In diesen flachen Pfannen sammeln sich die ausgewaschenen Salze aus der Umgebung und bilden Standorte höchster Salinität auf stark tonigen Böden, die in der Trockenheit des Sommers steinhart werden. („Vakszik"-Zone nach WENDELBERGER l.c.). Kennarten der oft nur einartigen Gesellschaft sind neben Camphorosma Matricaria chamomilla und aus dem Verband *Puccinellion limosae* (=Gestörte Solonetz-Flur) Puccinellia limosa, Plantago tenuiflora, Pholiurus pannonicus und Cerastium anomalum (nach WENDELBERGER l.c.).

Der Fundort meines Bestandes liegt südwestlich des Gasthauses Sattler am Rande einer großen Blindzickstelle. Das Kampferkraut besiedelt die Scheitelzone einer 10 cm hohen Lepidium-Insel im Durchmesser von ca. 40cm innerhalb des Lepidium-Gürtels. Den Boden bildet ein hartgepackter toniger Sand. Lepidium und Pucinellia peisonis umsäumen die Basis des Hügels.

Puccinellia limosa konnte von mir nicht gefunden (oder nicht identifiziert?) werden. Nach KÖLLNER (l.c.) kommt im Gebiet nur Puccinellia peisonis vor. Er hält die zwei Arten für geographisch vikariierend. NIKLFELD (mündl.) sieht die Frage noch nicht restlos geklärt.

Die anderen diagnostischen Arten des *Camphorosmetum* fehlen ebenfalls. Interessant ist aber, daß in der Aufnahme - als einziges Vorkommen - der Ungarische Vogelknöterich (Polygonum bellardii) auftritt, der als Kennart der Solonetz-Böden gilt, ebenso wie Artemisia santonicum (Salz-Beifuß), der in der angrenzenden Bänkchen-Stufe auch einzig im Gebiet gefunden werden konnte.

Beide Aufnahmen des Bestandes stammen vom selben Fleck, wobei eine Aufnahme im Juli und eine im Oktober gemacht wurde. Camphorosma bildet einen 5cm hohen dichten Rasen, der im Herbst infolge des regenreichen Sommers von Konkurrenten bedrängt und schon lückiger ist. Neben den genannten Arten finden sich noch Plantago maritima und Aster*pannonicus aus den *Puccinellio-Salicornietea* sowie Festuca pseudovina und Odontites vulgaris aus dem *Festucion pseudovinae*, sowie Atriplex prostrata, die auf einem benachbarten ganz ähnlichem Hügel ein *Atriplicetum prostratae* ausbildet.

WENDELBERGER (l.c.) gibt eine sehr ausführliche Gliederung der Assoziation an, in deren Aufstellung mein Bestand irgendwo zwischen *Plantago maritima-Subass.* und *Lepidium cartilagineum-Subass.* einzureihen wäre.

KÖLLNER (l.c.) hält sich bei seiner Gesellschaft von der Krötenlacke auf Solontschak-Solonetz, die in dieser Hinsicht meiner entspricht, an die Systematik der ungarischen Autoren (vgl. SOÒ 1957, BODROGÖZY 1961) und gliedert sie in das *Lepidio-Camphorosmetum annue Soó 1959* innerhalb des *Puccinellion peisonis* (Szik-Vegetation auf Solontschak) ein.

Auch BOJKO (1932b) spricht von Camphorosma-Beständen auf Solontschak- Boden.

MUCINA (l.c.) schließt sich der Meinung WENDELBERGERS an und spricht KÖLLNERS Gesellschaft als Subassoziation des *Camphorosmetum* mit einigen Solontschak-Pflanzen an (also in etwa der *Lepidium-Subass.).*

Ich habe bei meinem Bestand die Entscheidung offen gelassen, habe ihn aber in die Nähe des *Lepidietums* gestellt, also zur Solontschak-Vegetation, da der Bestand innerhalb des *Lepidietums* wächst und daher wohl kaum einer Gesellschaft angehört, die WENDELBERGER (l.c.) als die kennzeichnendste Gesellschaft des Solonetzbodens bezeichnet.

Camphorosma zählt zu den irano-turanischen Arten und erreicht wie Lepidium am Neusiedler See ihre westlichste Verbreitungsgrenze. Der nordwestlichste Fundort liegt nach WENDELBERGER (l.c.) nördlich von Podersdorf. Das Kampferkraut gehört wieder zur Familie der Chenopodiaceen und ist demgemäß ein Alkali-Halophyt (ALBERT 1982). Nach REPP (1939) vermag sie Saugspannungen des Bodens bis zu 83 (!) atm. zu widerstehen und erträgt Wasserdefizite von 41% Tagesdurchschnitt, ohne merkliche Welkeerscheinungen. Die Salzbelastung erreicht höchste Werte (über 2% Gesamtsalzgehalt, ähnlich wie im Suaedetum, aber bei weit schlechterer Bodenstruktur), da die Pflanze direkt (oder nur wenige cm getrennt) dem Akkumulationshorizont aufliegt. Dazu kommen die starken mechanischen Beanspruchungen der Wurzeln auf Solonetz, der in der Sommerhitze Trockenrisse oft in cm-Breite aufweist und im Gegenzug bei Feuchtigkeit stark aufquillt.

Als Anpassungserscheinung zeigt der zierliche Therophyt in seinen kleinen sukkulenten Blättern ein „mächtiges zentrales Wassergewebe" und eine ausgeprägte Resistenz gegen hohe Zellsaftkonzentrationen (REPP l.c.).

Nach BODROGÖZY (l.c.) sind der Verbreitung der Art Grenzen durch 2 Faktoren gesetzt: einerseits übermäßige (physiologische) Trockenheit, insbesondere dort, wo sich auf dem Akkumulationshorizont Salzausscheidungen oder Kalkkrusten zeigen und andererseits übermäßige Vernässung, so liegen die Standorte des Kampferkrautes knapp oberhalb der frühjährlichen Flutung („Vakszik" nach WENDELBERGER l.c.) oder sie keimt im Überschwemmungsraum erst in der Sommerperiode („Szikfok" nach BODROGÖZY l.c.).

Atropidetum peisonis Franz et al. 1937:

(Neusiedler Zickgras-Flur)

19 Aufnahmen: Tabelle 16 (Tabelle C lfd. Nr. 86-104)
durchschn. Höhe: 13,8 cm (gemittelte höchste Höhe 41,4cm)
durchschn. Deckung: 51,5%
mittlere Artenzahl: 5,4

2 Fazies
Plantago maritima-Fazies
Pucinellia peisonis-Fazies

Das *Atropidetum peisonis* stellt die Kontaktphytozönose zum *Lepidietum crassifolii* dar und bildet im unteren Überschwemmungsraum gürtelartig den Anschluß zur freien Wasserfläche (Siehe Transekt Nord). In ebenen tiefgelegenen Senken kann die Gesellschaft auch große Wiesen ausbilden.

Entgegen der Behauptung von WENDELBERGER (1950) schließt mit einem gewissen Respektabstand seeseitig an die Zickgraswiesen ein Brackwasserröhricht an, von dem aus sich Phragmites in das *Atropidetum* auszubreiten sucht. In seltenen Fällen ist als Kontaktgesellschaft im Feuchten auch ein *Suaedetum maritimae* möglich. Der schmale Wasserstreifen zwischen Röhricht und *Atropidetum* wird im Spätherbst vielfach von einer *Characeen-Gesellschaft* eingenommen. Im Trockenen folgt auf eine Plantago-reiche Ausbildung ein *Artemisietum santonici* oder *Centaureo-Festucetum pseudovinae*, bzw. ein fragmentales *Caricetum distantis* (Siehe Abbildung auf der nächsten Seite).

Das Edatop wird von tonigen bis stark sandigen Böden vom Typ Solontschak gebildet. Gegenüber dem *Lepidietum* sind die Verhältnisse aufgrund der länger andauernden Frühjahrsüberschwemmung, die den Boden auslaugen, weniger extrem. BODROGÖZY (1961) gibt für ähnliche Bestände im Süd-Kiskunsàg (*Lepidio-Puccinellietum asteretosum*) einen Gesamtsalzgehalt im Oberboden von 0,5% an. Der pH-Wert liegt nach WENDELBERGER (l.c.) zwischen 8,2 und 9,9. Häufig wird der Boden von einer Schlickschicht bedeckt, die nach dem Abtrocknen in schüsselartig aufgebogene Polyeder zerfällt und zum Teil vom Wind verblasen wird. Die Oberfläche zeigt aufgrund dieser Verhältnisse nur selten Salzausblühungen, wenn, dann nur in den obersten, trockensten und nicht überschlickten Zonen der Gesellschaft (*Plantago-Fazies*).

In manchen Fällen überzieht ein roter bis graubrauner Algenbelag von einigen mm Dicke den abgetrockneten Boden, wie es BOJKO (1932b) als „Meteorpapier" (oder „Meerteppich") beschrieben hat (auch am häufgsten in der *Plantago-Fazies*).

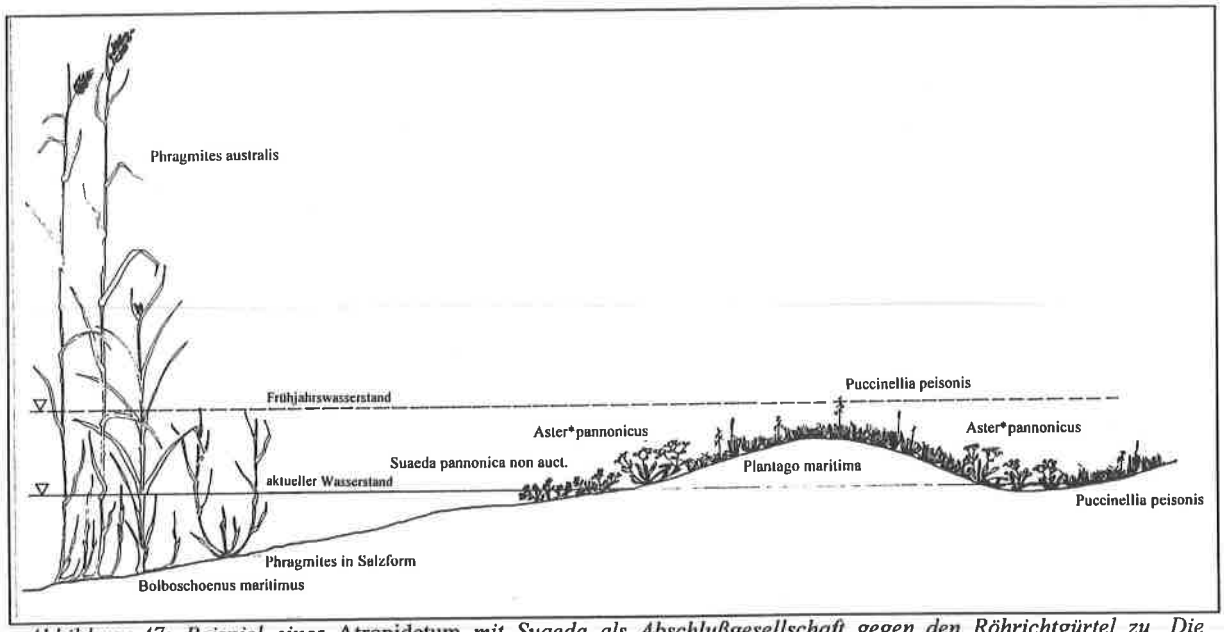


Abbildung 47: Beispiel eines Atropidetum *mit Suaeda als Abschlußgesellschaft gegen den Röhrichtgürtel zu. Die Beobachtung wurde am 29.09.1996 gemacht und stammt vom Ufersaum nordwestlich des Pumphauses, ca. 50m vom Lepidium-Bestand der Abbildung 38 (Siehe* Suaedetum*) entfernt. Aufgrund der feuchten, weniger extremen Verhältnisse fehlt der Lepidium-Gürtel. Der Strandwall ist flacher ausgefallen und die dahinterliegende Geländedepression tiefer gelegen als in der verglichenen Situation. In der Senke steht nach dem Regen noch ein wenig das Wasser. Lepidium tritt gänzlich zurück. Aster*pannonicus bildet mit Suaeda die Strandgesellschaft. Das Zickgras auf der Kuppe ist stark vom Federvieh verbissen. In der Senke mischt sich zu Aster und Puccinellia noch ein wenig die Große Salzmelde. Den trockensten Bereich dominiert schließlich Plantago maritima und leitet zum* Artemisio-Festucetum *bzw. zum* Caricetum distantis *über, die die Anschlußgesellschaften im landseitigen Bereich bilden.*

WENDELBERGER (l.c.) unterscheidet in seiner Arbeit eine *Nostoc commune-Subassoziation*, eine *Subassoziation mit Juncus gerardii*, sowie einen *Assoziationstypus*, den er entlang eines Feuchtegradienten in 3 Fazies aufgliedert (die bei mir nicht so deutlich aufgetrennt sind).

Eine *Nostoc commune-Subass.* konnte im Gebiet nicht verifiziert werden. Die *Subass.von Juncus gerardii* wird in einigen Aufnahmen angedeutet (lfd. Nr. 1-11), aufgrund der undeutlichen Ausprägung aber nicht ausgewiesen. Im Regelfall handelt es sich bei diesen Beständen um einen abbauenden Typ Richtung *Caricetum distantis*.

Die *Plantago maritima-Fazies* der *typischen Subassoziation* (Tabelle 16 lfd. Nr. 01-04, Tabelle C lfd. Nr. 101-104) besiedelt, vorwiegend auf Schotterboden, die obersten, im Frühjahr kaum überschwemmten Bereiche der Gesellschaft. Im Optimalfall bildet der Strandwegerich Einzelbestände auf nacktem Solontschak.

Die Deckung der Fazies ist mit 15 bis 40% dementsprechend gering. Carex distans geht in einzelnen Horsten in den Bestand hinein und leitet zum *Caricetum distantis* über (Aufn. 198, lfd. Nr. 01) oder zum *Schoenetum nigricantis* , ohne Ausbildung eines *Caricetums*. In Aufnahme 246 (lfd. Nr. 04) findet sich sogar Schoenus nigricans selbst in der Gesellschaft, was für geringeren Salzgehalt im Oberboden spricht, gleichzeitig aber auch für die Salzresistenz des Schwarzen Kopfriedes. In diesem Bereich nimmt die Schilfeinwanderung stark zu, während ansonsten Phragmites nur sehr dürftig auftritt.

Plantago maritima hat eine sehr weite ökologische Amplitude und erreicht sein Optimum erst in den angrenzenden Phytozönosen des *Caricetum* und *Artemisietum*, geht aber hinauf bis zu den Sandtrockenrasen. KÖLLNER (l.c.) gibt für diesen Übergangsbereich eine *Festuca-Variante*, mit dominierender Festuca pseudovina und Plantago maritima sowie Lotus glaber etc. an. Solche Bestände lassen sich in meiner Übersichtstabelle (Tabelle C) gut im *Artemisietum* einordnen (auch wenn der Beifuß fehlt) und werden bei mir auch dort geführt. Aufnahme 236 (lfd. Nr 05, Tabelle C lfd. Nr. 87) leitet bei geringer Plantago-Dominanz über.

Abbildung 48: Plantago-Fazies *auf nacktem Solontschak mit „Steinpflaster". Ähnlich Lepidium hat auch der Strand-Wegerich ein tiefreichendes, sukkulentes Wurzelsystem, aber trotz äußerlicher Sukkulenz der Blätter kein ausgesprochenes Wassergewebe in den oberirdischen Pflanzenteilen (REPP 1939). Wie andere Rosetten- und Halbrosettenstauden der Salzstandorte wirft er äußere, mit Salz angereicherte Blätter ab.*

In den tiefsten Bereichen der Assoziation am unteren Überschwemmungsraum löst sich der Puccinellia-Rasen gegen die Wasserfläche hin zusehends in einzelne Horste auf - *Puccinellia-Fazies* nach WENDELBERGER (l.c.) (lfd. Nr. 13-19, Tabelle C lfd. Nr. 94-100). Die Artenzahl nimmt ab (durchschn. 3,6 Arten gegenüber 7,8 in der *Plantago-Fazies*).

Abbildung 49: Puccinellia-Fazies

Zwischen den einzelnen Horsten des Salzschwadens findet sich vereinzelt Aster*pannonicus. Randlich dringt Schilf ein wenig in den Bestand ein. Der Ausbreitung der Gesellschaft ist durch den hohen Wasserstand eine Grenze gesetzt. Im regenreichen 96er Jahr wurden einige Bestände beobachtet, die in der tiefsten Zone gelegen, nicht mehr ausgetrieben haben und offenbar „ertrunken" sind

Die schönste Ausbildung der Gesellschaft liegt im mittleren Feuchtebereich bei gleichzeitiger Dominanz von Puccinellia peisonis und Aster *pannonicus (*Aster-Puccinellia-Fazies* nach WENDELBERGER l.c.). Besonders im Herbst, wenn ein Teppich von violetten Aster-Blüten den Boden bedeckt zeigt sich die Eigenart und Anmut der Salzvegetation in ihrer ganzen Pracht.

Abbildung 50: Aster-Puccinellia-Fazies

Aster *pannonicus geht weniger weit ins tiefe Wasser als Puccinellia und gelangt in diesem Abschnitt zur reichsten Entfaltung. Die Salzaster ist aber nicht nur auf das *Atropidetum* beschränkt, sondern findet sich ihrer etwas geringeren Salzverträglichkeit entsprechend auch häufig in feuchten, mesohalinen Gesellschaften. Aufgrund der Konkurrenzverhältnisse bleibt sie aber dann in der Deckung zurück. Aster zeigt dort einen größeren Wuchs, die Blätter sind weniger sukkulent und breiter, und die für viele Salzarten typische Rotfärbung der oberirdischen Pflanzenteile geht zurück (vgl. REPP l.c.).

Gegenüber der Stammform zeigt die Pannonische Salzaster schmalere Blätter, größere Blütenköpfe und rot berandete Hüllschuppen (LÖFFLER 1982).

An der Basis des Brandungwalles am Uferstreifen tritt Aster*pannonicus vielfach bei niedriger Deckung monodominant als eine Art Strandlingsgesellschaft auf und leitet dann zu einem *Chenopodietum* bzw. *Suaedetum* über (vgl. Aufn. 431, lfd. Nr. 07, Tabelle C lfd. Nr. 86).

In der typischen Ausprägung bilden Puccinellia und Aster kniehohe, dichte Rasen, die kaum Begleitarten zeigen.

Die Deckung dieses Teils der Gesellschaft ist insgesamt also stark gestreut und erreicht Werte von 15-90%, die durchschnittliche Höhe nur 8,5cm (bei gemittelter höchster Höhe von 46,6 cm). Diese niedrigen Werte sind auf die starke Weidetätigkeit der Wasservögel, wie etwa der Wildgänse zurückzuführen, die sich mit Vorliebe auf den wenig verschilften Zickgraswiesen aufhalten. Da solche wassernahen offenen Wiesenflächen im Gebiet seltener werden, steigt der Nutzungsdruck auf die verbleibenden. Häufig kann man Flächen finden, die bis auf wenige

hervorstehende Aster-Stoppel völlig ausgerupft und abgeweidet sind, sodaß nur der kahle umgeackerte Boden, auf dem die entsprechenden Rückstände verbleiben, zutage tritt.

Das Zickgras gilt auch für das Großvieh als gutes Mäh-und Weidegras und wurde in früheren Zeiten auch durchwegs als Pferdefutter genutzt (vgl. WENDELBERGER l.c.). Wie man in der Podersdorfer Pferdekoppel beobachten kann, verträgt Puccinellia die Beweidung gut und bildet dann niedrige Rasen aus. Problematisch ist aber die Trittwirkung im feuchten Frühjahr, wo es zu einer Zerstörung der Grasnarbe kommen kann. Diese Lücken bieten allerdings dem seltenen, geschützten Queller (Salicornia prostrata) Platz und Möglichkeit zum Keimen, sodaß er in der Pferdekoppel innerhalb des *Atropidetum* Bestände bildet.

Puccinellietalia de Soò 1947 em. Vicherek 1973:

(Salzpußta auf Solonetzböden)

Die Ordnung *Puccinellietalia* umfaßt natürliche, obligat-halophile Salzpflanzen-Gesellschaften der trockenen Salzwiesen und -steppen mit pannonischer Verbreitung (MUCINA in GRABHERR et al. 1993). Den charakteristischen Bodentyp stellt der Solonetz dar.
Nach MUCINA (l.c.) gehören in Österreich der Ordnung zwei Verbände an:

- *Puccinellion limosae Klika et Vlach 1937*: dabei handelt es sich um gestörte Solonetz-Fluren, also um therophytenreiche, pionierartige Vegetation und Zickgraswiesen auf Solonetz entsprechend dem Cypero-Spergularion und dem Puccinellion peisonis auf Solontschak (nach den Lebensformen). VICHEREK (1973) trägt dieser unterschiedlichen Auffassung auf Solonetz und Solontschak Rechnung und gliedert die Therophyten-Vegetation des Solonetz aus dem Verband aus und stellt sie als Thero-Camphorosmion neben den Verband Thero-Suaedion und beläßt nur die mehrjährigen in diesem Verband..
- *Festucion pseudovinae Soò 1933*: in diesem Verband sind die Schwingel-Salzsteppen und -weiden der typischen ungarischen „Puszta" zusammengefaßt. Die Böden sind wenig gestört und gehören dem Typ des Solonetz an.

Für das Vorgelände existieren keine Bodentypenkarten. Solonetze sind aber nach NELHIEBL (mündl.) nicht zu erwarten. Den vorherrschenden Bodentyp stellt der Solontschak dar bzw. der Solontschak-Solonetz-Übergangstyp.
KÖLLNER (1983) hat darauf hingewiesen, daß die Einheiten dieses Verbandes auch auf Solontschak und Übergängen zur Ausbildung kommen können.

Bei diesen Einheiten handelt es sich einerseits um das *Artemisietum santonici*, das eine im Kern primäre und natürliche Salzsteppe darstellt (MUCINA l.c.), sowie um das *Centaureo-Festucetum pseudovinae*, eine mesophile schwach salzhaltige Weidegesellschaft, mit starkem Bezug zum *Cynosurion* (=Fettweiden). Aus diesem Grund stellt VICHEREK (l.c.) diese, im Osten als *Achilleo-Festucetum pseudovinae Soò 1947* bekannte, auch im eigenen Verband *Inulo-Festucion* zu den *Arrhenatheretalia* (=Glatthaferwiesen) und beschreibt sie als subkontinentale Salz-Steppenweiden, die die atlantischen *Cynosurion*-Weiden ablösen, während er das *Artemisietum* im *Festucion*-Verband zur Ordnung der *Artemisio-Festucetalia pseudovinae Soò 1968* stellt.

Festucion pseudovinae Soò 1933:

(Schwingel-Salzsteppen)

Artemisietum santonici von Soò 1927 corr. Gutermann et Mucina 1993:

(Wermutsteppe)

13 Aufnahmen: Tabelle 17 (Tabelle C Lfd. Nr.54-66)
durchschn. Höhe: 9cm (gemittelte höchste Höhe: 36,3cm)
durchschn. Deckung: 80,1%
mittlere Artenzahl: 10,2

Subassoziation festucetosum pseudovinae Slavnic 1948:
3 Varianten:
Cynodon-Variante
Bromus mollis-Variante
typische Variante

Als determinierende Art der Wermutsteppe gilt der Salz-Beifuß Artemisia santonicum, daneben Festuca pseudovina (Salz-Schwingel) sowie Plantago maritima und Scorzonera cana (Jacquin-Schwarzwurz) (MUCINA in GRABHERR et al.1993).

Artemisia santonicum, der Salz-Beifuß, ist eine Unterart des Kosmopoliten Artemisia maritima. Ihr Vorkommem beschränkt sich auf die Szikböden des Binnenlandes im Ungarischen Tiefland und reicht bis Südrußland (HEGI B.6,T.4 S.663). Artemisia maritima dagegen ist an den Meeresküsten weit verbreitet und besiedelt dort die stark nitrifizierten Spülsäume auf sandigen erhöhten Wällen (ELLENBERG 1996). Diese weite Verbreitung geht mit einer Polyploidisierung einher, während Artemisia santonicum diploid ist. Im Osten wird Artemisia santonicum von der ebenfalls diploiden A. pauciflora abgelöst. Nach GUTERMANN (mündl.) spricht diese eigenständige Florenentwicklung für die Eigenständigkeit der pontisch-pannonischen Region.

Laut HEGI (l.c.) zeigt Artemisia santonicum sowohl in morphologischer wie auch ökologischer Hinsicht auffallende Ähnlichkeit mit der aralo-kaspischen Artemisia pauciflora. Diesen Angaben zufolge hat sich Artemisia santonicum in Ungarn erst nach dem Ablauf des pannonischen Meeres aus Kreuzungen mit der in der Steppenperiode eingewanderten und später wieder ausgestorbenen Artemisia pauciflora entwickelt.

Beide Arten bevorzugen im Frühjahr feuchte (nicht überstaute), im Herbst trockene Salzböden vom Halbwüstentypus (d.h. mit vorwiegend Na-Karbonat - „Solonetz-Komplex" in Südrußland bzw. „Szik" in Ungarn), gedeihen aber auch auf Sulfat- oder Chlorid-reichen Böden (HEGI l.c.).

Alle Formen der Verwandtschaft enthalten einen hohen Anteil an Santonin und ähnlichen Bitterstoffen und werden seit dem Altertum als Heilpflanzen genutzt und zum Teil auch angebaut (HEGI l.c.), vom Vieh deshalb aber nicht gefressen und gelten daher als Weidezeiger.

Artemisia santonicum zeigt zwei verschiedene Modifikationen, die direkt nebeneinander wachsen können. Während bei der einen Pflanze die Körbchen aufrecht stehen, kann u.U. die Nachbarstaude hängende Körbchen aufweisen. Dabei handelt es sich nicht um unterschiedliche Subspecies sondern lediglich um verschiedene Formen.

WENDELBERGER (1950) weist auf die Randnatur des Salz-Beifußes hin. Während aber Artemisia maritima an den Meeresküsten auf stärkst nitrifizierten Standorten im Bereich des angespülten organischen Materials zu finden ist, liegt Artemisia santonicum etwas höher an der sog. Bänckchen-Zone, die kaum oder gar nicht unter Wasser gesetzt wird. Gleichwohl zeigt aber auch Artemisia santonicum eine hohe N-Akkumulation in der Trockensubstanz, die etwa den Werten von Atriplex prostrata des nährstoffreichen Strandes entspricht (ALBERT 1982).

Die höheren Nährstoffansprüche könnten neben der fehlenden Bewirtschaftung und den Bodenverhältnissen vielleicht mit ein Grund für das Ausbleiben der Art auf dem nährstoffarmen Solontschak des Seevorgeländes sein.

Abbildung 51: Artemisietum santonici

Im Gebiet wurde Artemisia santonicum nur auf einem einzigen Standort gefunden (Aufn. 227, lfd. Nr. 13), interessanterweise in Nachbarschaft mit dem einzigen Vorkommen von Camphorosma annua und Polygonum bellardii. Alle drei sind Kennarten der Solonetz-Standorte.

Dem *Artemisietum* des Vorgeländes fehlt demnach großteils die namensgebende und charakteristische Art Artemisia santonicum. Trotzdem spricht meines Erachtens einiges dafür, daß es sich um die Gesellschaft handelt, bzw. um ein Fragment, vielleicht (zumindest zum Teil) zurückzuführen auf den Bodentyp des Solontschak (und der damit herabgesetzten Konkurrenzkraft des Salz-Beifußes?) und die fehlende Beweidung:

1. der Standort bzw. die zonale Einnischung auf der Bänckchen-Stufe, wenige cm über der „Vaszik"-Zone und damit
2. die Stellung in der edaphisch-geomorphologischen Reihe: das *Artemisietum* nimmt die unterste Stufe der Festuca-Rasen („*Pseudovinetum*") ein und grenzt nach unten an ein *Lepidietum* oder *Atropidetum*, sowie nach oben an das *Centaureo-Festucetum*
3. die Artengarnitur: entspricht im wesentlichen (bis auf Artemisia) der beschriebenen Gesellschaft (vgl. WENDELBERGER 1950, KÖLLNER 1983, MUCINA l.c.)
4. die Halophyten überwiegen bei weitem die Glykophyten, wodurch die Gesellschaft deutlich von der höherliegenden des *Centaureo-Festucetum* unterschieden ist (dies zeigt sich auch in divisiven (Twinspan) wie in agglomerativen (Synthax) Clusteranalysen).
5. die Artenzahl: WENDELBERGER (l.c.) gibt für sein *Artemisietum* 8-14 Arten an (bei mir im Schnitt 10,2) gegenüber dem *Centaureo-Festucetum* mit 13-22 (bei mir durchschn. 18 in der *Subass. lotetosum glabrae*).
6. Die gefundenen Bestände decken sich mit der von RAPAICS (1927) beschriebenen *Festuca pseudovina-Plantago maritima ass.* sowohl floristisch wie ökologisch. Die Gesellschaft wird von Soò (1957) seinem *Artemisio-Festucetum pseudovinae de Soò 1947 Subass. normale (=Subass. Festuca pseudovina Slavnic 1948)* in der *Fazies plantaginosum maritimae* zugeordnet.

Eine *Subassoziation von Festuca* findet sich auch bei WENDELBERGER (l.c.) und VICHEREK (1973). Vichereks *Subassoziation festucetosum* zeigt neben Artemisia und Festuca noch die in Österreich fehlenden Limonium gmelini, Ranunculus pedatus und Plantago schwarzenbergiana sowie etliche Solonetz-Arten und ist demgemäß von den im Vorgelände gefundenen Beständen schon sehr verschieden.

WENDELBERGER (l.c.) führt innerhalb seiner Subassoziation eine Variante auf Solontschak mit den Differentialarten Aster*pannonicus und Lepidium cartilagineum an, die in meinen Aufnahmen ebenfalls mit hoher Stetigkeit vorkommen. Auch tritt Artemisia in seinen Aufnahmen zurück. Plantago maritima zeigt aber nur geringe Deckung (vgl. WENDELBERGER Tabelle 13 Auf. 10-15), während der Strandwegerich in meinen Aufnahmen hochstet mit hoher Deckung auftritt.

Auch KÖLLNER (l.c.) hat das *Artemisietum* „im Bereich der Lackenränder auf lehmigen bis tonigen, meist durch die alljährlichen, kurzzeitigen Überschwemmungen im Frühjahr schwach überschlickten Solontschak-Böden" gefunden. Er teilt seine Gesellschaft in 3 Subassoziationen, von denen nach MUCINA (l.c.) aber nur die *Subassoziation von Odontites vulgaris* mit Sicherheit zum *Artemisietum* zu rechnen ist. Artemisia kommt in allen Aufnahmen mit guter Deckung vor. Sehr ähnlich mit meinen Beständen ist hingegen seine *Variante von Festuca pseudovina* der *typischen Subassoziation* des *Puccinellietum peisonis* (vgl. KÖLLNER Tab. V lfd. Nr. 44-47). Meines Erachtens gehören solche Bestände aber nicht mehr den Zickgraswiesen an, da sie bei mir von diesen deutlich durch eine Geländekante getrennt, daher morphologisch-ökologisch verschieden sind und sich auch floristisch unterscheiden.

Erwähnen möchte ich schließlich noch das *Plantaginetum maritimae* BOJKOs (1932b), das sicher zum Teil hierher gehört, insgesamt aber zu breit gefaßt scheint und die gesamte Abfolge vom ökologisch sehr variablen Plantago umfaßt.

Die Bestände des Vorgeländes liegen durchwegs an den Blindzick angrenzend, ca. 5 bis 20 cm über dessen Niveau und sind durch eine Abbruchkante getrennt. Sie bilden einen schmalen Gürtel aus oder können bei fehlender Geländeneigung auch kleinere bis größere „Wiesen" einnehmen. Diese Flächen werden im Frühjahr nur gering überstaut und trocknen im Hochsommer stark aus. Schon von weitem lassen sich dann die graubraunen niederen Rasen mit dominierender Festuca und Plantago erkennen, die sich deutlich von den angrenzenden grünen, höherwüchsigen Salzsümpfen oder Halbtrockenrasen unterscheiden. Häufig zeigt sich an der Oberfläche eine mäßige Schlickschicht auf der geringmächtigen Sandauflage, die die Bestände über den Blindzick hinaushebt. Selten ist der Oberboden auch stärker lehmig bis tonig, immer jedoch in der obersten

Schicht infolge der Trockenheit hart gepackt. Die durchschnittliche Deckung erreicht 80%. Die durchschnittliche Wuchshöhe - auch infolge der Weidetätigkeit der Wildgänse - nur 9cm (bei gemittelter höchster Höhe von 36,3cm). Neben den bereits genannten Arten erreichen noch Odontites vulgaris (Herbst-Zahntrost) und Lotus glaber (Salz-Hornklee) hohe Stetigkeit. Aus dem *Puccinellion peisonis* sind regelmäßig Aster*pannonicus, Puccinellia peisonis und Lepidium cartilagineum beigemischt. In einigen Fällen findet sich eine ähnliche Algenkruste, wie sie im *Atropidetum* beschrieben wurde.

Im Gebiet wurden 3 lokale Varianten unterschieden:

Die *Cynodon-Variante* (lfd. Nr. 01-04, Tabelle C lfd Nr. 58-61) stellt ein Weidestadium mit intensiver Nutzung durch die Wildgänse dar. Die Vegetation ist bis an die Bodenoberfläche abgeknabbert und erreicht nur eine durchschn. Höhe von 6,8 cm. Neben den diagnostischen Arten erreicht Cynodon dactylon (das Hundszahngras) höhere Deckungswerte, besonders in der Aufnahme 211 (lfd. Nr. 04; Siehe auch Abbildung 36, Seite 127). Die Nährstoffsituation ist gegenüber den anderen Varianten günstiger. Auch zeigt die Variante bei größerer Bodenfeuchte einen geringeren Salzeinfluß, wodurch sich Arten mit geringerer Salztoleranz einfinden. Einen entsprechenden Bestand hat RAPAICS (l.c.) mit seiner *Cynodon dactylon-Plantago maritima ass.* beschrieben. Die Variante leitet zum *Centaureo-Festucetum* über.

Die Aufnahme 153 (lfd. Nr. 05) stellt den Übergang zur *Bromus mollis-Variante* (lfd. Nr. 05-08, Tabelle C lfd. Nr. 54-57) dar. Die weiche Trespe (Bromus hordeaceus = B.mollis) gilt als ausgesprochner Lückenzeiger, der sich bei schroff fallendem Grundwasserspiegel massiv ausbreiten kann. So zeigt sie z.B. in der Ungarischen Pußta der Hortobagy ein Massenauftreten als Kennzeichen der dort auftretenden Wasserabsenkung (WRBKA, mündl.). Bei mir im Gebiet ist sie eher selten anzutreffen und beschränkt sich auf die lückigen Sandtrockenrasen des *Koelerion*-Verbandes und das *Potentillo-Festucetum*, vermag aber als flachwurzelnde Einjährige auch in die nur schwach salzhaltigen oberen Sandschichten der Bänkchenstufe einzudringen. Die Böden zeigen in der Serie den höchsten Sandanteil, die Deckung ist bei größter Vegetationshöhe (durschn. 11,2cm/42,5cm) typischerweise in dieser Variante am niedrigsten (durschn. 75%). Die Artenzahl erreicht im Mittel 11 Arten. Gegenüber der *Bromus-Subass.* von KÖLLNER (l.c.) enthält die Variante weniger Arten aus den Halbtrockenrasen.

Die *typische Variante* (lfd. Nr. 09-13, Tabelle C lfd. Nr. 62-66) weist die geringste Artenzahl auf (durchschn. 7,8!). Die Bestände zeichnen sich durch eine Kodominanz von Plantago und Festuca aus und nischen sich innerhalb des Vegetationskomplexes im Spannungsfeld zwischen *Lepidietum*, *Atropidetum*, *Caricetum distantis* und *Centaureo-Festucetum* ein, wobei sie in der syndynamischen Reihe dem *Atropidetum* näherstehen als dem *Centaureo-Festucetum*.

Aufnahme 379 (lfd. Nr. 09) zeigt einen charakteristischen Bestand. Das Niveau liegt 15-20cm über dem Wasserspiegel (01.08.). Schlickreste weisen aber auf die frühjährliche Überschwemmung hin. Das Edatop weist einen 1,5-2cm dicken humosen Oberboden auf, darunter folgt lockerer Sand bis ca. 5cm und dann Schotter. 80% der Oberfläche sind von einer Algenkruste bedeckt („Meteorpapier"). Festuca deckt mit 4, Plantago maritima mit 3, die begleitenden Arten (Odontites vulgaris, Juncus gerardii, Puccinellia peisonis, Lotus glaber, Scozonera cana, Centaurea*angustifolia und Agrostis stolonifera) kommen über 5% nicht hinaus. Aufnahme 227 (die einzige mit Artemisia) hat bis auf das Beifuß-Vorkommen einen ähnlichen Artenbestand.

Eine typische Situation zeigt die Abbildung von Transekt Nord (Seite 72). Das *Artemisietum* (*Bromus-Variante*) folgt in der syndynamischen Reihe auf das *Lepidietum*. Seeseitig schließt ein *Suaedetum* bzw. *Atropidetum* an. Danach folgt ein *Bolboschoenetum* und schließlich der Schilfgürtel. Landseitig grenzt in einer Senke ebenfalls ein *Atropidetum* bzw. *Lepidietum* an, erst anschließend ist ein *Centaureo-Festucetum* angedeutet, das jedoch in der Calamagrostis-Wiese untergeht.

Eine andere Möglichkeit auf stärker schottrigem Boden zeigt die Abbildung 52. Der Artenbestand läßt auf geringen Salzeinfluß schließen. Die Abschlußgesellschaft zur Wasserfläche

hin bildet eine *Aster-Fazies*, landseitig gefolgt von einem fragmentarischen *Caricetum distantis*, das in der dahinterliegenden Depression seine Fortsetzung findet. Das *Artemisietum* ragt einige cm über diese Salzsumpf-Bestände hinaus (*typische Variante*).

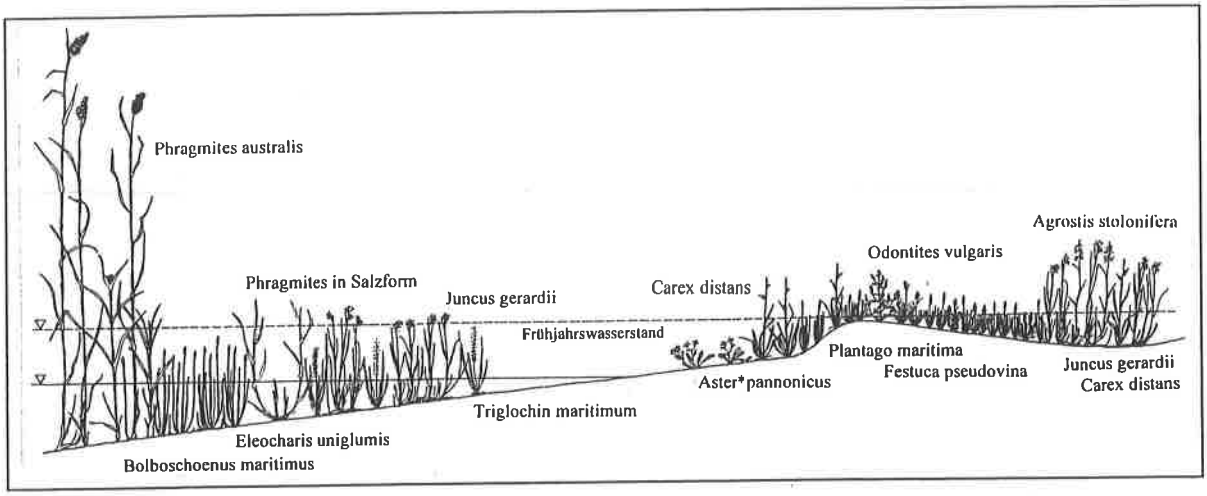


Abbildung 52: Typische Vegetationsabfolge auf Solontschak-Schotterboden mit Ausbildung eines Artemisietum santonici *(Artemisia santonicum findet sich nicht im Bestand)*

Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae Klika et Vlach 1937:

(„Mesophile Salzschwingel-Weide", nom. prov.)

34 Aufnahmen: Tabelle 19 (Tabelle C lfd. Nr. 18-53, Tabelle A lfd. Nr. 57-68)
durchschn. Höhe: 23,3cm (gemittelte höchste Höhe: 67,9cm)
durchschn. Deckung: 93%
mittlere Artenzahl: 25,9

2 Subassoziationen:
lotetosum glabrae
ononietosum spinosae
2 Varianten:
Plantago maritima-Variante
Bromus erectus-Variante

Das *Centaureo-Festucetum* stellt das Verbindungsglied zwischen den Salzsteppen der unteren Bänckchen-Stufe und der Sandpußta des *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae* dar. Im geomorphologischen Gefüge nimmt es die Zone der oberen Bänckchen-Stufe und den Abfall der Sandrücken ein und entspricht damit dem mittleren *Festucetum* von Wenzl 1934 (nach MUCINA in GRABHERR et al. 1993).

BOJKO (1931, 1932b, 1934) spricht von einer „Cynodon-Zone" zwischen 50cm und 200cm über dem Grundwasserspiegel, in welcher der vom Grundwasser aufwärts führende Kapillarwasserstrom gerade noch Einfluß nimmt (Siehe Abbildung). Als Kennart dieser Zone gibt er neben Cynodon dactylon noch Ononis spinosa (Hauhechel), Brachypodium pinnatum (Fiederzwenke) und Chrysopogon gryllus (Goldbart) an.

Cynodon dactylon ist ein weltweit verbreitetes ausläufertreibendes Queckgras, daß in sommertrockenen Gebieten als dürrefestes Weidegras sehr geschätzt wird z.B. in Nordamerika als „Bermudagras", in Indien als „Doob" angeblich sogar heilig (KLAPP 1990). In Südafrika gilt es auf feuchten Böden als ausgezeichnetes wintergrünes Weidegras, das durch starkes Beweiden immer dichter wird, ebenso in den Tropen (PETERSEN 1954). Auf der anderen Seite ist es in wärmeren Gebieten vorwiegend ruderal verbreitet und kann in Weinbergen auf feuchten, heißen, sandigen Böden ein lästiges Unkraut werden, auch in den Zuckerrohrplantagen Javas ist es sehr gefürchtet. (PETERSEN l.c.).

Als C_4-Gras ist Cynodon in der Lage größte Strahlungsintensität auszunützen und einen hohen Photosyntheseertrag zu erzielen. (Die maximale Photosyntheseleistung beträgt bei C_3-Gräsern ca. 90mg pro g Trockengewicht und Stunde, bei C_4-Gräsern dagegen 130-150mg, ELLENBERG 1996). Dafür ist das Hundszahngras gegenüber größerer Kälte empfindlich (vgl. LARCHER 1984). Zudem bildet Cynodon ausladende, tiefreichende unterirdische Ausläufer, sodaß es in den Trockenrasen in der Sommerdürre noch saftig grün erscheint, während die Konkurrenten schon verdorrt sind, im Gegenteil fällt seine Blütezeit sogar in diese Jahreszeit. Besonders durch Beweidung wird es stark gefördert und bildet dann mit den oberirischen stark verzweigten Kriechtrieben „Golf-Green"-ähnliche, dichte, bodendeckende Rasen, wie sie z.B. in der Podersdorfer Pferdekoppel zu beobachten sind.

Folgende Aufnahme zeigt einen solchen Bestand:

Aufn Nr.: 456
Datum: 01.10.1996
Durchschn. Höhe: 3cm
Deckung Krautschicht: 100%
Aufn. Fläche: $9m^2$

Cynodon dactylon	4	Plantago lanc.	2	Euphorbia cyp.	+
Festuca pseud.	2	Centaurea*ang.	1	Galium verum	+
Carex liparocarpos	2	Leontodon hisp.	1	Lotus marit.	+
Carex flacca	1	Trifolium repens	1	Achillea collina	+
Agrostis stolonifera	1	Trifolium prat.	+	Linum cath.	+
Festuca arundinacea	+	Potentilla aren.	+	Spiranthes spiral.	+
Dactylis glomerata	+	Ranunculus poly.	+	Ononis spinosa	+
		Polygala comosa	+		

In Koppelweide: 30m westlich vom Aussichtsturm, Grundwasserstand (geschätzt 0,3-2m). Boden: 7cm humoser Sand, darunter Sand.
Die Aufnahme entspricht dem *Centaureo-Festucetum* in der trockeneren Variante. Cynodon bildet im Vergleich einen dichten, hochdeckenden Rasen, reichlich Weidezeiger. (vgl. auch BOJKO (1934, S. 696) Hutweide auf Cynodon-Stufe).

BOJKO (l.c.) glaubt bei dem Cynodon-Vorkommen im Neusiedler See-Gebiet nicht an ein ruderal induziertes sondern an ein natürliches Vorkommen und weist ein „*Cynodontetum*" anschließend an sein „*Plantaginetum*" bis zur xerophilen Steppe hinauf aus, aber nur das *Cynodontetum* der unteren Zone kann als *Centaureo-Festucetum* angesprochen werden, während es in der oberen Zone dem *Potentillo-Festucetum* angehört (vgl. MUCINA l.c., WENDELBERGER 1954). Auch seine Bestände sind beweidet.

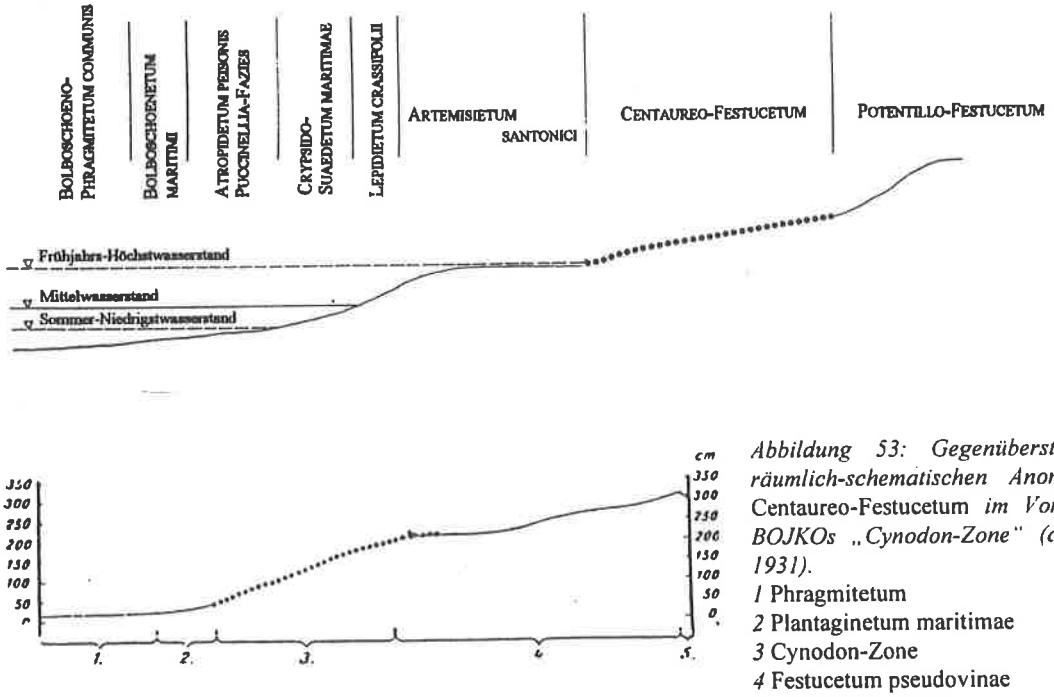


Abbildung 53: Gegenüberstellung der räumlich-schematischen Anordnung des Centaureo-Festucetum *im Vorgelände zu BOJKOs „Cynodon-Zone" (aus BOJKO 1931).*
1 Phragmitetum
2 Plantaginetum maritimae
3 Cynodon-Zone
4 Festucetum pseudovinae

Beim *Centaureo-Festucetum* handelt es sich um eine nutzungsbedingte Weidegesellschaft, ein Weidestadium "Schafschwingelweide", bzw. „Weide auf degradiertem Trockenrasen" nach WENDELBERGER (1954 bzw. 1956) oder „wechselfeuchter Weiderasen" nach WRBKA et al. (1993).

Im Osten wird die Gesellschaft als *Achilleo-Festucetum pseudovinae (Rapaics 1927) Soò (1933) 1947* bezeichnet (vgl. VICHEREK 1973, SOÒ 1957). Nach VICHEREK (l.c.) handelt es sich dabei um kurzrasige, intensiv beweidete Wirtschaftsweiden unter nur mehr geringem Salzeinfluß auf schwerem lehmigen Boden. Die floristische Zusammensetzung ist durch einen hohen Anteil an Glykophyten und Weidezeigern gekennzeichnet. Die Anzahl der Halophyten tritt gegenüber dem *Artemisietum* stark zurück. VICHEREK (l.c.) schlägt demzufolge einen neuen Verband (Inulo-Festucion pseudovinae) vor.

WENDELBERGER (l.c.) hat die Gesellschaft aufgrund des hohen Anteils an glykophilen Trockenrasen-Arten zum *Festucion vallesiacae* gestellt.

Nach BORHIDI (1956) entsteht die Gesellschaft infolge eines Alkalinisierungsprozesses aus mesophilen Rasen.

Im Seevorgelände kommt es aufgrund des jahrzehntelangen Weideentfalls zu einer starken Überlagerung der Gesellschaft und Umschichtung des Pflanzenbestandes.

Die floristische Kennzeichnung erfolgt durch die diagnostischen Arten Festuca pseudovina, Centaurea*angustifolia, Achillea collina, Plantago lanceolata, Dactylis glomerata in Verbindung mit den Subassoziations-Trennarten (Cynodon dactylon, Odontites vulgaris, Inula britannica, Plantago maritima, Carex distans, Scorzonera parviflora sowie Ononis spinosa, Teucrium chamaedrys, Dianthus pontederae, Asperula cynanchica, Festuca rupicola, Bromus erectus u.a.) und zusätzlich Begleitern aus den *Festuco-Brometea* (Galium verum, Poa angustifolia, Sanguisorba minor, Carex liparocarpos etc.) und *Molinio-Arrhenatheretea* (Leontodon hispidus, Trifolium pratense, Ranunculus polyanthemos etc.). Dazu zählen auch einige Weidezeiger oder in diesem Fall besser „Weiderelikte" wie Ononis spinosa, Carex liparocarpos, Carex caryophyllea, Lotus corniculatus, Leontodon hispidus, Potentilla reptans sowie Festuca pseudovina und Centaurea*angustifolia selbst, aber auch Lotus glaber. Die wechselfeuchten Ökotop-Eigenschaften werden durch Arten aus dem *Molinion* und *Potentillion* charakterisiert (Lotus maritimus, Carex flacca, Festuca arundinacea). Ergänzt wird die Diagnose durch den Anteil an ruderalen Arten, insbesonders sei hier Scirpoides holoschoenus (die Kugelbinse) herausgestrichen, der seinem Kontaktcharakter folgend häufig in den Beständen zu finden ist.

Andere Weidezeiger und Charakterarten der Gesellschaft gehen zurück oder fehlen ganz (z.B. Lolium perenne, Bellis berennis oder Trifolium repens). Statt dessen setzen sich ausläufertreibende, höherwüchsige Gräser durch wie etwa Poa angustifolia, Elymus repens oder z.T. auch Calamagrostis epigejos. Vereinzelt dürften die wüchsigen Wiesen aber noch länger als Mähwiese genutzt worden sein, was eine Verschiebung des Artenbestandes hin zum *Arrhenatherion* bewirkt. Die Anhebung des Pegelstandes führt zusätzlich zu einer Verwischung der Gesellschftsgrenzen und zum Einwandern von feuchtigkeitsliebenden Arten. Insgesamt ist der Pflanzenbestand uneinheitlich und eine Abgrenzung der Gesellschaft infolge der Durchdringung mit angrenzenden oft schwierig.

Im Gesellschaftskomplex liegt das *Centaureo-Festucetum* eingespannt zwischen dem *Artemisietum santonici* und dem *Potentillo-Festucetum.* Gegenüber dem *Artemisietum* sind die Bestände durch den hohen Anteil an *Festuco-Brometea*-Arten, den Anteil an glykischen Wiesenelementen und insgesamt die hohe Artenzahl getrennt. Die Abgrenzung zum *Potentillo-Festucetum* (meist mit Scirpoides-Dominanz) ist auch infolge des feuchten Sommers schwieriger.

Die Differentialarten setzen sich aus Halophyten, Hygrophyten und Mesophyten zusammen:

aus dem

Festucion pseudovinae:
- Plantago maritima (schwach)
- Scorzonera cana (schwach)
- Aster*pannonicus

Juncion gerardii:
- Juncus gerardii
- Carex distans
- Centaurium littorale
- Triglochin maritimum
- Taraxacum bessarabicum

Potentillion anserinae:
- Festuca arundinacea
- Inula britannica
- Agrostis stolonifera
- Odontites vulgaris

Molinion:
- Lotus maritimus (schwach)
- Carex flacca (schwach)

Molinio-Arrhenatheretea:
- Trifolium pratense
- Ranunculus polyanthemos
- Pastinaca sativa
- Cerastium holosteoides

Als gute Trennart kann auch Silene multiflora gelten, die immer in diesem Grenzbereich zwischen trocken und feucht zu finden ist.

Enge syndynamische Beziehungen bestehen auch zu den Salzsümpfen des *Juncion gerardii*, insbesonders zum *Caricetum distantis*. Hier wirkt Agrostis stolonifera als verbindende Art, die weit ins *Centaureo-Festucetum* hineinwandert. Die Übergänge sind oft fließend, ebenso zum *Dactylido-Festucetum arundinaceae,* wobei das *Festucetum arundinaceae* in Mulden eingebettet innerhalb des *Centaureo-Festucetums* liegt. Weitere Kontaktphytozönosen stellen die ruderalen Wiesen verschiedenster Ausprägung (*Arrhenatheretum,* Calamagrostis-Wiese, Elymus-Wiese) und natürlich das *Schoenetum nigricantis* dar. Durchdringungen mit Schoenus-Beständen finden sich in beiden Subassoziationen.

Mit Verringerung der Höhe über dem Grundwasser treten Trockenrasenelemente zurück und Feucht- und Streuwiesen-Arten nehmen zu. Gleichzeitig nimmt der Abstand der Pflanzenwurzeln zum salzführenden Horizont ab und der Salzeinfluß zu. In diesem Spannungsfeld lassen sich im Gebiet zwei Subassoziationen unterscheiden:

Centaureo-Festucetum lotetosum glabrae:

20 Aufnahmen: Tabelle 18 lfd Nr. 01-20 (Tabelle C lfd. Nr. 31-53)
durchschn. Höhe: 27,8cm (gemittelte höchste Höhe: 74,5cm)
durchschn. Deckung: 92%
mittlere Artenzahl: 18

Die *Subassoziation von Lotus glaber* stellt den Anschluß zu den Salzsteppen des *Artemisietum santonici* dar. Den Standort bildet die sog. Bänckchen-Stufe 10-40cm über dem *Atropidetum peisonis*. Häufig handelt es sich um niedrige, langgezogene Kuppen entlang des Ufersaumes. In der Depression hinter der Kuppe findet sich vielfach ein *Caricetum distantis*. Den Boden bildet in den oberen 5-10cm ein humoser Sand, darunter folgt Sand, Schotter oder besonders im nördlichen Abschnitt des Kartierungsgebietes hellgrauer Ton bis Lehm. Der Boden ist also weniger schwer und in seltenen Fällen dichtgepackt und rissig. Gegenüber dem Artemisietum zeigt sich nur ein geringer Salzeinfluß. Nach BODROGÖZY (1963) übersteigt der Gesamtsalzgehalt erst in einer Tiefe ab 50cm die 0,1%-Grenze. Der Standort ist durch eine schwankende Dynamik der Wasserverfügbarkeit gekennzeichnet: erfolgt in den Winter- und Frühjahrsmonaten eine gute Durchfeuchtung bis leichte Überschwemmung, so trocknet der Oberboden im Hochsommer stark aus.

Ein Weideregime wird nur mehr zum Teil durch sekundäre Weidegänger wie Wildgänse, die sich in den höherwüchsigen Beständen nicht mehr so wohl fühlen, noch aufrecht erhalten. Die durchschnittliche Höhe erreicht schon 27,8 cm gegenüber 9cm beim *Artemisietum*.

Floristisch wird die Subassoziation durch Arten aus dem *Festucion*-Verband bestimmt, namentlich Festuca pseudovina, Centaurea*angustifolia und Plantago maritima erreichen hohe Deckungswerte. Lotus glaber, Scorzonera cana und Carex distans sind hochstet vertreten und differenzieren zusammen mit Inula britannica und Aster*pannonicus (schwach) von der *Ononis-Subassoziation*. Gegenüber dem *Artemisietum* ist der Bestand durch folgende Trennarten abgegrenzt:

- Agrostis stolonifera
- Achillea collina
- Centaurea*angustifolia
- Plantago lanceolata
- Dactylis glomerata
- Carex liparocarpos

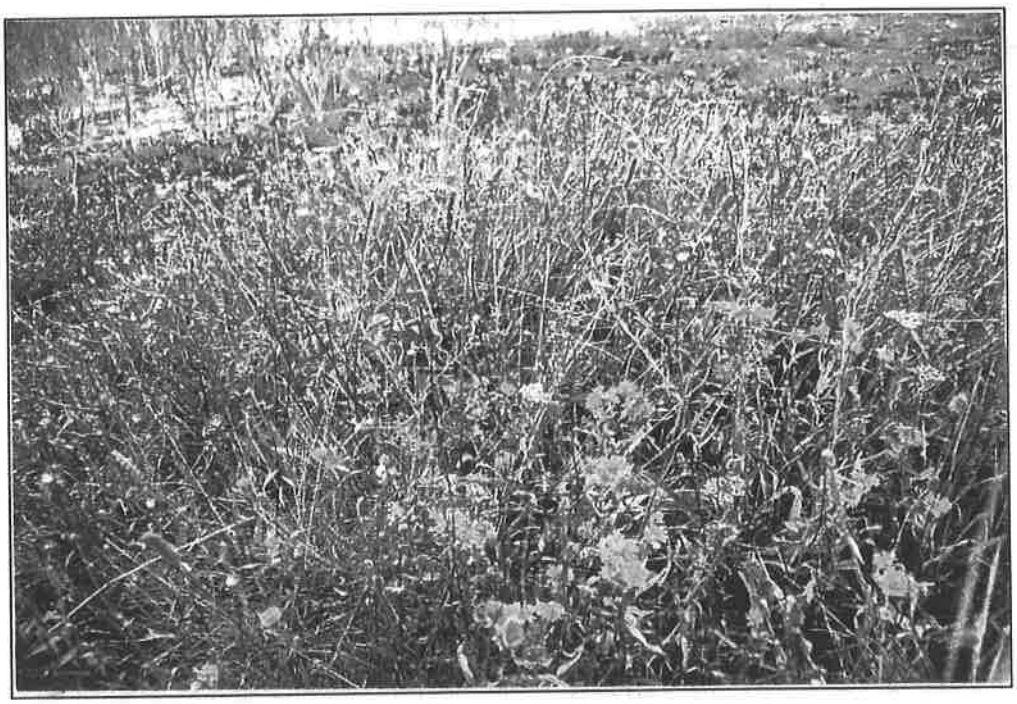


Abbildung 54: Centaureo-Festucetum lotetosum *mit Blühaspekt Centaurea*angustifolia und Inula brittanica*

Neben den genannten finden sich noch einige fakultative und indifferente Halophyten wie Odontites vulgaris, Lotus maritimus, Juncus gerardii, Festuca arundinacea und ähnliche. Weidezeiger wie Cynodon dactylon, Carex flacca bzw. Poa angustifolia und Ruderale wie Daucus carota, Poa compressa sowie z.T. Elymus repens und Scirpoides holoschoenus runden das Bild ab. Phragmites australis dringt auch regelmäßig in die Gesellschaft ein.

Aufnahme 254 (lfd. Nr. 02) stellt einen stark nitrifizierten Gänseweidentyp mit Achillea collina-Dominanz dar. Eine ähnliche Situation mit Cynodon (lfd. Nr.01) leitet zu der entsprechenden Variante im *Caricetum distantis* bzw. *Artemisietum* über. Aufnahme 390 (lfd. Nr. 09) und 397 (lfd. Nr. 16) zeigen Durchdringungen mit dem *Schoenetum*.

Richtung *Ononis-Subassoziation* nehmen die Arten aus den *Festuco-Brometea* und die Artenzahl insgesamt zu.

Centaureo-Festucetum ononietosum spinosae:

14 Aufnahmen: Tabelle 18 lfd. Nr. 21-34 (Tabelle C lfd. Nr. 18-30, Tabelle A lfd. Nr. 57-68)
durchschn. Höhe: 18,9cm (gemittelte höchste Höhe: 61,4cm)
durchschn. Deckung: 93,9%
mittlere Artenzahl: 33,8

2 Varianten:
Plantago maritima-Variante
Bromus erectus-Variante

Am Anstieg zum Sandrücken des Seedammes nimmt der Salzeinfluß ab und die Oberbodentrockenheit zu. Hier findet sich das Ökotop der *Ononis-Subass.* im Kontakt zum *Potentillo-Festucetum.*

Die Artenzahl steigt auf durchschnittlich 33,8 Arten. Die Halophyten treten stark zurück. Der Artenbestand zeigt weniger salzertragende Arten, dafür mehr Arten aus den *Molinio-Arrhenatheretea* und *Molinion.* Die Trennarten gegenüber der *Lotus-Subass.* setzen sich aus Arten der *Festuco-Brometea* zusammen (Ononis spinosa, Teucrium chamaedrys, Dianthus pontederae, Asperula cynanchica, Festuca rupicola, Medicago falcata). Die Abtrennung vom *Potentillo-Festucetum* ist durch eine Anzahl glykophiler und einige halophile Arten gewährleistet (Trennarten siehe oben).

Den Boden stellt ein humoser Sand dar. Die Bestände werden in der Regel im Frühjahr nicht mehr überschwemmt. Der Wasserhaushalt ist gegenüber der *Subass. lotetosum* und dem *Potentillo-Festucetum* aber günstiger. Zum einen wird die schwankende Dynamik durch den tiefgründigeren Boden abgefedert und zum anderen liegt der Horizont der dauernden Durchfeuchtung infolge des Kapillarstromes bzw. des Dampfaufstieges noch in erreichbarer Nähe, wodurch optimale Wuchsbedingungen gegeben sind. Die Bestände machen auch im Hochsommer noch einen frischen , saftig-grünen Eindruck.

Die Matrix-Art stellt neben Trifolium pratense Leontodon hispidus dar. Auch Carex flacca erreicht hohe Deckungswerte. Festuca pseudovina wird konkurrenzbedingt schwächer.

Die *Plantago maritima-Variante* (lfd. Nr. 21-25, Tabelle C lfd. Nr. 27-30) ist über Plantago maritima, Odontites vulgaris und Agrostis stolonifera mit der *Subass. lotetosum* verbunden und stellt in der syndynamischen Abfolge das typische Verbindungsglied zum *Potentillo-Festucetum* dar. Plantago maritima erreicht mit seinen bis zu 55 cm tief reichenden, verzweigten Pfahlwurzeln (REPP 1939) in der Variante seine ökologische Amplitudengrenze zum Trockenen hin.

Die *Bromus erectus-Variante* (lfd. Nr.26-34, Tabelle C lfd. Nr. 18-26) ist durch *Bromion-* (Bromus erectus, Carex caryophyllea, Rhinanthus minor, Lotus corniculatus, Plantago media) und *Molinion-*Arten (Festuca trichophylla, Molinia caerulea, Cirsium canum) gekennzeichnet. Auch Carex flacca und Lotus maritimus erreichen bei höchster Stetigkeit gute Deckung. Entsprechend dem Artenbestand handelt es sich um glykische, wechselfeuchte Bestände im Anschluß an die Feuchtwiesen auf tiefgründigen Böden.

Scorzonero-Juncetalia gerardii Vicherek 1973:

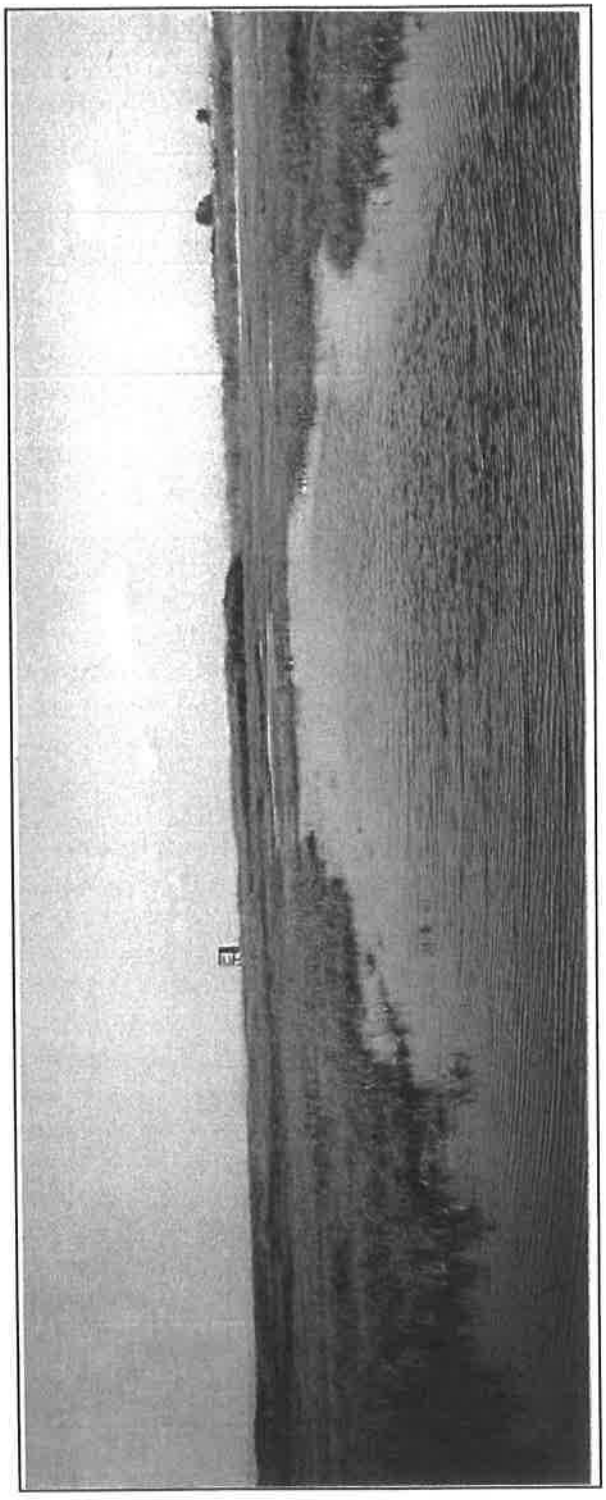
(Binnenländische Salzsumpfwiesen)

Der Ordnung gehören natürliche (oder halbnatürliche) obligat halophile Gesellschaften der nassen Salzwiesen in der pontisch-pannonischen Region an (VICHEREK 1973).

In Österreich ist die Ordnung durch einen Verband vertreten:

Scorzonero-Juncion gerardii (Wendelberger 1943) Vicherek 1973:

Der Verband umfaßt natürliche (oder halbnatürliche) artenreichere, geschlossene, obligat halophile und mäßig nitrophile Gesellschaften der nassen Salzwiesen auf dichten, tonigen bis lehmigen, alkalischen, in der Frühjahrszeit periodisch überschwemmten Böden mit mittlerem Humusvorrat (VICHEREK 1973). Die Bestände sind sowohl auf Solonetz wie auch auf Solontschak zu finden.



Im geomorphologischen Gefüge nehmen die Salzsumpfwiesen den Standort der Niederungen (Ung. "Lapos") im Anschluß an die Brackwasser-Röhrichte ein oder finden sich in ganzjährig durchtränkten Naßgallen. Die Bodenfeuchtigkeit wirkt salzverdünnend und auslaugend auf das Edatop. Die Verhältnisse sind demnach weniger extrem. Die Vegetation zeigt dichtere und wüchsigere Bestände.

Im Gebiet finden sich zwei Assoziationen aus dem Verband (*Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii* und *Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis*), eine dritte (*Loto-Potentilletum anserinae Vicherek 1973*) wird in Übergangsbeständen und Fragmenten angedeutet.

Der Verband ist mit dem Verband *Armerion maritimae* Br.-Bl. et al. 1936 der Gezeitenküste in der subatlantischen Region vikariierend.

Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii (Wendelberger 1943) Vicherek 1973:

37 Aufnahmen: Tabelle 19 (Tabelle C lfd. Nr. 132-168)
durschn. Höhe: 33,2 cm (gemittelte höchste Höhe 84cm)
durchschn. Deckung: 68,3 %
mittlere Artenzahl: 9,4

3 Subassoziationen:

caricetosum divisae

2 Varianten:

typische Variante

Potentilla anserina-Variante

typicum

mit *Agrostis stolonifera-Fazies*

bolboschoenetosum Köllner 1983

mit *Triglochin maritimum-Fazies*

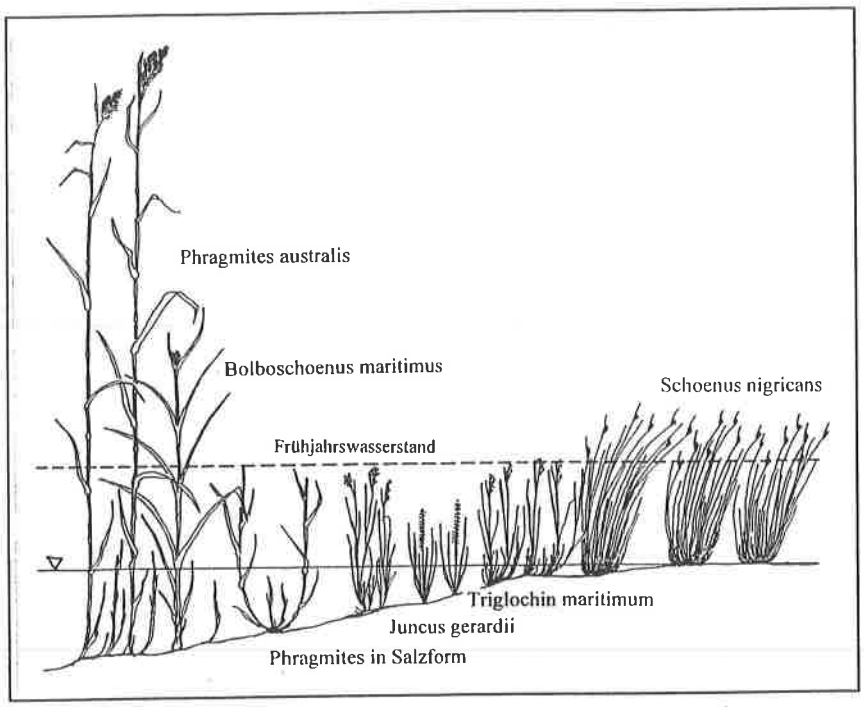


Abbildung 55: Im Seevorgelände häufig anzutreffende Abfolge von Schoenetum *zu* Juncetum

Juncus gerardii (die Salz-Simse) besiedelt gürtelartig eine Zone ständiger Durchfeuchtung im Anlandungsbereich des Seeufers (Niederung, Wellenraum). Seeseitig schließt ein Brackwasserröhricht aus dem *Bolboschoenion maritimi* an. Landseitig steht die Gesellschaft in Kontakt zum *Caricetum distantis* oder *Centaureo-Festucetum*, nicht selten folgt aber auch ein schwach halophiles *Schoenetum nigricantis*.

Während das *Caricetum distantis* in enger Beziehung zum *Atropidetum* steht, konnte dies beim *Juncetum* nicht oder nur sehr begrenzt beobachtet werden. Im Gegenteil, meist tritt das *Juncetum gerardii* anstelle der *Aster-Fazies* im Uferbereich auf. Nur selten kommen die Gesellschaften nebeneinander vor, in diesem Fall meist mit der *Puccinellia-Fazies* des *Atropidetum*, mit Aster als Begleiter. Aster ist durchwegs in den gut wasserversorgten, halophilen Gesellschaften zu finden und auch entgegen der Beschreibung von WENDELBERGER (1950) regelmäßig im *Juncetum* anzutreffen.

Den zweiten Schwerpunkt des *Juncetum* bilden länger überstaute auch im Sommer noch feuchte bis nasse, salzhaltige und nährstoffreichere Akkumulationswannen oder Naßgallen, innerhalb des *Schoenetums* oder *Centaureo-Festucetums*.

Der sandige Boden wird von einer tonigen Schlickschicht bedeckt. Zumindest in den obersten Zentimetern ist er, durch die dunkle Farbe kenntlich, deutlich humos. Der pH-Wert liegt nach WENDELBERGER (l.c.) zwischen 8,0 und 8,4, der Gesamtsalzgehalt bei 0,1-0,2%.

Die Salz-Simse bildet auf den beschriebenen Standorten relativ dichte, durchschnittlich 33,2cm hohe einheitliche Rasen, die sich aufgrund ihrer dunkelgrünen Färbung von den hellen Röhrichten und den braunen Flachmooren abheben. Die Bestände sind mit durchschn. 9,4 Arten sehr artenarm und homogen aufgebaut. Im typischen Fall (z.B. Aufn. 257 lfd. Nr. 17; vgl. WENDELBERGER l.c. *Assoziationstypus*) tritt Juncus gerardii bei gleichmäßiger Höhe von 35cm nahezu monofaziell in Erscheinung, wobei Agrostis bei etwas größerer Höhe, nach der Blüte einen kontrastreichen blonden Schleier über den olivgrünen Teppich breitet. Scorzonera parviflora (Salz-Schwarzwurz) streut mit ihren kleinen, gelben Blüten vereinzelte helle Punkte in den sonst stark grasigen Bestand, im Herbst abgelöst durch die strahlend-violetten Körbe der Aster*pannonicus. Die zweite Schicht bilden die ebenfalls „grasartigen" Triglochin maritimum (Salz-Dreizack) und Plantago maritima, sowie in geringem Ausmaß Eleocharis uniglumis. Darunter zeigt im Frühsommer noch vereinzelt Lotus glaber einen gelben Blüh-Aspekt. Den Boden bedeckt in einigen Fällen eine orange-grüne Moosdecke von Drepanocladus aduncus. Überragt wird die Komposition -selten- von den kleinen roten Köpfen der endemischen Kurzkopf-Kratzdistel (Cirsium brachycephalum) meist aber nur von den aus dem Röhricht eindringenden Schilfhalmen.

Juncus gerardii ist nach HEGI (B.2,T.1,S.113) in fast ganz Europa verbreitet und kommt mit Unterarten auch noch in Asien und Nordafrika vor.

An der Nord- und Ostseeküste Deutschlands gilt das *Juncetum gerardii* als Weidestadium (=Strandbinsenweide) des *Armerion*-Verbandes (vgl. ELLENBERG 1996). Nach SCHMEISKY

(1976) bildet es die vorherrschende Salzrasengesellschaft der Ostsee. Die Juncus gerardii-Rasen zählen zu den geschätztesten Salzwiesen und -weiden. PETERSEN (1954) schreibt: „Die Salzbinsenbestände werden kaum kniehoch. Sie sind aber sehr dicht und liefern, da die Salzbinse nicht hohl sondern markig ist, höhere Erträge als man zunächst denkt. Die Salzbinse besitzt im grünen wie im trockenen Zustand einen sehr angenehmen Geruch und wird vom Vieh begierig gefressen." Die Ertragsfähigkeit schätzt er auf 50dt/ha (=0,5t/ha). SCHMEISKY (l.c.) fand an der Ostsee Maximalwerte bis 4t Trockenmasse/ha (Vergleich: Weidelgras-Kammgrasweide 6,2t/ha, ELLENBERG l.c.).

Auch die binnenländischen Salzsümpfe wurden früher häufig beweidet (vgl. WENDELBERGER l.c.). Namentlich die *Fazies von Lotus glaber* und die *Fazies von Trifolium fragiferum* (WENDELBERGER l.c.) stelllt ein Weidestadium der Gesellschaft dar und leitet zur Weidegesellschaft des *Loto-Potentilletum* über (WRBKA et al. 1993).

Bei Auflassung der Beweidung wurden an der Ostsee je nach ökologischen Bedingungen teils massive Strukturveränderungen beobachtet. Besonders an den Wasserrändern kommt es zu einer Umwandlung Richtung Brackwasserröhricht mit dominierendem Phragmites australis. Gleichzeitig sinkt infolge geringerer Evapotranspiration der Salzgehalt um bis zu 1/3 (SCHMEISKY l.c.), was die Umwandlung der Bestände weiter vorantreibt. Auch in den Beständen des Vorgeländes tritt Schilf als regelmäßiger Begleiter auf, ausgesprochene Dominanz kann es aber nur in der *Bolboschoenus-Subassoziation* erreichen. Vergleiche von WRBKA et al. (l.c.) rezenter, unbeweideter Aufnahmen mit alten, mutmaßlich beweideten Wendelbergers im Seewinkel ergaben eine Dominanzverschiebung hin zu Bolboschoenus und Phragmites bei gleichzeitigem Zurückbleiben lichtliebender, niedrigwüchsiger Arten wie Orchis palustris und Trifolium fragiferum. Auch Juncus gerardii selbst kommt in den alten Aufnahmen zu höherer Dichte. Ähnliche Beobachtungen aus dem Vorgelände sind auch von RAUER, KOHLER (1990) dokumentiert. Sie sprechen von „vom Schilf dominierten *Junceten*". Tatsächlich ist es so, daß die Übergänge von der *Bolboschoenus-Subass.* zum Brackwasserröhricht fließend sind, sodaß diese Grenzbestände nach längerer feuchter Witterung eher zum *Bolboschoeno-Phragmitetum communis* tendieren, während sie in trockenen Jahren deutlich zum *Juncetum* zu rechnen sind.

Der binnenländisch-östliche Charakter der Gesellschaft wird (gegenüber dem maritimen und atlantisch-binnenländischen *Juncetum gerardii*) durch die irano-turanische Kennart Scorzonera parviflora und einige pannonische Endemiten (Aster tripolium ssp. pannonicus, Cirsium brachycephalum, Puccinellia peisonis) dokumentiert. Die anderen diagnostischen Arten sind circumpolar (Juncus gerardii, Agrostis stolonifera, Triglochin maritimum), europäisch (Plantago maritima) bis mitteleuropäisch (Orchis palustris), euro-asiatisch (Eleocharis uniglumis) bis kosmopolitisch (Bolboschoenus maritimus) verbreitet.

Die Assoziation selbst gilt nach KÖLLNER (l.c.) und VICHEREK (l.c.) als obligat halophile Gesellschaft, doch sind am Aufbau durchwegs fakultative und indifferente Halophyten mit unterschiedlicher Strategie beteiligt. So zeigt z.B. Juncus gerardii kaum morphologische Anpassungen an den Salzstandort, sein „osmotic adjustment" (osmotische Anpassung) ist hingegen ideal: Er hält das Potential-Gefälle vom Zellsaft zum Medium über die Wachstumsperiode konstant (bei 10-14 bar), wodurch die Wasseraufnahme unbeeinflußt bleibt (ALBERT 1982). Als Störfaktor tritt mithin innere Übersalzung in den Vordergrund, und er zeigt eine deutliche Verringerung der Biomasse-Produktion bei zunehmendem Salzgehalt. (ALBERT l.c.). Damit ist auch schon seine Standortbindung erklärt. Die Amplitude seiner Möglichkeiten ist bei zu hohem Salzgehalt durch die innere Vergiftung begrenzt. Allerdings ist er auch in der Lage äußere und damit ältere, stärker belastete Blätter abzuwerfen. An die Feuchtigkeit des Standortes ist er wie alle Juncus-Arten gut angepaß, zu hohe (physiologische) Trockenheit kann allerdings auf der anderen Seite zum Problem werden.

Die Mesohalophyten Scorzonera parviflora und Triglochin maritimum zeigen eine geringe Resistenz gegen hohe Zellsaftkonzentrationen (REPP 1939). Wie bei anderen Rosettenpflanzen der Salzstandorte, die zur Salzelimination die randlichen Blätter abwerfen, findet man auch bei der Halbrosettenstaude Scozonera und beim Strand-Dreizack häufig einen Kranz vergilbter Außenblätter um das frischgrüne Zentrum. Beide zeigen eine auffallende Sukkulenz der Blätter und bei Scorzonera ist auch die Wurzel sukkulent. Triglochin hat ein waagrecht streichendes Rhizom, von dem aus die Wurzeln ebenso wie die Pfahlwurzeln der Schwarzwurz in eine Tiefe von 30-40cm reichen, sodaß sie den extremen Oberflächenverhältnissen auszuweichen vermögen (REPP l.c.). Als Anpassung an die lange Überflutung besitzt Triglochin und auch Juncus gerardii ein großes Aerenchym, das eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Rhizosphäre gewährleistet. Dadurch wird ein hohes Redoxpotential auch in den überfluteten Böden aufrechterhalten und eine

Nitrifikation als Grundlage für die Stickstoffaufnahme garantiert (vgl. ERNST und LUGTENBORG 1980, ROZEMA 1976).

Auch Agrostis stolonifera ist bestens an die Überflutungsdauer und Sauerstoffarmut angepaßt. Hinsichtlich der Salztoleranz handelt es sich ALBERT (l.c.) zufolge um Ökotypen auf Salzböden. Das weiße Straußgras zeigt eine sehr weite ökologische Amplitude, einerseits in Bezug auf das Wasserregime. Hier reicht es vom dauernd überstauten Röhricht bis hinauf in die feuchtere Ausprägung der Sandtrockenrasen des *Potentillo-Festucetum*. Bezüglich der Salzverträglichkeit sind die ökologischen Grenzen erst am *Atropidetum* erreicht. (Solche Spielräume einer Art lassen sich sehr gut in der synökologischen Übersichtstabelle ablesen). Sein Optimum erreicht Agrostis am Neusiedler See allerdings im *Juncetum gerardii* (vgl. *Agrostis-Fazies* bei WENDELBERGER l.c.) bzw. im *Caricetum distantis* und *Centaureo-Festucetum*. Weiter im Osten zeigt es offenbar eine engere Verbreitung und wird mehrfach als Kennart nahestehender Assoziationen geltend gemacht (vgl. SOÒ 1957, BODROGÖZY 1961, VICHEREK 1973).

Agrostis ist auch sehr weidefest, gilt allerdings als schlechtes Futtergras.

Eine Beweidung findet im Vorgelände schon seit Jahrzehnten nicht mehr statt. Genannte Weidetypen sind demnach nicht mehr anzutreffen. Randlich am Ufersaum wird das *Juncetum* z.T. von Wildgänsen abgeweidet, über eine Weidetätigkeit von Rehwild u.dgl. liegen keine Untersuchungen vor, ein starker Einfluß auf die Vegetation dürfte aber nicht anzunehmen sein.

WENDELBERGER (l.c.) gliedert seine Gesellschaft neben einem *Assoziationstypus* in eine *Eleocharis palustris-Fazies* und eine *Agrostis-Fazies*. KÖLLNER (l.c.) gibt *eine Subassoziation* mit *Lotus tenuis* im Übergangsbereich zum *Molinietum* an (kein Weidestadium), eine Subassoziation mit Cirsium brachycephalum und eine *Subassoziation mit Bolboschoenus maritimus*.

Bei den eigenen Untersuchungen wurden folgende Typen unterschieden:

Juncetum gerardii caricetosum divisae:

11 Aufnahmen: Tabelle 19 lfd Nr. 01-11, Tabelle C lfd. Nr. 132-142
durchschn. Höhe: 21,6cm (gemittelte höchste Höhe: 43,6cm)
durchschn. Deckung: 66,3%
mittlere Artenzahl: 11,7

2 Varianten:

typische Variante
Variante mit Potentilla anserina

Die Subassoziation findet sich im trockensten Bereich des *Juncetum gerardii* am stark nitrifizierten oberen Spülsaum des Seeufers. Der Standort zeigt deutlich Spuren der frühjährlichen Überschwemmung. Neben Seeschlick, Algenresten und Schwemmaterial abgestorbener Pflanzenteile finden sich Rückstände, die auf eine intensive Weidetätigkeit der Wildgänse schließen lassen (Kot, Federn, ausgerupfte Pflanzenwurzeln etc.). Der Boden läßt einen vergleichsweise mächtigen dunkelgefärbten A-Horizont (bis 10cm) mit einer Rohhumusauflage erkennen. Darunter folgt toniger und vielfach schottriger Sand. Die Subassoziation liegt gegenüber der *typischen Subassoziation* höher und ist dadurch einer stärker schwankenden Überschwemmungsdynamik ausgesetzt. Ein niedrigerer Gesamtsalzgehalt ist aufgrund des Pflanzenbestandes anzunehmen.

Die floristische Zusammensetzung zeigt eine enge Beziehung zum *Caricetum distantis* und erreicht mit durchschn. 11,7 Arten die höchste Artenzahl in der Assoziation.

Die Gesellschaft ist relativ homogen und zweischichtig aufgebaut. In der Oberschicht bei ca. 30cm dominieren Carex divisa, Juncus gerardii und Agrostis stolonifera, sowie etwas schwächer Scozonera parviflora und z.T. auch Carex distans. Die Unterschicht wird von bodendeckenden Weidezeigern wie Cynodon dactylon auf der einen und Potentilla anserina auf der anderen Seite gebildet. Der erhöhte Salzgehalt wird durch Halophyten wie Plantago maritima und Aster*pannonicus dokumentiert.

Die Subassoziation ähnelt dem *Trifolieto-Caricetum divisae (Slavnic 1948) Vicherek 1973*. Nach HORVATH et al. (1974) stellt das *Caricetum divisae Slavnic (1939) 1948* die relativ trockensten und am wenigsten alkalisierten Standorte in den Salzbinsenwiesen dar. VICHEREK

(l.c.) beschreibt seine Assoziation als stark anthropozoogen beeinflußte Weidegesellschaft innerhalb des Verbandes *Agropyro-Rumicion* (bzw. *Loto-Trifolion*) mit Nähe zum *Juncetum gerardii*. Die Bestände zeigen einen hohen Anteil an glykischen, nitrophilen Weidezeigern (Lolium perenne, Poa annua, Trifolium repens, Plantago major, Leontodon autumnalis), die bei mir fehlen.

Carex divisa (die Knopfbinsen-Segge) ist in Österreich äußerst selten und erreicht nach LÖFFLER (1982) am Seewinkel die Westgrenze ihrer Verbreitung.

Die *typische (=trockene) Variante* (lfd. Nr. 01-05, Tabelle C lfd. Nr. 132-136) leitet zum Weide-Stadium des *Caricetum distantis* über. Als Weidezeiger erreicht Cynodon dactylon hohe Stetigkeit und Deckung. Die Flutrasen-Arten Festuca arundinacea und Scirpoides holoschoenus unterstreichen die Nähe zum *Potentillion*-Verband. Triglochin maritimum und Scorzonera parviflora treten zurück. Juncus gerardii erreicht in 2 Aufnahmen hohe Deckungswerte.

Zum Teil werden die Bestände randlich mitgemäht und sind deshalb schilffrei.

Aufnahme 420 wurde zum Vergleich in (im unteren erst kürzer beweideten Teil) der Pferdekoppel aufgenommen:

Aufn. Nr.: 420
Datum: 07.08.1996
Durchschn. Höhe: 5cm
Deckung Krautschicht: 60%
Aufn.Fläche: 4m^2

Carex divisa	3	Triglochin maritimum	1
Cynodon dactylon	1	Aster*pannonicus	+
Carex distans	1	Taraxacum bessarab.	+
Phragmites australis	+	Plantago maritima	+
		Chenopodium glaucum	r

Neben den Pferden fungieren Wildgänse als sekundäre Weidegänger. Der Boden zeigt einen 5cm mächtigen dunkelgefärbten, stark durchwurzelten Oberboden, darunter Ton, verdichtet. Die Aufnahme entspricht etwa der *typischen Variante*, mit deutlicher Anleihe beim *Caricetum distantis*. Juncus gerardii fällt ganz aus, auffallend auch die niedrige Artenzahl

Die *Variante mit Potentilla anserina* (lfd. Nr. 06-11, Tabelle C lfd. Nr. 137-142) steht feuchter und leitet zu den Gänseweiden des *Loto-Potentilletum* über. Aufn. 435 (lfd. Nr. 11) entspricht einem solchen, wurde aber aufgrund ihres einmaligen Vorkommens nicht extra ausgewiesen. Auffällig ist das Vorkommen von Schoenoplectus pungens (Stech-Teichbinse), die ansonsten im Gebiet ausgesprochen selten ist.

Gekennzeichnet ist die Variante durch die Kriechhemikryptophyten Potentilla anserina und Potentilla reptans. Gegenüber der *typischen Variante* dringt vermehrt Phragmites ein.

Juncetum gerardii typicum:

12 Aufnahmen: Tabelle 19 lfd. Nr.12-23 (Tabelle C lfd. Nr. 143-154)
durchschn. Höhe 40,1cm (gemittelte höchste Höhe: 79,2)
durchschn. Deckung: 68,2%
mittlere Artenzahl: 9,1

1 Fazies
mit Agrostis stolonifera

Die *typische Subassoziation* steht deutlich feuchter und ist auch im Sommer noch z.T. überstaut oder zumindest gut durchfeuchtet. Die Physiognomie ist von den dominierenden Juncus gerardii, Agrostis stolonifera, Triglochin maritimum und Scorzonera parviflora bestimmt. Plantago maritima und Aster*pannonicus sowie Puccinellia peisonis zeigen einen erhöhten Salzgehalt an.

Gegenüber dem *Assoziationstypus* von WENDELBERGER (l.c.) erreicht Juncus eine geringere Deckung, was vielleicht auf die fehlende Beweidung zurückzuführen ist. Die Subassoziation stellt eine Anschlußgesellschaft an das *Bolboschoenetum maritimi* bzw. die *Subass. bolboschoenetosum* in der oberen Eulitoral- bis Epilitoralzone dar. Übergänge zu den Zickgraswiesen sind selten. Der Aufn. 43 (lfd. Nr. 15) entspricht einem Mischbestand mit dem *Atropidetum* bei erhöhtem Salzgehalt (vielleicht auf die Durchmischung mit dem Ausleitungswasser aus dem Mittleren Stinker in diesem Bereich zurückzuführen).

Abbildung 56: Typisches Juncetum gerardii *im Übergangsbereich zum Schilfgürtel (man beachte auch die Schilfeinwanderung)*

Aufn. 433 (lfd. Nr. 12) stellt eine Übergangssituation zur *Aster-Fazies* im Strandbereich dar, wie sie ab und zu angetroffen werden kann und für eine feuchte Gänseweide typisch ist.

Die *Agrostis-Fazies* (lfd. Nr. 21-23) war zur Zeit der Aufnahmen (17.07.-27.09.) durchwegs noch ca. 5cm überstaut und zeigt feuchtere (vielleicht auch ausgesüßtere) Verhältnisse an. Entgegen der Beschreibung von KÖLLNER (l.c.), der die *Agrostis-Fazies* in die tiefste Zone der *Bolboschoenus-Subass.* im Übergang zum *Bolboschoenetum* einnischt, steht sie bei mir in der *typischen Subass.* im Übergang zur *Bolboschoenus-Subassoziation.* Bolboschoenus und Phragmites erreichen - sofern sie in den Aufnahmen vorkommen - nur geringe Deckungswerte.

Juncetum gerardii bolboschoenetosum Köllner 1983:

14 Aufnahmen: Tabelle 19 lfd. Nr. 24-37 (Tabelle C lfd Nr. 155-168)
durchschn. Höhe: 37,8cm (gemittelte höchste Höhe: 129,3cm)
durschn. Deckung: 70,2%
mittlere Artenzahl: 7,2

1 Fazies
mit Triglochin maritimum

Die *Subass. bolboschoenetosum* steht nach KÖLLNER (l.c.) der *Eleocharis uniglumis-Subass. Vicherek 1973* nahe. Dies wird bei mir insbesonders in der Aufnahme 94 (lfd. Nr. 24)

deutlich, die auf der einen Seite zum *Loto-Potentilletum anserinae* und auf der anderen zur *Eleocharis-Subass.* des *Bolboschoenetum maritimi* vermittelt.

Die restlichen Aufnahmen (lfd. Nr. 25-37) entsprechen der *Triglochin-Fazies sensu auct.* Triglochin gedeiht am besten bei einem durchschnittlichen Wasserstand von 10cm und bildet einen mehr oder weniger breiten Gürtel im Eulitoral des Neusiedler Sees, eingeklemmt zwischen der Juncus-Zone und dem Schilfröhricht.

In den offenen, wenig verschilften Rasen ist der Dreizack häufig von Wildgänsen stark zurückgebissen, wodurch sich auch die geringe durchschnittliche Höhe erklären läßt. Die durchschnittliche Artenzahl liegt entsprechend der Physiognomie der Bestände bei nur 7,2 Arten (ähnlich dem angrenzenden Brackwasserröhricht). Der Aufbau der Gesellschaft setzt sich aus zwei Schichten zusammen. In seltenen Fällen bildet Triglochin überhaupt monofazielle Bestände. Meist kodominiert allerdings Phragmites australis. Das Schilf erreicht bei höchster Stetigkeit hohe Deckungswerte (bis 5), Bolboschoenus tritt weniger deutlich in Erscheinung. In den tiefsten Bereichen bei anhaltend langer Überstauung bildet sich eine Utricularia-Synusie aus (lfd.Nr. 33-37). Juncus gerardii und Scorzonera parviflora treten ebenso wie Agrostis stolonifera zurück. Eine Moosschicht aus Rhizoclonium salina wie sie KÖLLNER (l.c.) beschreibt, fehlt bei mir.

Triglochin maritimum (am Neusiedler See „Zeiselkraut" genannt) ist mit seinem Aerenchym gut an den hohen Wasserstand angepaßt. Die Keimungsrate der schwimmfähigen Samen ist im glykischen Milieu am höchsten. Anders aber als die meisten Gräser speichert Triglochin als Einkeimblättriger ebenso reichlich Salz wie viele dikotylen Arten (ALBERT 1982). Ähnlich anderen fakultativen Halophyten zeigt er ein vergleichbar langsames Wachstum. Interessant ist in dieser Hinsicht die Aufn. 268 (lfd. Nr. 26) aus einer Geländevertiefung am Rande des straßenbegleitenden Wassergrabens nördlich vom Pumphaus. Der ansonsten max. 30-40cm hohe Dreizack bildet dort bei einer Deckung von 4 extrem mastige Exemplare mit gemessenen Werten bis über 1m! Höhe aus. Phragmites und Bolboschoenus begleiten.

Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis Wendelberger 1943:

27 Aufnahmen: Tabelle 20 (Tabelle C lfd. Nr. 105-131)
durchschn. Höhe: 22,5cm (gemittelte höchste Höhe: 59,5cm)
durchschn. Deckung: 76,1%
mittlere Artenzahl: 10,9

mit Cynodon dactylon-Weidestadium

Das *Caricetum distantis* steht im Gesellschaftskomplex zwischen dem *Atropidetum peisonis* des Überschwemmungsraumes und dem *Juncetum gerardii* der feuchten Niederungen (KÖLLNER 1983). Auf der anderen Seite zeigt es enge syndynamische Beziehungen zum *Centaureo-Festucetum* und zum *Festucetum arundinaceae*, mit dem es stellenweise mosaikartig verzahnt ist (vgl. auch BLAB 1997).

Bestände mit Festuca arundinacea und Carex distans hat RAPAICS (1927) unter dem Namen *Festuca arundinacea-Carex distans ass.* zusammengefaßt. Dem *Caricetum distantis* entspricht aber seine *Carex distans-Plantago maritima ass.*

Im Gebiet tritt das *Caricetum distantis* nur sehr kleinflächig auf und steht fast immer im Kontakt zum *Atropidetum*. Carex distans geht in einzelnen Horsten in die *Plantago-Fazies* hinein und leitet zum *Caricetum distantis* über (bzw. zum *Schoenetum nigricantis,* ohne Ausbildung eines *Caricetum*). Die Schilfeinwanderung nimmt in diesem Bereich stark zu (im *Atropidetum* nur ganz vereinzelt, siehe Abbildung). Das Auftreten von Carex distans im Uferbereich auf bloßem, schottrigem Sand zwischen *Atropidetum* und *Artemisio-Festucetum* (vgl. Abbildung 52, Seite 149, *Artemisio-Festucetum*) stellt nach KÖLLNER (l.c.) einen stark verarmten Assoziationstypus im Rahmen der Sukzession dar und bleibt häufig auf ein fazielles Vorkommen von Carex und Plantago maritima beschränkt.

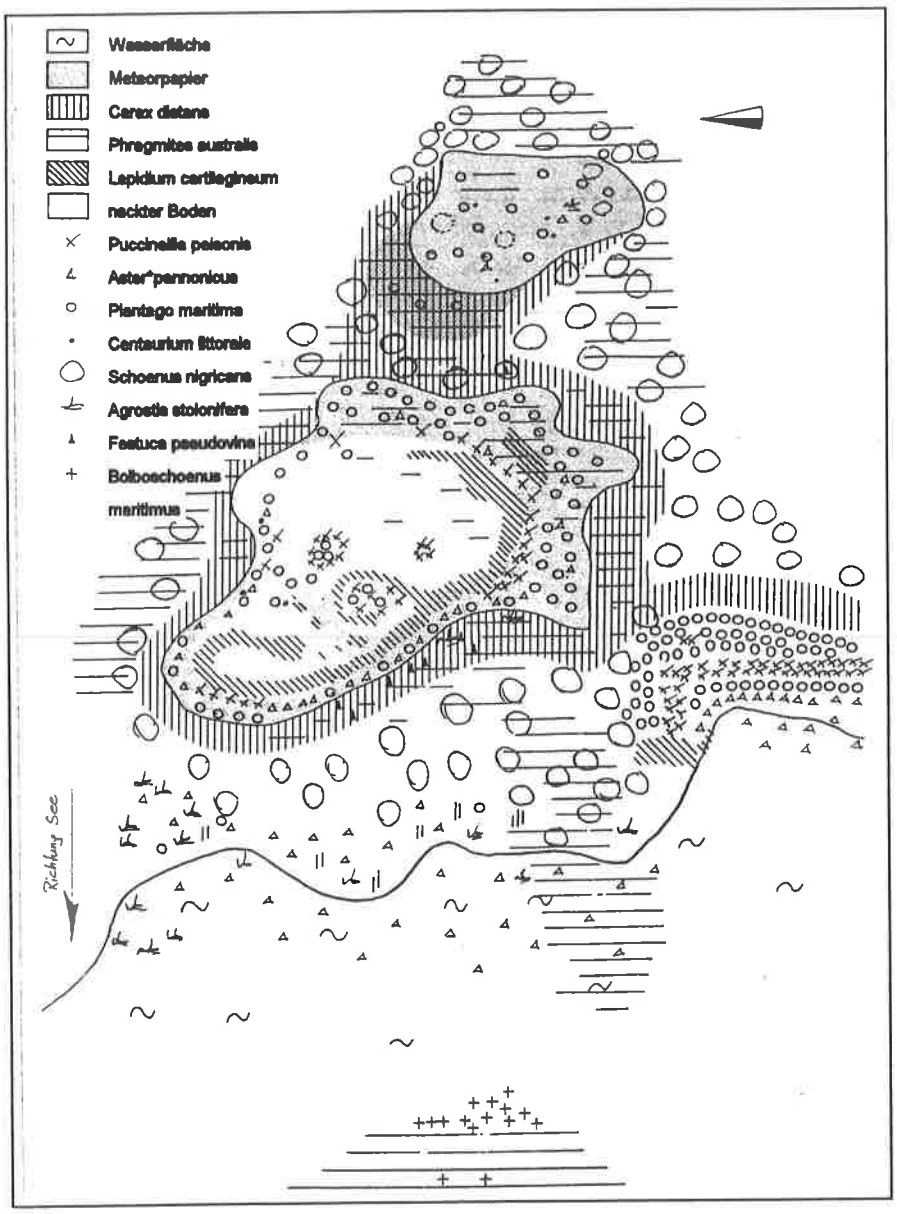


Abbildung 57: Blindzickstellen im mittleren Seevorgelände. Ein fragmentarisches Caricetum *als Bindeglied zwischen* Atropidetum *und* Schoenetum. *Phragmites dringt stärker nur bis ins* Caricetum *vor. Deutlich auch die ringartige Zonierung der Gesellschaften entspechend ihrer Salzverträglichkeit.*

Großflächiger ausgebildet sind Carex distans-Bestände in den nassen Niederungen, die auch einen floristisch gesättigteren Typ darstellen und eine enge Bindung zum *Juncetum gerardii* aufweisen (z.B. Aufn. 07 lfd. Nr. 18, Tabelle C lfd. Nr. 123).

Die Gesellschaft zeigt hier eine überwiegend 2-schichtige Struktur. Die Oberschicht (bei einer Höhe von 30-50cm) bildet neben Carex distans Agrostis stolonifera, das sich mit höchster Stetigkeit und hoher Deckung am Aufbau beteiligt. (In Ungarn - SOÒ 1957 - und der ehem. Tschechoslowakei - VICHEREK 1973 - wird das Straußgras aufgrund seiner engeren Amplitude als Kennart herangezogen: *Agrostio-Caricetum distantis).* Aus dem übergeordneten Syntaxon kodominiert Juncus gerardii. Scorzonera parviflora tritt nur in der feuchten Ausprägung (lfd. Nr. 19-27, Tabelle C lfd. Nr. 123-131) auf und dokumentiert den Übergang zum Juncetum. In der zweiten Schicht bei 10-20cm bildet Plantago maritima die diagnostische Art. Lotus glaber erreicht bei hoher Stetigkeit nur geringe Deckung. Taraxacum bessarabicum (der Salz-Löwenzahn) findet sich nur in der feuchteren Ausprägung der Gesellschaft (vgl. *Taraxacum-Subass.* bei KÖLLNER l.c.). Die Verbandskennart Triglochin maritimum ist in der ganzen Assoziation verbreitet, erreicht aber auch im Feuchten höhere Deckungswerte.

In der trockenen Ausprägung (lfd. Nr. 06-12, Tabelle C lfd. Nr. 110-116) zeigen Cynodon dactylon und Festuca pseudovina bei gleichzeitigem Ausbleiben von Scorzonera und Taraxacum hohe Stetigkeit, Centaurea*angustifolia deutet die synökologische Nähe zum *Centaureo-Festucetum* an.

Die Grenzsituation zum *Atropidetum* wird durch die hohe Stetigkeit von Aster*pannonicus, die eine größere halische Amplitude aufweist, bestätigt. Puccinellia peisonis tritt nur selten auf.

Über diesen Schichtaufbau ragen einzelne Halme von Phragmites australis, das ebenfalls bei größerer Feuchtigkeit höhere Dichte erreicht, hinaus.

Nach WENDELBERGER (l.c.) ist die Assoziation auf ausgesprochen salzarme Standorte beschränkt und der Boden ist ein feuchter, oberflächlich leicht humifizierter, schottriger Sand.

VICHEREK (l.c.) ordnet sein *Agrostio-Caricetum distantis* dem Verband *Agropyro-Rumicion* (bzw. dem maritimen Unterverband *Loto-Trifolion*) unter und begründet dies mit dem hohen Anteil an nitrophilen Kriechhemikryptophyten und Kontakt-Arten, was sicherlich auf die Beweidung dieser subhalophilen Bestände zurückzuführen ist. (In seinen Aufnahmen finden sich typische Weidezeiger wie Potentilla anserina et reptans, Trifolium fragiferum, Lotus glaber, Ranunculus repens, Plantago major, Leontodon autumnalis etc.).

Das *Caricetum* dürfte Beweidung gut vertragen, bzw. wird durch Beweidung sogar gefördert, zeigt aber dann eine stark veränderte Struktur.

Aufnahme 451 aus der Podersdorfer Pferdekoppel zeigt eine schöne Ausbildung eines Weide-*Caricetum distantis*:

Aufn. Nr.: 451
Datum: 01.10.1996
Durchschn. Höhe: 5cm
Deckung Krautschicht: 100%
Aufn. Fläche: $4m^2$

Carex distans	4	Taraxacum bessarabicum	2
Cynodon dactylon	1	Plantago maritima	2
Juncus gerardii	1	Lotus glaber	+
Agrostis stolonifera	+	Aster*pannonicus	+
Phragmites australis	+	Odontites vulgaris	+
Festuca pseudovina	+	Centaurium littorale	+
		Centaurea*angustifolia	+

Pferdekoppel, oberer Teil (genau westlich vom großen Stall in der Schweineweide). Gleichmäßiger, dichter Bestand, kaum Trittverletzungen. Verdichtung! Die Grasnarbe ist ausgesprochen dicht und hart und macht den Eindruck eines englischen Mährasens. Cynodon wird offenbar forciert und findet sich regelmäßig im *Caricetum*.

Eine Weidenutzung ist auch bei WENDELBERGER (l.c.) dokumentiert. Die *Trifolium fragiferum-Fazies* vom Oberen Schrändl (WENDELBERGER l.c. S. 142) dürfte auf Beweidung zurückzuführen sein, auch bei der *Taraxacum-Fazies* spielt (so vermute ich) Beweidung eine wichtige Rolle.

Ein Vergleich rezenter, unbeweideter Aufnahmen mit alten, mutmaßlich beweideten Aufnahmen zeigt auch ein Zurückgehen niedrigwüchsiger Weidezeiger wie eben Trifolium fragiferum und Taraxacum bessarabicum, aber auch z.B. Potentilla anserina (WRBKA et al. 1993). Gleichzeitig kommt es tendenziell zu einer Vegetationsverdichtung durch höherwüchsige Gräser wie Festuca arundinacea und Dactylis glomerata und natürlich zu einer Zunahme von Phragmites australis. Insgesamt sind die floristischen Unterschiede aber gering (WRBKA et al. l.c.), was auf eine langsame Sukzession in den Beständen schließen läßt.

Vielleicht handelt es sich aber beim *Dactylido-Festucetum arundinaceae* (aus dem *Potentillion anserinae*, siehe Seite 99) um das Sukzessionsstadium eines *Weide-Caricetums* bei ausgesüßten Verhältnissen nach und durch Beweidungseinstellung.Ähnlich wie es SCHMEISKY (1976) für das *Juncetum* beschreibt, könnte auch im Caricetum der Salzgehalt bei fehlender Beweidung durch geringere Evapotranspiration sinken und die Ansiedlung glykischer Arten begünstigen.

Einen anderen Weidetypus bei nassen Verhältnissen beschreibt WENDELBEGER (l.c.) mit den sog. „Grejpen". Dabei kommt es infolge der Trittwirkung des Weideviehs zur Ausbildung einer Höckerlandschaft, wobei die Bulte ein *Caricetum* darstellen und in den Senken ein *Juncetum* angedeutet ist. Ähnliche Verhältnisse konnte ich im Gebiet in durch Fahrzeugspuren durchfurchten *Cariceten* beobachten (Aufn. 288, lfd. Nr. 26).

Bei stärkeren anthropogenen Einflüssen (z.B. Materialablagerung) kann sich der indifferente Halophyt Elymus repens (Acker-Quecke) breitmachen (lfd. Nr. 09,17,18). Bei totaler

Degeneration stellt sich eine Ruderalgesellschaft ein (vgl. *Dg. von Agropyron repens [Potentillo-Polygonetalia]*).

Mein *Cynodon-Stadium* (lfd. Nr. 01-05, Tabelle C lfd. Nr. 105-109) stellt ebenfalls ein Weidestadium dar. Allerdings handelt es sich dabei um einen von Wildgänsen verbissenen schmalen Streifen am Ufersaum. Der Vegetationsschluß erreicht infolge der „Rupf-Tätigkeit" nur 54%, die durchschn. Höhe 5,4cm, die durchschn. Artenzahl 9,6. Die Bestände bilden den Anschluß zur *Cynodon-Variante* des *Artemisietum*. Cynodon erreicht die höchsten Deckungswerte und bildet einen flach angedrückten Teppich. Phragmites kommt in den Aufnahmen nicht vor.

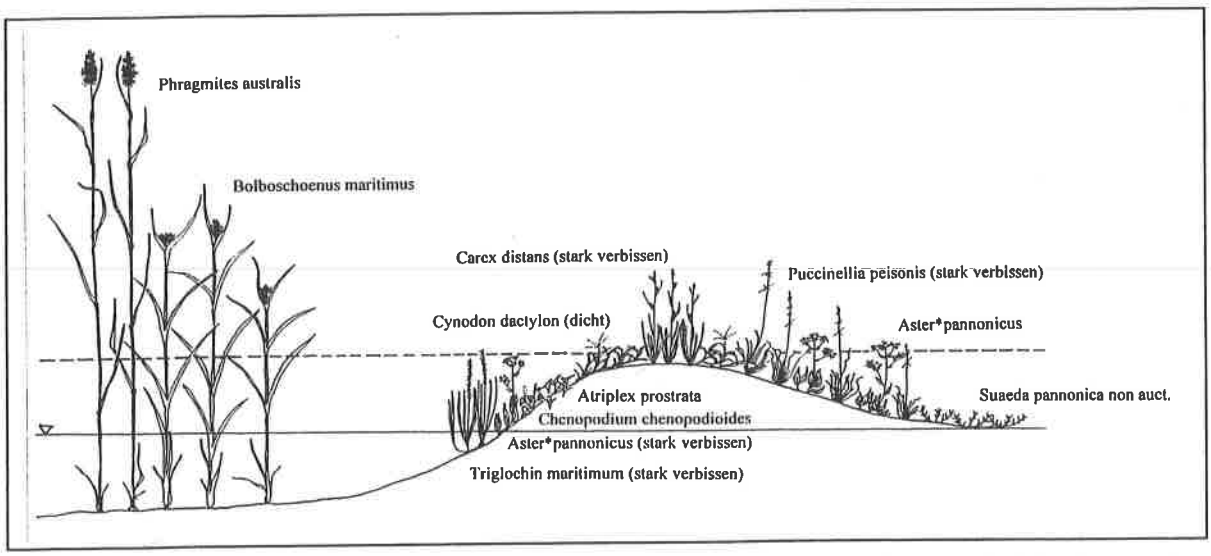


Abbildung 58: Cynodon-Gänseweide am Ufersaum. Vegetation stark verbissen, niedrig und dicht. Die erhöhte Nährstoffsituation wird auch durch die Chenopodiaceen Atriplex prostrata und Chenopodium chenopodioides dokumentiert (vgl. Atriplici-Chenopodietum, *Seite 133)*

Artenschutz:

Gefährdete Pflanzen, d.h., seltene, in ihrem Bestand bedrohte Arten werden in **Roten Listen** geführt. Die „Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Österreichs" datiert aus dem Jahre 1986 (NIKLFELD et al.). Für das Burgenland gibt es eine neu überarbeitete Fassung aus dem Jahre 1997 (HERZIG, Schrftltg.).

Die Ursachen für die Schädigung und Vernichtung von Pflanzenvorkommen sind in einer Biotopveränderung und -zerstörung zu suchen (NIKLFELD 1986). Dazu zählt unter anderem die Umwandlung von extensiven Halbkulturformationen in intensives Einheitsgrün bei gleichzeitiger Aufgabe und Aufforstung unproduktiver Standorte. Aber auch die natürliche Seltenheit von bestimmten Sonderstandorten kann Grund für die Gefährdung bestimmter Sippen sein. Speziell, wenn die Arten an diesen Sonderstandorten ihre Arealgrenzen erreichen.

Mit dem Seewinkel hat Österreich Anteil an der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Das deutlich kontinental geprägte Klima und die damit in Verbindung stehenden pedologischen Verhältnisse haben eine einmalige und oft fremd anmutende Vegetation hervorgebracht, die Anleihen nimmt an den südrussischen Salz-Steppen („...eine Kostbarkeit, eine Ahnung Asiens vor den Toren Wiens...", WENDELBERGER 1950). Der Seewinkel ist berühmt für seine Soda-Lacken mit ihrer charakteristischen Salz-Vegetation. Die Flora der Salzböden ist meist sehr artenarm und von Spezialisten mit verschiedentlichsten Anpassungen gekennzeichnet (Halophyten). Einige der Arten und Lebensgemeinschaften sind für Österreich einzigartig und finden sich erst wieder im zentralungarischen Tiefland und weiter im Osten.

Elemente der Salzlackenränder finden sich auch im Seevorgelände, das ein wenig eine Mauerblümchen-Stellung im Gebiet einnimmt und nur bei oberflächlicher Betrachtung homogen und wenig artenreich wirkt. Die enge Verschneidung und Durchdringung von trockenen, nassen und salzigen Standorten im Vorgelände birgt eine hohe Standortvielfalt und Nischenbildung.

Speziell der Seedamm-Rücken stellt ein für den Seewinkel in dieser Form nicht mehr vorhandenes Habitat mit entsprechend seltener Trockenvegetation dar. Nahezu der gesamte Damm ist allerdings unter Weingarten-Kultur genommen. Der Abfall Richtung Vorgelände stellt somit einen letzten Überrest dieser natürlichen Binnen-Düne dar.

Auch die Verlandungs-Gesellschaften vom Röhricht bis zu den Feuchtwiesen sind Heimat seltener und geschützter Arten. Wie überhaupt Feuchtlebensräume zu den gefährdetsten Biotoptypen Österreichs gehören (NIKLFELD l.c.).

Im Vorgelände wurden 349 Arten gefunden (Artenliste im Anhang). Davon finden sich 108 in der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen des Burgenlandes (siehe Tabelle).

		Arten absolut	in %
0	ausgestorben oder verschollen	0	0
1	vom Aussterben bedroht	3	0,86
2	stark gefährdet	35	10,2
3	gefährdet	70	20,5
4	potentiell gefährdet	0	0
?	unsicher	0	0
	Gesamt von 349	108	30,9

Tabelle 2: Anzahl der im Vorgelände gefundene Arten der Roten Liste des Burgenlandes. Gefährdungskategorien nach HERZIG (Schrftlng.) 1997. Die Bedeutung der Gefährdungsstufen sowie entsprechende Erklärungen finden sich unter NIKLFELD (1986).

Drei der gefundenen Arten sind vom Aussterben bedroht. Das sind Camphorosma annua (das Kampferkraut), ein stark spezialisierter, obligater Halophyt der Solonetzböden, der nur in einer, sehr kleinen Population gefunden werden konnte. Weiters Schoenoplectus pungens (=americanus, die Stech-Teichbinse), eine kleinwüchsige, dreikantige Teichbinsen-Art auf schlammigen Salzböden und im Strandbereich, sowie Festuca trichophylla (der Haarblatt-Rotschwingel), ein Süßgras der Niedermoor-Wiesen, das im Gebiet relativ häufig und im *Schoenetum* mit hoher Stetigkeit vetreten ist.

Unter den stark gefährdeten Arten finden sich die sensiblen Orchideen und andere der trockenen und feuchten Magerwiesen sowie viele Arten der Salzstandorte.

70 Arten sind gefährdet (3).

Zahlenmäßig finden sich die meisten gefährdeten Arten in den artenreichen Gesellschaften des *Potentillo-Festucetum* und des *Centaureo-Festucetum*. Aber auch das an sich sehr artenarme *Schoenetum* weist eine hohe Zahl an gefährdeten Arten auf. Den höchsten prozentualen Anteil an gefährdeten Arten mit über ¾ der vorkommenden erreichen die Solontschak-Gesellschaften. Die niedrigsten Werte weisen die Sukzessions-Bestände mit einem Anteil von 10-20% auf. Dadurch wird deutlich, wie wichtig die Bewirtschaftung für den Erhalt der Populationen speziell angepaßter Arten der Halbkultur-Formationen mit enger ökologischer Amplitude ist (siehe Kapitel Management-Maßnahmen).

oben links: Iris pumila (2) (Zwerg-Schwertlilie)
oben rechts: Allium sphaerocephalum (3) (Kugel-Lauch)
unten: Silene multiflora (2) (Vielblütiges Leimkraut)

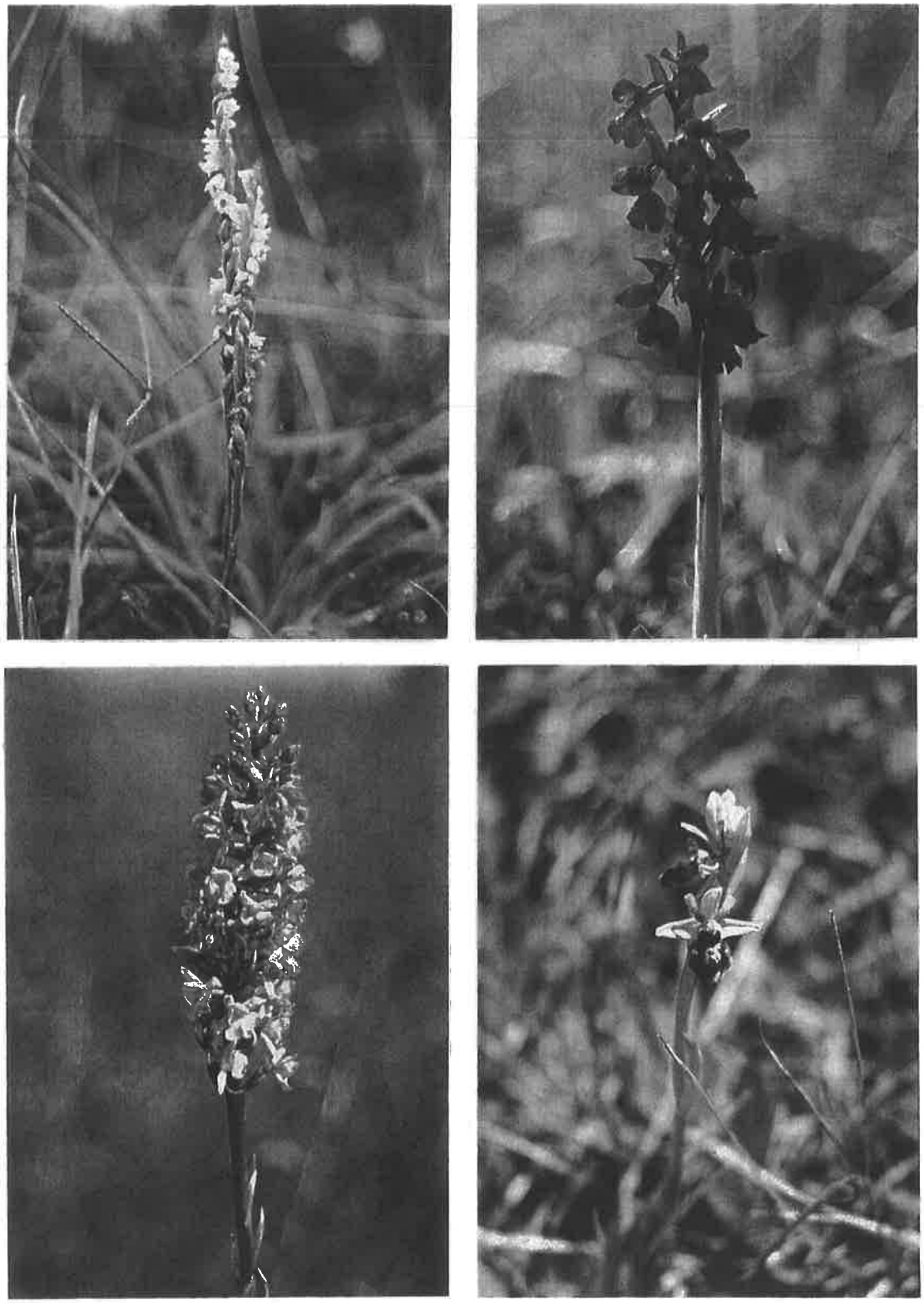
Tafel XI

oben: Chrysopogon gryllus (2) (Goldbart)
unten links: Schoenoplectus pungens (1) & Triglochin maritimum (3) (Stech-Teichsimse Strand-Dreizack)
unten rechts: Polygonum bellardii (2) & Camphorosma annua (1) (Ungarischer Vogelknöterich und Kampferkraut)

Tafel XII

oben links: Juncus maritimus (2)(Strand-Simse)
oben rechts: Allium angulosum (2) (Kanten-Lauch)
unten: Veronica prostrata (3) (Niederliegender Ehrenpreis)

Die Orchideen des Vorgeländes:



oben rechts: Orchis morio (3) (Kleines Knabenkraut)
oben links: Spiranthes spiralis (2) (Herbst-Drehwurz)
unten rechts: Ophrys sphegodes (2), (Spinnen-Ragwurz)
unten links: Gymnadenia conopsea (2) (Mücken-Händelwurz)

oben links: Orchis palustris (2) (Sumpf-Knabenkraut)
oben rechts: Orchis militaris (2) (Helm-Knabenkraut)
unten rechts: Epipactis palustris (2) (Sumpf-Stendelwurz)
unten links: Listera ovata (3) (Großes Zweiblatt)

Pflege- und Managementmaßnahmen:

1.) Ausgangssituation:

Die 2km^2 großen Wiesenflächen des Seevorgeländes zwischen Illmitz und Podersdorf liegen außerhalb des Nationalparkes, werden aber als Prioritätsflächen für eine eventuelle Erweiterung angesehen. Eine solche Eingliederung soll nach HERZIG (mündl.) noch vor der Jahrtausendwende stattfinden, sofern eine Einigung mit der Jägerschaft (Pacht) erzielt werden kann. Damit in Verbindung soll eine planmäßige Pflege (Management) der zur Zeit brachliegenden Flächen stehen. Die vorliegende Vegetationskartierung kann als Grundlage für ein solches Pflegekonzept herangezogen werden. Das Hauptaugenmerk der Beurteilung von Managementmaßnahmen liegt im „Vogelschutzgebiet" Neusiedler See naturgemäß bei der ornithologischen Betrachtungsweise. Hiezu haben RAUER und KOHLER (1990) einen wertvollen Beitrag auch für das Seevorgelände geleistet.

Im folgenden Abschnitt möchte ich versuchen, einen Ansatz aus vegetationsökologischer Sicht beizutragen. Ein vollständiges Pflegekonzept würde aber Umfang und Fragestellung der Diplomarbeit bei weitem übersteigen, sollte jedoch im Hinblick auf eine Eingliederung in den Nationalpark angestrebt werden.

2.) Notwendigkeit von Pflegemaßnahmen:

Begriffsbestimmung:

REICHHOFF et BÖHNERT (1978) definieren „Pflege" mit: alle Maßnahmen zur Realisierung des Zieles „Schutz", d.h. Sicherung der Lebensgrundlage von Pflanzen- und Tierpopulationen und ihren Vergesellschaftungen in der Landschaft, die sich (...) zusammensetzen aus Unterhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung von Lebensräumen (vgl. GILDEMEISTER 1976).

WEINITSCKE (in WEGENER 1991) unterscheidet zwischen pfleglicher Nutzung und Pflege. Und zwar ist unter pfleglicher Nutzung eine dem Schutzziel angepaßte (ökonomische) Nutzung zu verstehen. Bei der Pflege spielt der ökonomische Nutzen nur mehr eine geringe oder gar keine Rolle mehr. Wo möglich, ist eine pflegliche Nutzung anzustreben, um die Kosten möglichst niedrig zu halten.

Artenschutz:

Ausgangspunkt von Pflegeüberlegungen sollte immer eine bestimmte Zielvorstellung sein. Aus naturschützerischer Sicht beziehen sich diese Vorstellungen zumeist auf den Erhalt (oder die Wiederherstellung) von seltenen und/oder gefährdeten Arten und deren Lebensgemeinschaften bzw. Lebensräumen.

Im Seevorgelände konnten 349 Arten gefunden werden, davon stehen 108 auf der Roten Liste der gefährdeten Arten des Burgenlandes, das entspricht einem Prozentsatz von 30,9% (Siehe Kapitel Artenschutz). Der Großteil dieser Arten findet sich natürlicherweise in den artenreichen Trockenrasen (*Potentillo-Festucetum* mit 46 geschützten Arten), sowie in den Flachmoorwiesen (*Schoenetum* mit 37) oder in den Salzsümpfen (*Juncetum gerardii* mit 29 Rote Liste-Arten).

Gesellschaft / Gefährdung der Arten	Mariscetum serrati	Bolboschoenetum	Bolb.-Phragmitetum	Juncus maritimus	Scheonetum nigricantis	Scoenetum, eutroph	Tanaceto-Arrhenatheretum	Dactylido-Festucetum	DG. Agropyron [Polygon.]	Potentillo-Festucetum	DG. Agropyron [Festuc.]	DG. Calamagr. [Festuc.]	Brometum tectorum	Crypsido-Suaedetum	Suaedetum pann.	Atriplici-Chenopodietum	Lepidietum crassifolii	Atropidetum peisonis	Artemisietum santonici	Centaureo-Festucetum	Juncetum gerardii	Caricetum distantis
1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
2	7	1	8	4	12	8	4	7	4	16	2	3	7	0	1	0	1	2	3	14	9	5
3	6	6	8	3	24	17	13	18	10	30	4	13	17	6	5	8	7	14	14	30	19	16
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	13	7	16	7	37	26	17	26	15	46	6	16	24	6	6	8	9	16	17	45	29	21
Gesamtartenzahl	20	14	42	11	103	90	97	95	45	153	46	101	70	7	7	9	14	22	30	131	48	40
mittlere Artenzahl	10,6	6,2	8,3	6,3	16,6	20,1	27,2	24,5	12	36,5	19	22,3	25,8	4	5	7	4,4	5,4	10,2	25,9	9,4	10,9
S/G.A.x100 [%]	65	50	38	63	36	29	18	27	33	30	13	16	34	85	85	89	64	73	57	34	60	53
S/m.A.	1,22	1,13	1,92	1,1	2,2	1,3	0,63	1,06	1,25	1,26	0,32	0,7	0,92	1,5	1,2	1,2	2,05	2.96	1,7	1,7	3,1	1,92

Tabelle 3: Summe aller in den einzelnen Gesellschaften gefundenen Rote Liste-Arten, bezogen auf die Gesamtartenzahl aller in den Aufnahmen gefundenen Arten und (versuchshalber) auf die mittlere Artenzahl in den Aufnahmen. Deutlich ist der geringere Prozentanteil in den Sukzessionsgesellschaften (fett), bis auf die Queckendominanzgesellschaft der Flutrasen, die aufgrund der niederen Artenzahl und des hohen Anteils an Salzwiesenarten höhere Werte aufweist.

Die Entstehung/Ausbreitung der Pflanzengesellschaften in Mitteleuropa ist eng mit der menschl. Nutzung verknüpft, die bis ans Ende der letzten Eiszeit zurückreicht. Über Jahrtausende hinweg hat die überwiegend extensive Landnutzung auf der Grundlage einer naturräumlichen Vielfalt eine abwechslungsreiche, hochdifferenzierte Kulturlandschaft geschaffen. Nach ELLENBERG (1996) „konnte in Mitteleuropa buchstäblich kein Fleckchen unverändert seinen Naturzustand bewahren." Ein Mosaik unterschiedlicher Nutzungsintensität und Naturraumnähe ermöglichte eine hohe floristische und faunistische Diversität.

Die historische Landwirtschaft ist begleitet und gekennzeichnet von einem ständigen Nährstoffentzug im genutzten Boden, der die natürlichen Standortsbedingungen noch stärker hervortreten läßt (REICHHOFF 1985). Der Wendepunkt dieser Entwicklung wird durch die Erfindung des Mineraldüngers Mitte letzten Jahrhunderts markiert. In weiterer Folge wird mit der agroindustriellen Revolution der letzten 50 Jahre die gewachsene kleinräumige Kulturlandschaft bis auf wenige Reste zurückgedrängt. Es setzt eine Seggregation zwischen Hypernutzung günstiger und Nutzungsaufgabe ertragsschwacher Standorte ein. REICHHOFF (l.c.) spricht im Zusammenhang mit diesen 2 Phasen von „Differenzierung" und „Homogenisierung" der Vegetationsdecke. Unter Differenzierung versteht er den Ersatz der wenigen Naturgesellschaften durch viele Halbkultur- und Kulturgesellschaften in der extensiven, historischen Nutzungsphase. Die Homogenisierung charakterisiert die intensive Nutzungsphase mit starker Verringerung der Zahl und Fläche der Halbkulturformationen durch die Überführung in Kulturformationen mit stark steigender Nährstoffzufuhr bis hin zu Überangebot und Eutrophierung auf der einen Seite. Auf der anderen Seite werden unproduktive Standorte aus der Nutzung genommen und fallen brach (oder werden aufgeforstet).

Ist die Differenzierung der Vegetationsdecke infolge menschlicher Nutzung verantwortlich für die Artenvielfalt und Diversität unserer Kulturlandschaft, so zeichnet sich die Homogenisierung durch einen rasanten Schwund an Biozönosen aus. Nicht umsonst finden sich viele der geschützten Arten auf extensiven Halbkulturformationen wie flachgründige Magerwiesen, Trockenrasen oder Feuchtwiesen (vgl. NIKLFELD 1986).

Sukzession:

Nach SCHUBERT/WAGNER 1993: lat. succedere = nachrücken, folgen, ablösen: umweltbedingtes Ablösen einer Pflanzengesellschaft durch eine andere.

Nach ELLENBERG 1979: Sukzession = Entwicklungsreihe. Zeitliches Nacheinander von verschieden zusammengesetzten Pflanzenbeständen an demselben Wuchsort.

ODUM (1983) definiert Sukzession als einen geregelten Prozeß der Entwicklung einer Biozönose, welcher zeitabhängige Änderung der Artenstruktur und der Biozönose beinhaltet. Sie gipfelt in einem stabilen Ökosystem mit einem Maximum an organischer Biomasse und einem energetischen Gleichgewichtszustand.

Bei Nutzungsauflassung setzt eine sekundäre Sukzession Richtung naturnäherer Gesellschaften ein.

Unter **primärer (progressiver) Sukzession** wird allgemein die Ausbildung der Phytozönose auf neuen, vorher nicht besiedelten Substraten von der Initialgesellschaft bis zur Klimax (Vollserie) verstanden (REICHHOFF & BÖHNERT l.c., RABOTNOV 1995, DIERSCHKE 1994 etc.).

Die **sekundäre (progressive) Sukzession** tritt dort auf, wo schon eine Pflanzendecke vorhanden war und Bodenbildung stattfand. Die Richtung der Sukzession verläuft hin zu geschlosseneren und höheren Pflanzendecken und beständigeren (Klimax-)Gesellschaften.

Der Ablauf erfolgt in mehreren Phasen (nach DIERSCHKE l.c.):

- **Vergrasung** (und Verstaudung): es kommt zuerst zu einer Dominanzverschiebung und Umschichtung innerhalb der Bestände zugunsten einiger wuchskräftigerer Arten, die vorher durch die Bewirtschaftung eingeengt waren (im Vorgelände z.B. Schilf, Reitgras, Kugelbinse, Quecke, Glatthafer). Der Wegfall der Stoffentnahme führt zu einer „Auteutrophierung" und in Folge zu höherem, dichterem Wuchs. Dadurch ändert sich das Phytoklima: die bodennahen Horizonte werden beschattet, der Energieumsatz der Sonneneinstrahlung erfolgt nicht mehr in einem kleinen, oberflächennahen Raum, sondern in einem großen Raumvolumen, besonders in den oberen Horizonten. Wärmehaushalt und Luftfeuchtigkeit ändern sich. Die Tagesschwankung der Temperatur nimmt ab (nach RABOTNOV l.c.). Die Bodenkeimlinge finden völlig andere Bedingungen vor. In Verbindung mit einer vermehrten Streuansammlung kommt es zu einer Ablösung und Verminderung der Arten. Die zönotische Bedeutung der Therophyten sinkt zugunsten der Phanaerophyten. Allgemein gehen vor allem kleinwüchsige Arten zurück. Die Samenkeimung ist erschwert, dadurch verschiebt sich die Vermehrungsstrategie Richtung vegetativer Fortpflanzung. Horst- und Rosetten-Hemikryptophyten und Chamaephyten mit oberirdischen Ausläufern müssen Geophyten und Lebensformen mit unterirdischen Ausläufern Platz machen (DIERSCHKE l.c.).
- **Versaumung** (nach ELLENBERG l.c. besser Verstaudung): tritt dort auf, wo Wälder und dichte Gebüsche angrenzen. Die schnittempfindlichen Saumpflanzen (arten der *Trifolio-Geranietea*)dringen vom Rand her in den Bestand ein und verändern die Zönose in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben. Andererseits, schreibt WILMANNS (1993), gehören gerade versaumte *Mesobrometen* zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und bieten zahlreichen Insektenarten ein wesentliches Nahrungsangebot über die gesamte Vegetationsperiode. (Pflegeziel !?)
- **Verbuschung:** Darunter ist die Einwanderung von Gehölzen zu verstehen. Gehölze mit generativerVermehrungsstrategie brauchen den offenen Boden, um aufkommen zu können. In den stark vergrasten Beständen fehlen diese. Der dichte, höhere Wuchs der Gräser und die Streuauflage machen es den Sträuchern sehr schwer, in den Wiesenbrachen zu keimen. Eine Verbuschung setzt daher nur sehr langsam ein und kann jahrzehntelang ausbleiben (DIERSCHKE l.c.). Eine Besiedelung mit Sträuchen und Bäumen geht in solchen Bereichen fast ausschließlich über polycormonbildende Arten vor sich, also solche mit Sproßkolonien, die vom Gehölzrand her mit (unterirdischen) Ausläufern in die nicht mehr genutzten Beständen invadieren. Solche Polycormone sind buchstäblich Vorläufer des Waldes auch an sehr trockenen Standorten (ELLENBERG l.c.). Im Vorgelände sind in dieser Hinsicht Ligustrum

vulgare, Prunus spinosa, Rhamnus catharticus, Ulmus minor, Cornus sanguinea sowie Pappel- und Weidenarten zu nennen. Im besonderen Maße aber die vielfach kultivierte Robinie („Akazie"), die sich in den Trockenrasen langsam breitzumachen beginnt.
Geringe Verbuschung mit sog. „Weidekuscheln" wie etwa Rosa canina o.ä. ist aus naturschützerischer Sicht oft durchaus positiv zu bewerten, da Mikrohabitate und -lebensräume geschaffen werden (GRÜNWEIS UND MUCINA 1990), die insgesamt in sich wieder ein Mosaik mit zahlreichen Übergangszonen bilden. Der Artenreichtum dieser Randzonen wird in der ökologie als „edge effect" bezeichnet. KOÒ (1994) gibt z.B. für die Trockenrasen einen optimalen Gehölzanteil von 5% der Gesamtfläche an. Wesentliche Überschreitung dieser Werte führt seinen Angaben zufolge zur Änderung des Mikroklimas und zur Abnahme xerophiler Arten.
Stark wasserziehende Baum- oder Straucharten führen in den Feucht- und Niedermoorwiesen zu einer beschleunigten Austrocknung. Der sinkende Wasserspiegel läßt Luft in die anaeroben Bodenhorizonte dringen. Das führt zu einer irreversiblen Mineralisierung der Torfschichten und damit zur Freisetzung der Nährstoffe, wodurch günstigere Voraussetzungen für die Ansiedlung weiterer Sträucher geschaffen werden.

- **Wiederbewaldung:** Endstadium

Situation im Seevorgelände:

Vergrasung:

Das Seevorgelände stellt den Verlandungsbereich des Neusiedler Sees dar (BERNHAUSER 1962). Die Geschichte des Sees ist durch extrem schwankende Wasserstände und damit zusammenhängender Ausdehnung gekennzeichnet. Totaler Austrocknung (zuletzt 1864-70) folgen Hochwasserperioden: Die Karte von 1855-58 (KOHLER et al. in Dick et al. 1994) zeigt den Seedamm als Uferlinie, das Vorgelände befndet sich vollständig unter der Wasseroberfläche. Gleichzeitig fehlt der Schilfgürtel nahezu gänzlich.

Seit der Jahrhundertwende dehnt sich der Schilfgürtel immer mehr aus. Mit der Schleusenregelung des Einserkanals 1965 konnte zumindest der Fortschritt Richtung See hintan gehalten werden. Landseitig breitet sich dafür das Schilf besonders seit Einstellung der Beweidung und des Futterrohrschnittes Anfang der 60iger Jahre ungebremst aus. So konnte CSAPLOVICS (1984) eine Vergrößerung der landseitigen Schilffläche in der Zeit von 1958 bis 1979 um 13 km^2 feststellen. Dieser Landesverlust geht gänzlich auf Kosten der Wiesenflächen im Seevorgelände, vorwiegend im Westen aber auch am Ostufer des Sees.

Betroffen von der Verschilfung sind hauptsächlich die „feuchten" Gesellschaften, vom Brackwasserröhricht über die Kopfriedwiesen, die Flutrasen und in besonderem Maße die Salzsümpfe. Durch das tiefreichende Wurzelsystem macht Phragmites aber auch vor den Trockenrasen nicht halt und bildet auf Standorten vermehrten Nährstoffeintrags, wie etwa in der Nähe von Schilflagerplätzen, ausgehend von Naßzellen vitale Bestände auch in den höheren Zonen des Vorgeländes. Großteils sind die Trockenrasen aber aufgrund der größeren Entfernung zum Schilfgürtel noch schilffrei. Schwer tut sich das Schilf auch in den extremen Salzgesellschaften der *Puccinellio-Salicornietea*. Aber selbst dort ist es ihm möglich, unter günstigen Bedingungen (hoher Wasserstand - geringer Salzgehalt) von angrenzenden, wüchsigen Beständen aus in die Zickflächen vorzudringen.

Ähnlich aggressiv in der Ausbreitung verhält sich ein zweites hochwüchsiges Süßgras, das nicht umsonst den Namen „Landschilf" trägt: Calamagrostis epigejos (Landreitgras). Bevorzugt besiedelt es stärker durchfeuchtete Standorte und wird bei besseren Nährstoffverhältnissen im *Schoenetum* z. T zum Problem (vgl. *Eutrophierungsstadien*). Aufgrund des hochstehenden Grundwasserhorizontes breitet es sich aber ganz massiv in den Halbtrockenrasen des *Centaureo-* und des

Potentillo-Festucetums aus. Stellenweise werden die Bestände so dicht, daß sich die ehemaligen Pflanzengesellschaftn nicht mehr erkennen lassen (*Dg. von Calamagrostis [Festucetalia]*). Gänzlich verschont vom Landreitgras bleiben nur die Salzgesellschaften bis herauf zum *Artemisietum santonici*. Gering betroffen sind auch die Salzsümpfe, sofern sie keiner stärkeren Degradation unterworfen sind.

Abbildung 59: Calamagrostis epigejos-Bestände im Vorgelände

Ein Vergleich der Artenzusammensetzung dieser Sukzessionslgesellschaften mit den ursprünglichen Gesellschaften ähnlicher Standorte führt die Auswirkungen einer solchen Vergrasung - auch ohne Sukzessionsstudie - zutage (vgl. Tabelle 3).

Deutlich ist der Artenschwund: Weist das *Potentillo-Festucetum* durchschnittlich 36,5 Arten auf, so finden sich in der Calamagrostis-Gesellschaft durchschn. nur mehr 22,3 Arten ein. Auch die Anzahl der geschützten Arten geht stark zurück. Im *Potentillo-Festucetum* konnten insgesamt 46 Rote Liste-Arten gefunden werden, im Calamagrostis-Bestand schrumpft die Zahl auf 16, wobei sich diese Werte nur auf das qualitative Vorkommen im gesamten Aufnahmesatz beziehen und damit noch keine Aussage über Stetigkeit und Dichte der jeweiligen Art getroffen wird.

Von diesem Artenschwund sind vor allem so sensible Arten wie die Orchideen Ophrys sphegodes und Orchis morio, Orchis militaris und Spiranthes spiralis sowie gänzlich auch die Therophyten Saxifraga tridactylites, Alyssum alyssoides, (Medicago minima), (Poa bulbosa), Cerastium semidecandrum, glutinosum et pumilum, Myosotis ramosissima, Arenaria serpyllifolia und Euphrasia stricta betroffen, zu einem großen Teil auch niedrigwüchsige Hemikryptophyten. Dazu zählen etwa Veronica prostrata, Hieracium pilosella, piloselloides et bauhinii, Achillea setacea, Astragalus austriacus etc., oder Chamaephyten wie Sedum sexangulare, Globularia punctata oder Thymus odoratissimus (inkl. kosteleckyanus). Potentilla arenaria geht stark zurück. Die dichte Streuschicht wird auch für die kleinwüchsigen Frühlingsgeophyten Muscari neglectum, Gagea pusilla und Ornithogalum kochii sowie Iris pumila zum Problem. Solche Arten wird man in den Calamagrostiswiesen vergeblich suchen.

Weniger deutlich ist der Rückgang der geschützten Arten im *Schoenetum*. Eine Artenverarmung ist hier aufgrund fehlender Referenzflächen nicht mehr nachzuvollziehen. Das *Schoenetum* ist durch die hohe Konkurrenzkraft von Schoenus nigricans bei fehlender Nutzung durchwegs schon sehr artenarm.

Auf der anderen Seite steigt durch Eutrophierung die Artenzahl an, von ursprünglich durchschn 16,6 auf 20,1 Arten. Eine Änderung des Artenspektrums läßt sich kaum feststellen, eine deutliche Dominanzverschiebung allerdings schon. Im trockenen Bereich gelangt wieder Calamagrostis epigejos zur Vorherrschaft, während Molinia caerulea und Schoenus nigricans sowie Festuca trichophylla zurückgehen. In den besser durchfeuchteten Zonen gelangt Phragmites zu hohen Deckungswerten, begleitet jeweils von einer höheren Deckung nährstoffzeigender Hochstauden.

Der Zusammenhang dieser Entwicklungen mit der Nutzungsaufgabe wird augenscheinlich, wenn man versucht, genannte Calamagrostis-Bestände in der Podersdorfer-Pferdekoppel zu finden. Inwieweit andere Faktoren wie Nährstoffeintrag, Grundwasserspiegel, Veränderung des Salzgehaltes u.ä. Einfluß auf die Ausbreitung haben, ist schwer zu beurteilen. Gleiches gilt natürlich auch für das Schilf.

Das Gesamtausmaß der Vergrasung mit diesen zwei Arten ist in der gesonderten Karte „Verschilfung/Verreitgrasung" ersichtlich.

Für diese Kartierung wurden 4 Kategorien gewählt:

< 1%	-	nicht verschilft
1-10%	-	gering verschilft
10-50%	-	verschilft
> 50%	-	stark verschilft

Durch die Einstellung der Beweidung hat sich auch ein anderes, allerdings weniger expansives Ausläufergras in den Trockenrasen ausgebreitet - Poa angustifolia, die Schmalblättrige Wiesenrispe (vgl. *Potentillo-Festucetum poetosum angustifoliae*). Ähnliche Beobachtungen hat schon BOJKO 1934 oder auch BLAB 1997 an der Langen Lacke gemacht. Die Wiesenrispe wird nicht sehr hoch und zeigt einen lockeren Wuchs. Auch sind Blatt und Stengel sehr schmal, sodaß selbst bei höherer Deckung noch Licht den Boden erreichen kann. Insofern ist es schwer zu beurteilen, wie sehr sie zu einer Degradation der Trockenrasen beiträgt (BLAB l.c. spricht von Verdichtung und Verfilzung der Vegetation). Diese Frage könnte ev. im Zuge eines Pflegemonitorings mit ausgewählten, nicht gepflegten Teilflächen geklärt werden.

Ein anderes, stark kompetetives Gras ist die Quecke (Elymus repens), die sich aber vordringlich nur an übermäßig anthropogen beeinflußten Standorten (ehem. Schilflagerplätze, Dammwegrand etc.) ausbreiten kann. Allerdings zeigt sie eine relative Halotoleranz, sodaß sie auch Standorte besiedelt, die einem *Juncetum gerardii* oder *Caricetum distantis* entsprechen, z.B. direkt südlich angrenzend dem Kanal bei der Biologischen Station (vgl. *Dg. von Agropyron [Polygonetalia]*) oder im Umkreis der Jagdhütte, dort auch auf Trockenrasen (*Dg. von Agropyron [Festucetalia]*).

Stellenweise kann die Kugelbinse (Scirpoides holoschoenus) zum Problem werden (besonders im mittleren Teil des Vorgeländes ca. Höhe Mittlerer Stinkersee). Sie dringt dort vom Feuchten kommend truppartig in die Trockenrasen des *Potentillo-Festucetum* ein und erreicht bei einer Wuchshöhe von 50-70cm stellenweise hohe Deckung, wodurch die Trockenrasen-Arten in Bedrängnis geraten.

Kleinflächig können noch Arrhenatherum elatius oder Avenula pubescens (Glatt- und Flaumhafer) in die Halbtrockenrasen invadieren, im *Centaureo-Festucetum* im speziellen Bromus erectus (Aufrechte Trespe) und ebenda im unteren, feuchten Bereich sowie im oberen *Schoenetum* und aufgrund seiner mäßigen Salzverträglichkeit auch im *Caricetum distantis* der Rohrschwingel (Festuca arundinacea).

Verbuschung:

Die Verbuschung ist im Seevorgelände nicht sehr weit fortgeschritten und stellt in der momentanen Situation nur stellenweise ein größeres Problem dar. Stärkere Gehölzeinwaderung findet vor allem dort statt, wo sich im direkten Kontakt Wälder oder Gehölzstreifen befinden. Meist handelt es sich dabei nicht um autochthone Bestände, sondern um Anpflanzungen oder Auforstungen mit Robinie, Hybridpappel, Eschenahorn, z.T. auch Schwarzkiefer, Gemeine Esche, aber auch Schwarz- und Silberpappel, sowie Ölweide und Manna- (Blumen-) Esche. Die Blumen-Esche und die Ölweide sind leicht salzverträglich. Besonders die Ölweide (Elaeagnus angustifolia) ist auf salzbeeinflußten Böden sehr konkurrenzkräftig und erobert von den Pflanzungen ausgehend die umliegenden Salzwiesen. Diese Anpflanzungen dürften größteneils jüngeren Datums sein.

Das historische Landschaftsbild des Seewinkels, die Pußta, war ja durch die Hutweidenutzung vorwiegend baumfrei gehalten worden. Baumpflanzungen der Robinie/"Akazie" gehen aber zumindest auf Anfang des Jahrhunderts zurück, so bezeichnet z.B. MAZEK-FIALA (1941) Robinienbäume gar als „Kennzeichen der Steppe" schlechthin. Der Aufschwung der Robinie dürfte parallel mit dem Weinbau vonstatten gegangen sein, da das Robinienholz (bevor Betonsteher modern wurden) mit Vorliebe für den Weinbau eingesetzt wurde. Auch Weidebrunnen wurden fast durchwegs aus Robinie gefertigt. Der Grund dafür liegt darin, um wieder MAZEK-FIALA (l.c.) zu zitieren, daß das Robinienholz „zäh und hart wie Eisen und gleichsam so trocken wie die Steppe selbst" ist. Aus diesem Grund eignet sich die Robinie auch sehr gut als Brennholz.

Die schnellwüchsige Robinie wurde vorzugsweise auf leichten, gut durchlüfteten und dabei kargen Böden (wie eben die Sandböden des Seedammes) angebaut (WENDELBERGER 1954 nach GRABHERR et al. 1993). Die Gesellschaften der Robinie sind sehr artenarm und durch die stickstoffspeichernde Wirkung der Leguminosae von *Galio-Urticetea*-Arten (Nährstoffzeiger) dominiert. Häufig begleitet Sambucus nigra im Unterwuchs. Die Bestände sind daher floristisch zumeist sehr uninteressant.

Die folgende Aufnahme zeigt den Saumbestand eines solchen Robiniengehölzes:

Aufn.Nr.: 83
Datum: 14.06.1996
Aufnahmefläche: 50m^2
Deckung Baumschicht: 20%
Höhe Baumschicht: 10m
Deckung Krautschicht: 100%
Höhe Krautschicht: 0,7 (1,7)m

Poa trivialis	2	Sambucus ebulus	5	Robinia pseud. (B)	2
Bromus sterilis	1	Lycopus europaeus	1		
Calamagrostis epigejos	+	Galium aparine	1		
Elymus repens	+	Anthriscus cerefolium	1		
Arrhenatherum elatius	+	Geum urbanum	1		
		Stellaria nemorum	1		
		Stellaria media	+		
		Potentilla reptans	+		
		Calystegia sepium	+		
		Artemisia vulgaris	+		
		Cirsium arvense	+		
		Eupatorium cannab.	+		

Der Bestand liegt ca. 500m südlich der Biologischen Station in der Fluchtlinie der zwei hintereinenderliegenden Jagdhochsitze im Übergangsbereich vom Robinienhain zu einer feuchten Queckenwiese. Syntaxonomisch gehört die Aufnahme einem *Sambucetum ebuli Felföldy 1942* an (vgl. MUCINA in GRABHERR et al. l.c.).

GrößereWaldbestände in Seerandnähe finden sich heute südlich der Biologischen Station direkt an der Seebadstraße (mit Eschenahorn, Schwarz- und Silberpappel sowie Manna-Esche). Von dort aus zieht sich ein 10-50m breiter Saum entlang der Weingärten Richtung Norden bis

knapp unterhalb der Biologischen Station (großteils mit Robinie). Vor allem direkt in Waldnähe zeigt sich eine stärkere, unkontrollierte Gehölzausbreitung in die Seevorgelände-Wiesen hinein, aber auch entlang des Gehölzstreifens sind immer wieder bis zu 2m hohe Jungbäume in den Wiesen zu beobachten.

Nördlich der Biologischen Station zieht sich eine Silberpappel-Reihe bis zur Höhe Albersee, dort am Süd-Ende befindet sich ein kleineres Robinien-Wäldchen östlich des Dammweges. In der Höhe nördliches Ende Albersee gibt es stärkere Verbuschung der Wiesen mit Salix cinerea im Umkreis des Jagd-Hochsitzes, die u.U. von jagdlicher Seite gefördert wurde, wie überhaupt viele Anpflanzungen der hegenden Hand der Jäger als Unterstand für Fasan und Reh zu danken sind. Häufig sind daher stärkere Verbuschungen im Umkreis der Hochsitze zu finden.

Geht man Richtung Norden finden sich immer wieder Schwarz-/Silber- und Hybridpappel-Gehölze entlang des Dammweges. Während die Hybridpappel-Bestände weniger ein Problem als Keimzelle für Gebüschausbreitung darstellen, sondern einfach nur ein Schlag ins Gesicht des Seewinkler Landschaftsbildes sind, bildet die Silberpappel massiv Polycormone, die immer wieder in die Wiesen hinein expandieren wie z.B. westlich des Oberen Stinker Sees, wo ein Stück Pappelwald weit in das Vorgelände hineinreicht oder im Südwesten des Illmitzer Gemeindewaldes beim Unterstinker. Entlang des Waldes drängt auch verstärkt die Robinie in die Trockenrasen herein und bildet, begleitet von der Blumen-Esche (Fraxinus ornus) und Berberis vulgaris randlich schon einen lockeren Saum. Am Nord-Ende des Waldes wurde im Vorgelände ein leicht salzbeeinflußtes *Schoenetum* im Ausmaß einer Fläche von ca. 150x100m^2 mit Fraxinus ornus (vermutlich) aufgeforstet. Die Blumen-Esche gedeiht auf dem staunassen Boden erstaunlich gut und erreicht Höhen bis 2,5m bei einer Dichte von ca. 30%.

Weiter nördlich, bei Zunahme des Salzeinflusses, nimmt die Ölweide (Elaeagnus angustifolia) die Rolle als dominierende Strauchart ein. Ebenso wie die aus Nordamerika stammende Robinie ist die wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem Ölbaum so benannte Ölweide bei uns nicht heimisch, sondern vorwiegend ostmediterran und west- bis mittelasiatisch verbreitet (OBERDORFER 1990). Sie wurde im 17. Jhd. wegen der Silberfarbe der Blätter nach Europa eingeführt und als Gartenpflanze kultiviert. Im Seewinkel erfreut sie sich ihrer Salztoleranz wegen großer Beliebtheit bei der Jägerschaft und wird bevorzugt im Randbereich von Lacken angepflanzt. Von dort breitet sie sich in die Salzwiesen hinein aus (RAUER et al. in DICK et al. 1994).

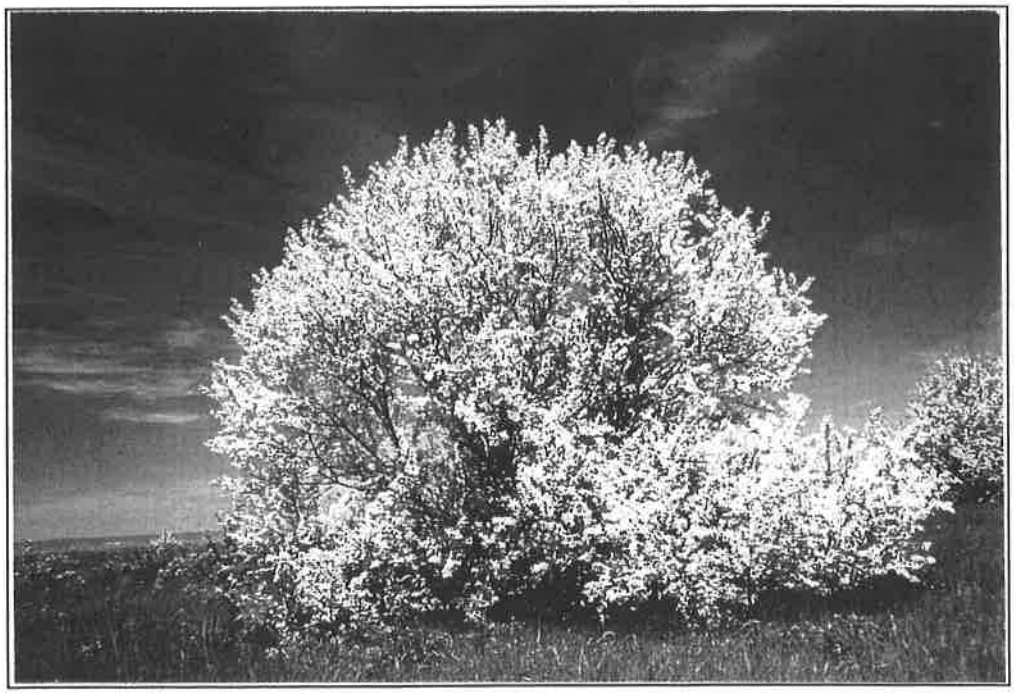


Abbildung 60: Eleagnus angustifolia, silbrigweiße Blätter

Im Vorgelände wurden zumindest einige Hecken entlang des Dammweges angepflanzt, inwieweit die Einzelbestände in den Wiesen gepflanzt oder nur gefördert wurden, läßt sich schwer beurteilen. Verstärkt tritt sie zunehmend ab dem Pumphaus Richtung Norden auf. Wenige Einzelexemplare finden sich aber schon zwischen Eschen-Aufforstung und Pumphaus, größere, gut ausgebildete bis 3m hohe Sträucher in der Höhe Süd-Ende Oberstinker und im Bereich des Pappelwaldes weiter nördlich, jeweils in direkter Umgebung der Hochsitze. Stark mit Ölweide verbuscht ist der nördlichste Bereich des Kartierungsgebietes zwischen Gasthaus Sattler und Weingut Gisch. Das Seevorgelände erreicht hier nur eine Breite von ca. 100-200m. Der steile Seedammabfall ist mit Robinie bepflanzt bzw. breitet sich auf der Trockenböschung massiv Prunus spinosa aus. Die Ölweide bildet in den Wiesen schon dichtere Gebüsche und reicht bis an die Zickstellen des Ufers heran. Den Unterwuchs stellen zumeist Calamagrostis-Wiesen, *Schoeneten*, degradierte *Junceten* oder ein *Caricetum distantis* dar.

Häufig geht die Verbuschung mit einer Verreitgrasung einher. Neben den genannten Sträuchern finden sich in den Reitgras-Wiesen (im besonderen Ausmaß in der Höhe Oberstinker) noch kleinere Polycormonbildner wie Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea o.ä. Auch Rosa canina kann in diesen Bereichen höhere Dichte erreichen. Stärkere Rosenausbreitung kann man auch in den „trockeneren" *Schoeneten* beim Illmitzer Gemeindewald südlich der Pumpstation oder nordwestlich des Pumphauses auf Höhe Mittelstinker beobachten.

Ein spezielles Problem im halbtrockenen bis feuchten Grünland stellt das Verbrachungsstadium mit Rubus caesius (der Kratzbeere) dar (vgl. *Rubus-Fazies* der Calamagrostis-Gesellschaft und der Eutrophierungsstadien im *Schoenetum*). Die Kratzbeere bildet (immer in Verbindung mit dem Reitgras) auf geeigneten Standorten ein kniehohes, lästiges Rankwerk. Meist werden diese Rubus-Bestände von kleineren und größeren Sträuchern begleitet. Die oberirdischen Legtriebe der Kratzbeere verwachsen und verwuchern ganz extrem und sind ob der stacheligen Sprosse nahezu undurchdringlich. Auch der Unterwuchs wird zunehmend erdrückt. Nur wenige Arten können auf die Dauer mit ihr koexistieren (MUCINA in GRABHERR et al. 1993). Die Bestände sind vorwiegend auf nährstoffreichen Kontaktstandorten zwischen trocken und feucht lokalisiert. Die Flächengrößen bewegen sich zwischen wenigen $100m^2$ (oder darunter) bis ca. $3000m^2$ große Flecken und wurden aufgrund ihres speziellen Pflegeaufwandes herauskartiert. Laut BRIEMLE & ELLENBERG (1994) ist die Kratzbeere mit einer Mahdverträglichkeitszahl von 2 gänzlich schnittunverträglich. Nach MUCINA (l.c.) ist sie aber aufgrund einer effizienten Regenerationsstrategie in der Lage gelegentlichen Schnitt oder Herbizideinwirkung zu überstehen.

3.) Methoden:

Im Prinzip läßt sich zwischen direkten und indirekten Maßnahmen unterscheiden, wobei mit indirekten, Einflußnahmen auf die abiotischen Standortsfaktoren gemeint sind (z.B. Wasserstandsregulierungen, Entwässerungsmaßnahmen, Nährstoffeintrag von außen etc.). Unter direkten Maßnahmen wären unmittelbare Eingriffe in die Vegetationsstruktur zu verstehen. Dabei lassen sich verschiedentliche Methoden der Eingriffsnahme unterscheiden.

Auf die **indirekten Maßnahmen** möchte ich nicht näher eingehen. Nur soviel:

Bei den Vorgelände-Wiesen handelt es sich, wie gesagt, großteils um Halbkulturformationen, die durch langzeitigen Nährstoffentzug entstanden bzw. erhalten worden sind. Selbst die mesophilen Wiesen, die mit der Aufgabe der Beweidung noch eine zeitlang einer Mähnutzung unterlagen, wurden nach FLEISCHHACKER (mündl.) nie gedüngt. Besonders aber die Trockenrasen und Flachmoorstandorte sind durch eine ausgesprochene Nährstoffarmut gekennzeichnet. Zur Erhaltung dieser Gesellschaften sollte möglichst jeglicher Nährstoffeintrag vermieden werden. Zwar ist es vorstellbar, daß im Sinne einer möglichst hohen Artendiversität auch eine Futterschnittnutzung der mesophilen Wiesen durchgeführt werden kann. Auf Düngung sollte aber aus ersichtlichen Gründen verzichtet werden. Zum einen ist aufgrund des hochstehenden Grund-

wassers und der schwankenden Wasserdynamik eine hohe Auswaschung in den See zu erwarten, zum anderen ist durch die kleinräumige Verzahnung der einzelnen Bestände eine ausreichende Pufferwirkung gegenüber dem Düngereinfluß für die Magerstandorte nicht entsprechend gewährleistet. Obendrein erscheint eine ökonomisch sinnvolle Wiesennutzung auf den zum Teil unzugänglichen und abgelegenen Flächen ohnehin nicht sehr wahrscheinlich, daher stellt sich die Frage wohl nicht in dieser Art. Viel wichtiger wäre es, den Nährstoffeintrag von den angrenzenden landwirtschaftlichen Kulturflächen sowohl oberirdisch durch Windeintrag, Abschwemmen oder Einleiten von Entwäserungsgräben als auch unterirdisch über das Grundwasser zu minimieren.

Abbildung 61: Algenausbreitung bei einem eingeleiteten Graben im südlichen Vorgelände

Bei den Kulturflächen handelt es sich durchwegs um Weingartenanlagen. Nach LÖFFLER (1982) werden pro ha Weingartenfläche 550kg Mineraldünger, 1000kg organischer Dünger und 45kg Spritzmittel (Fungizide, Schwefelpräparate) aufgebracht. Hier sollte versucht werden, entsprechende Pufferzonen zu schaffen. Zumindest sollten in jedem Fall die landwirtschaftlichen Abwässer nicht mehr direkt in das Vorgelände abgelassen werden. Nicht zuletzt ist die rasante Ausbreitung des Schilfgürtels auf den erhöhten Nährstoffeintrag zurückzuführen. Auch hängt die Sukzessionsgeschwindigkeit in den meisten Grünlandformationen vom Trophieniveau ab (WEGENER 1991, KAULE 1986). Nach KAULE (l.c.) ist umgekehrt besonders unter den Bedingungen von Industrienationen, in denen 20-40kg Stickstoff pro ha jährlich über den Niederschlag eingetragen werden, gerade der Entzug von Nährstoffen entscheidend.

Bezüglich des Wasserstandes scheint es festzustehen, daß der Regelwasserstand noch weiter erhöht werden soll (nach HERZIG mündl. auf 116 m.ü.A.), um zugunsten des Vogel- und Fischbestandes eine Verlandung des Schilfgürtels hintanzuhalten.

Das würde naturgemäß zu einer noch rascheren Verschilfung des Vorgeländes führen und ist aus dieser Perspektive ohne Managementmaßnahmen kritisch zu beurteilen. Inwieweit sich die Pegelanhebung auch bei einer Pflege negativ auf die Vegetationsentwicklung auswirken würde, bliebe abzuwarten. Eine Erhöhung um einen ½m scheint aber im Hinblick auf die kleinräumige Bindung vieler Gesellschaften an den Grundwasserspiegel schon sehr viel. Selbst wenn sich die Gesellschaften entsprechend ihrer Zonierung weiter nach oben verschieben, bliebe für die Trockenrasen am oberen Rand zu den Weingärten und von unten bedrängt durch mesophile Arten nicht mehr viel Platz. Am anderen Ende der geomorphologischen Reihe würden die Solontschak-

gesellschaften unter Wasser gesetzt. Hier stellt sich auch die Frage, ob und wenn, zu welchem Zeitpunkt, durch die Seetrans- und regression gebildete Zickflächen unter den neuen Bedingungen entstehen können. Auch das Schneideried ist an eine sehr enge Wasserstandsamplitude gebunden und durch eine zu abrupte Pegelanhebung gefährdet.

Im negativsten Fall dieses Szenarios wären bezogen auf das Vorgelände genau die seltensten Vegetationseinheiten mit den am meisten gefährdeten Pflanzen bedroht.

Hingegen könnten die Flachmoorgesellschaften von einem erhöhten Wasserspiegel profitieren, sofern der rasanten Schilfausbreitung Einhalt geboten wird, da die Verlandungssukzession gebremst und dadurch die Austrocknung in Verbindung mit Torfmineralisierung und in der Folge Vergrasung und Verbuschung gestoppt werden könnte.

Direkte Maßnahmen:

Im Hinblick auf die Situation im Seevorgelände, ist vor allem 2 Tendenzen entgegenzuwirken:

1. Verbuschung mit Ölweide, Blumen-Esche, Robinie, Silberweide, Schwarzdorn, Hundsrose und Kratzbeere
2. Vergrasung mit Schilf, Calamagrostis und anderen ausläufertreibenden Hochgräsern

Dafür stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Schwenden
- Mähen und Bergen
- Mulchen
- Beweidung
- Kontrolliertes Brennen
- Chemie
- Kombinationen
- Nichts-tun

3.1) Schwenden:

Das Entfernen der Gehölze ist dort angebracht, wo die Verbuschung ein gewisses Maß überschreitet (Siehe oben). Geringe Verbuschung belebt wie gesagt die Struktur- und Artenvielfalt und ist daher von naturschützerischer Seite durchaus erwünscht (GRÜNWEIS & MUCINA 1990). Dabei sollte autochthonen oder zumindest heimischen Gehölzen der Vorzug eingeräumt werden, da sie für eine weit höhere Zahl an angepaßten Tierarten Lebensraum bieten. Solche „Weidekuscheln" sind im Vorgelände z.B. durch vereinzelt eingestreute Rosa canina-Büsche vertreten.

Die Gehölzentfernung bildet vielfach erst die Grundlage für weitere Pflegemaßnahmen („Erstbereinigung" nach JEDICKE 1996) und sollte in einem möglichst frühen Stadium der Verbuschung einsetzen. Gehölzaufwuchs bis 1cm Durchmesser wird noch problemlos von jeglichem Mähgerät bewältigt (mit Doppelmesser- oder Kreiselmähwerk bis 3cm, JEDICKE l.c.). Größerer Aufwuchs, speziell, wenn er aus der Fläche entfernt werden soll, muß geschwendet werden. KAULE (1986) schlägt für Entbuschungsmaßnahmen ein Intervall von 5-10 Jahren vor.

Der Zeitpunkt des Eingriffes erfolgt nach KOÒ (1994) am effektivsten in der Blütezeit oder nach dem Blattaustrieb, da zu diesem Zeitpunkt die maximale Schädigung erzielt werden kann und Stockauschläge minimiert werden. Im Hinblick auf die Störung der Tierpopulationen und im besonderen Maße der Avifauna scheint es aber im Seevorgelände angebracht als Kompromiß den Eingriff im Spätsommer (Ende August, September) vorzunehmen, wenn die Vermehrungs- und Brutaktivitäten der meisten Lebewesen abgeschlossen sind.

Bei manchen Arten, speziell bei der Robinie, wird aber durch das Umschneiden die Wurzelsproßbildung stark gefördert. In diesem Fall führt ein Ringeln der Stämme zu besseren Ergebnissen, sofern die „Mutterbäume" nicht zum angrenzenden Wald zu rechnen sind und damit unter das Forstgesetz fallen. Andernfalls müssen Eingriffe in kürzeren Abständen vorgenommen werden, bzw. Folgemahd oder Beweidung vorgesehen werden.

Kürzere Schnittintervalle sind auch bei der Kratzbeere vonnöten, das kann aber durchaus im Zuge einer maschinellen Mahd geschehen.

Dient das Schwenden nur der Erstbereinigung und soll danach eine Mahd stattfinden, ist es notwendig, die Gehölze möglichst ebenerdig zu fällen, um sich weitere Arbeitsgänge zu ersparen (JEDICKE l.c.).

3.2) Chemie:

Der Einsatz chemischer Mittel wird von mancher Seite (z.B. WEGENER 1991, REICHHOFF & BÖHNERT 1978) besonders nach Entbuschungsmaßnahmen, aufgrund des geringen Mehraufwandes und der relativ niedrigen Kosten befürwortet. Dabei wird auf die abgeschnittenen Stümpfe ein sog. Arborzid aufgebracht, um den Neuaustrieb aus der Sproßbasis zu verhindern.

Vorstellbar ist auch ein selektiver Einsatz von Herbiziden um gezielt bestimmte Arten zurückzudrängen.

Aus naturschützerischer Sicht ist aber schon aufgrund der Vorbildwirkung von jeglichem Chemie-Einsatz abzuraten, es wird daher auch nicht näher darauf eingegangen.

3.3) Kontrolliertes Brennen:

Eine weitere, äußerst umstrittene Pflegemaßnahme zur Offenhaltung von verbrachenden Halbkulturformationen stellt das kontrollierte Abbrennen der Streuauflage und des Gehölzaufkommens dar. Argumentiert wird mit der Anwendung als Schnellmaßnahme und den geringen Kosten (SCHIEFER 1982, WEGENER 1991). Es wird vor allem dort angewandt, wo andere Methoden Schwierigkeiten bereiten: bei stark verbrachten Flächen mit massiver Streuauflage und hohem Gehölzanteil (sofern die Gehölze feuerempfindlich sind), bei unzugänglichen Flächen oder dort, wo aufgrund des Reliefs eine Mahd nicht möglich ist (vgl. auch RIESS 1976).

Man muß zwischen heißen und kalten Feuern unterscheiden (nach SCHIEFER l.c.): Heiße Feuer ergeben sich bei trockener Streu bei der Anlage als „Gegenwindfeuer". Durch die hohe Intensität des Feuers verbrennt die gesamte oberirdische Biomasse, z.T. wird auch Stickstoff gasförmig frei. Viele Arten werden stark geschädigt und nach dem Brennen steht offener Boden an.

Kalte Feuer erreicht man bei höherer Feuchtigkeit v.a. in der unteren Streuschicht. Es verbrennt nur die obere Streuschicht, die untere schützt die Vegetation. Im Optimalfall treten kaum Schäden auf. Dabei wird das Feuer mit der Windrichtung gelegt („Mitwindfeuer"). Die höchsten Temperaturen liegen in diesem Fall in einer relativ großen Entfernung vom Boden (KROMER & LÖBBERT 1996).

Insgesamt hat das Abbrennen, je nach Intensität auf die Vegetation verschiedentliche Auswirkungen (auch der Zeitpunkt ist entscheidend). Geschädigt werden Arten mit oberirdischen Überdauerungsknospen wie Bäume, Sträucher und Halbsträucher. Feuereinwirkung verschiebt daher in steppenartigen Landschaften das Verhältnis von Halbsträucher/Gräser zugunsten der Gräser (RABOTNOV 1995). Bei den Hemikryptophyten sind Kräuter im Normalfall weniger resistent als Gräser. Geschädigt werden vor allem die Rosettenpflanzen und natürlich auch Moose und Flechten.

Gefördert werden nach KAULE (l.c.) Arten mit tiefreichender Pfahlwurzel und unterirdischen Überdauerungsknospen (Geophyten), dazu zählen aber auch so kompetetive Ausläufer-Gräser wie eben Calamagrostis epigejos, Brachypodium pinnatum, Elymus repens, Poa angustifolia oder das Schilf. Selbst bei kalten Feuern erfahren diese Arten eine kräftige Anregung ihrer generativen und vegetativen Entwicklung. Aber auch Horstgräser können von der Feuereinwirkung profitieren, da die Knospen im inneren der Horste durch die äußeren geschützt werden (RABOTNOV l.c.), also z.B. Festuca ovina-Kleinarten oder auch Schoenus nigricans (WRBKA mündl.), sowie Molinia caerulea (SCHIEFER 1982). Das Kontrollierte Brennen erleichtert den Wiederaustrieb junger Triebe durch Entfernung des Streu-Filzes und Zuführung von Nährstoffen in Form von Asche (KROMER & LÖBBERT l.c.).

Schwerwiegender sind die Auswirkungen auf die in den Halmen, in der Streu und an der Bodenoberfläche überwinternden Tierarten. Im Boden lebende Arten werden in der Regel nicht gefährdet, aufgrund der hohen Temperatur können allerdings Sekundärschäden auftreten (WEGENER l.c.). Aus diesem Grund wird daher empfohlen, immer nur kleine Teilflächen und niemals die gesamte Fläche auf einmal abzubrennen. Als günstiger Zeitpunkt für das Flämmen werden Herbst und Frühjahr, sowie frühe und späte Wintermonate angegeben, wobei zumindest die obere Streuschicht möglichst trocken sein sollte, um ein vollständiges Abbrennen zu gewährleisten.

Am Neusiedler See war der Feuereinsatz früher Teil der Schilfbewirtschaftung, da nur einjährige Schilfhalme vollwertigen Ertrag liefern, wird aber infolge rigoroser Brandbeschränkungen heute nicht mehr angewandt.

Ähnlich wie beim Einsatz chemischer Mittel sollte allgemein in Naturschutzgebieten und speziell am Neusiedler See schon aus psychologischen Gründen auf so umstrittene Pflegemaßnahmen wie das Flämmen verzichtet werden, da es schwer zu verstehen ist, warum der Naturschutz seine Flächen schon abbrennen darf, während es für die übrigen Nutzer verboten sein soll, Feuer einzusetzen.

Auch im Hinblick auf das Pflegeziel ist die Maßnahme nur sehr bedingt geeignet, da durch das Flämmen gerade jene Hochgräser, die unter Kontrolle gehalten werden sollen, nicht nur nicht geschädigt, sondern sogar gefördert werden.

Eine Versuchsanordnung von ZIMMERMANN (1979) auf einem Halbtrockenrasen am Kaiserstuhl hat ebenfalls gezeigt, daß das Abbrennen zwar die Besiedlung von Sträuchern und Bäumen verhindert, die Maßnahme sich auf die Artendiversität aber negativ auswirkt und zur Bereicherung des floristischen Bestandes ungeeignet ist. Zur Erhaltung des typischen Artenspektrums empfiehlt SCHIEFER (l.c.) deshalb eine kombinierte Brand-/Mulch-/Mahd-Pflege. Auf diese Weise sollen seinen Angaben zufolge bei möglichst geringem Aufwand doch zufriedenstellende Ergebnisse erreicht werden.

ELLENBERG (1996) gibt noch zu bedenken, daß ein nur gelegentliches Abbrennen im Prinzip auch die Holzgewächse fördern kann, sofern keine zusätzliche Pflege stattfindet, da die keimungshemmende Streu vernichtet wird und der für die Ansiedlung der Sträucher erforderliche offene Boden freigelegt wird.

Hingegen wird für Feuchtgebiete wie z.B. Seggenrieder das Kontrollierte Brennen als geeignete Pflegemöglichkeit angesehen, da aufgrund der Bodennässe eine Befahrbarkeit nur im Winter bei gefrorenem Boden gewährleistet ist oder aber Spezialmaschinen erforderlich sind (KROMER & LÖBBERT l.c.).

3.4) Mahd und Bergen (Mähgutentfernung):

Das Mähen zeichnet sich dadurch aus, daß in einem bestimmten meist regelmäßigen Rhythmus der überwiegende Teil der oberirdischen Phytomasse schlagartig entfernt wird. Das bedeutet für alle Pflanzen einen groben Einschnitt in die Entwicklung und damit einen selektivierenden Streßfaktor, da die einzelnen Pflanzen auf diesen Eingriff mehr oder weniger gut zu reagieren imstande sind.

Entscheidenden Einfluß auf die Wirkung der Mahd haben Zeitpunkt und Häufigkeit des Eingriffes. Je öfter der Schnitt erfolgt, desto weniger Arten können sich unter diesem Streß behaupten (ELLENBERG & BRIEMLE l.c.), währenddessen eine nur seltene Mahd die natürlichen Unterschiede des Standortes stärker hervorhebt und dadurch zu einer deutlicheren Differenzierung und in weiterer Folge höheren Artendiversität beiträgt (RABOTNOV 1995).

Im Unterschied zur Beweidung erfolgt der Eingriff beim Mähen nicht kontinuierlich sondern plötzlich und meist auf der Gesamtfläche gleichmäßig. Durch den Wechsel von Hoch- und Tiefständen kommt es zu abrupten Änderungen des Bestandesklimas. Der vorher beschattete Bodenhorizont erfährt nach dem Schnitt eine hohe Sonneneinstrahlung und Windeinwirkung. Die Verdunstung und die damit verbundene Bodentrockenheit nimmt zu. Die Masse abgestorbenen Pflanzenmaterials wird durch die Mahd auf ein Minimum reduziert, wodurch sich ebenfalls die Keimungsbedingungen ändern (RABOTNOV l.c.). Wird nicht nachgedüngt kommt es zu einem Nähr- und Mineralstoffentzug, der besonders effektiv erfolgt, je früher und öfter gemäht wird. Auf die Dauer hagert der Boden aus und es entwickeln sich lückige und niedrigwüchsige Magerrasen. Umgekehrt wirkt sich die späte Mahd, z.B. bei Streuwiesen,die erst nach dem strohig werden, wenn die Arten ihre Nährstoffe in unterirdische oder bodennahe Speicherorgane verlagert haben, gemäht werden, kaum auf die Nährstoffsituation des Standortes aus (ELLENBERG 1996).

Für die Pflanzen selbst bedeutet der Schnitt nicht nur einen Nährstoffentzug, sondern eine drastische Störung des Wuchs- und Speicherrhythmusses. Die Speicherdynamik der einzelnen Arten ist sehr unterschiedlich. Es kommt daher zu einer Negativ-Auslese jener Arten, die zum Zeitpunkt der Mahd die geringsten Stoffreserven aufweisen, bzw. jener Arten, die auf eine generative Vermehrung angewiesen sind und noch nicht zur Samenreife gelangten. Gefördert werden generell Arten, die sich schnell regenerieren können, die rasch- und hochwüchsig sind (Obergräser, hohe Stauden; ELLENBERG l.c.). Im speziellen aber auch Arten mit vegetativer Vermehrungsstrategie bzw. Generative, die trotz der Mahd Samen bilden können, also entweder solche, die die Samen schon vor der esten Mahd ausstreuen (z.B. Rhinanthus, Euphrasia) oder solche, die erst nach der Mahd blühen und Samen bilden oder Arten, die unter der Schnitthöhe liegen. Dazu zählen niedrigwüchsige Rosettenbildner wie z.B. Hieracium pilosella aber auch kleinwüchsige Kleearten und Teppichbildner, die sich auch in Weiderasen finden.

Zur Erreichung des Managementzieles muß der Zeitpunkt der Mahd also gut auf die Zielarten abgestimmt sein bzw. sollte sie so angelegt werden, daß eine möglichst hohe Zahl an Arten profitiert.

Üblicherweise vertragen Kräuter eine frühe Mahd schlechter als Gräser und werden daher tendenziell durch einen späten Schnitt gefördert. Eine früher Schnitt fördert Untergräser, kleinwüchsige Arten und Pflanzen mit schneller Anfangsentwicklung und führt zur Narbenverdichtung. Durch die späte Mahd kommen mehr Arten zum Blühen und Fruchten und es verringert sich auch die Streuauflage im Frühjahr, wovon wieder Frühlingsephemere und -geophyten profitieren. Durch die Narbenauflockerung wird das Einwandern von neuen Arten ermöglicht. Auch das erhöht die Artenzahl. Der späte Termin begünstigt vor allem die Zoozönosen, da der Fauna genug Zeit verbleibt, ihren Lebens- oder Vermehrungszyklus abzuschließen.

Nach GRÜNWEIS & MUCINA (1990) kann jedoch eine einmalige Herbstmahd bei nährstoffreicheren, vergrasten Wiesenbrachen oft nicht ausreichen, da potente Ausläufergräser wie Brachypodium pinnatum (Fiederzwenke) in ihrem Rhizomgeflecht einen Großteil der Nährstoffe speichern und in der nächsten Vegetationsperiode wieder voll austreiben. Ein Rückgang der Biomasse von der Fiederzwenke wird erst durch eine frühe Mahd im Sommer erreicht, wie von BOBBINK (1988 in GRÜNWEIS & MUCINA l.c.) gezeigt werden konnte. Ähnliches kann sicher auch für das Landreitgras gelten. In solchen Fällen empfiehlt sich daher eine frühere und anfangs häufigere Mahd, zumal es sich wie im Vorgelände nur um Teilflächen handelt, die stärker vergrast sind, und Arten, die eventuell durch die häufigere Mahd ebenfalls unterdrückt werden, sekundär wieder einwandern können, sobald die Bewirtschaftung umgestellt wird.

Generell sollte eine Mahd nicht gleichzeitig auf der gesamten Fläche erfolgen, um die Diversität der ökologischen Nischen möglichst hoch zu halten und der Enthomofauna Gelegenheit

zu geben auszuweichen. KOÒ (1994) empfiehlt z.B. für Trockenrasen, jährlich nur 20-30% der Gesamtfläche zu mähen und den Mähtermin zu staffeln.

Jedenfalls unterdrückt werden durch die Mahd Arten mit über der Bodenoberfläche liegenden Überdauerungsknospen wie Halbsträucher, Sträucher und Bäume. Ist das Schutzziel nur darauf ausgerichtet, Gehölze von der Fläche fernzuhalten, kann das Eingriffsintervall entsprechend ausgedehnt werden. Besonders bodentrockene Magerrasen sind oft erstaunlich lang stabil und das beste Mittel sie zu erhalten ist oft, so lang wie möglich nichts zu tun (ELLENBERG l.c.).

Ist jedoch Pflege notwendig, so ist die Mahd eine relativ leicht zu organisierende, zeitlich und räumlich (bes. auch kleinräumig) gut zu dosierende Methode, mit der auch große Streuansammlungen am leichtesten entfernt werden können.

Artenkombinationen, die durch eine traditionelle Beweidung entstanden sind (wie viele Gesellschaften des Vorgeländes) können nach ELLENBERG (l.c.) aber durch das Mähen nicht wiederhergestellt (bzw. auf Dauer erhalten) werden. In diesem Fall schlägt KOÒ (l.c.) eine kombinierte Mäh-/Weidenutzung vor. Zum Teil kann es auch notwendig sein, Mahd als Erstmaßnahme vorzusehen, um eine allfällige spätere Beweidung erst möglich zu machen. Das wird speziell in stärker vergrasten Beständen der Fall sein.

Die Schnitthöhe sollte 10cm nicht unterschreiten, damit die Grasnarbe und die Blattrosetten nicht verletzt werden und damit eine gute Regeneration der Pflanzen nach der Mahd gewährleistet bleibt. Je geringer die N-Düngung, je größer die Artenzahl und je älter der Aufwuchs, desto eher kann der Bestand einen tiefen Schnitt tolerieren (KROMER & LÖBBERT 1996).

3.5.) Mulchen:

Unter Mulchen ist ein Mähvorgang ohne Entfernung des Mähgutes zu verstehen. Daraus ergibt sich beim Mulchverfahren ein vorübergehend geändertes Mikroklima im Bestand, umso ausgeprägter, je länger die Biomasse verbleibt. Durch das Mulchen ist in jedem Fall gewährleistet, daß keine Gehölze aufkommen können. Durch das Liegen:lassen des Schnittmaterials kommt es allerdings zu keinem Nährstoffentzug. Gegenüber den nicht gemähten Flächen findet auf den gemulchten aber eine schnellere Streuzersetzung statt (KAULE 1986), insbesonders, wenn im Zuge der maschinellen Bearbeitung das Mähgut noch zerkleinert wird („Häckseln"). Trotzdem besteht für lichtbedürftige Arten die Gefahr verdrängt zu werden. Darüberhinaus führt eine Streuschicht, die über den Winter auf der Fläche verbleibt im Frühjahr zu einer langsameren Bodenerwärmung und behindert frühaustreibende Arten, insbesonders horstige Hemikryptophyten in ihrem Austrieb (KROMER & LÖBBERT 1996).

In bestimmten mesophilen Pflanzengesellschaften wird das Mulchmaterial bis zum Frühjahr zersetzt, dadurch ergeben sich keine Beeinträchtigungen hinsichtlich der Beschattung der Bodenoberfläche für Frühjahrsblüher und es kommt zu keiner Artenverschiebung gegenüber der Mahd (SCHIEFER 1981 in KAULE l.c.). In einem solchen Fall wäre das Mulchen zu befürworten, da man sich gegenüber der Mahd einen bis mehrere Arbeitsgänge erspart (schwaden, einsammeln und abführen des Mähgutes), besonders, wenn man für das Material keine Verwendung hat. Nach SCHREIBER (in KROMER & LÖBBERT l.c.) ist für eine vollständige Streuzersetzung eine Vegetationsdauer von 189-190 Tagen mit einer Jahresmitteltemperatur von +7°C notwndig. Diese Werte werden am Neusiedler See locker erreicht. Zusätzliche wichtige Faktoren sind aber noch Nährstoffgehalt (N;P;K) und C/N-Verhältnis der Streu sowie in entscheidendem Ausmaß die Wasserversorgung.

Für Kalkflachmoore ist die Methode nach KAULE (l.c.) nicht geeignet, da der Streuabbau bis ins Frühjahr nicht gewährleistet ist, und die entstehende Streuschicht das Aufkommen der Arten erschwert.

Auch zur Erhaltung der Magerrasen ist das Mulchen nach einhelliger Meinung (ELLENBERG 1996, GRÜNWEIS & MUCINA 1990, etc.) unbrauchbar, da sich vor allem wieder kompetetive, hochwüchsige Gräser durchsetzen.

Zu einer differenzierteren Betrachtung kommen SCHREIBER & NEITZKE (nach KROMER & LÖBBERT, l.c.). Sie unterscheiden dabei nach der Häufigkeit des Eingriffes:
2 x jährliches Mulchen hat folgende Auswirkungen:

- Erhaltung bzw. Erhöhung der Artenzahl (floristisch; gegenüber der Sukzessionsbrache)
- Förderung der Arten der Molinio-*Arrhenatheretea*, *Arrhenatheretalia* und des *Arrhenatherion*
- Schaffung fördender Lichtverhältnisse für kleinwüchsige Arten und Rosettenpflanzen
- Verhinderung der Ausbreitung besonders konkurrenzkräftiger Arten

Bei einmaligem Mulchen entscheidet der Zeitpunkt des Pflegeeingriffes. Zumindest kurzfristig sind für Magerrasen erhaltende Wirkungen angegeben, speziell bei einem späteren Mähtermin, da dies häufig einer ehemaligen Nutzung nahe kommt.

Mulchmaßnahmen in größeren Abständen sind für nährstoffarme Standorte mit geringer Dynamik geeignet, z.B. für Pfeifengras-Wiesen, (Halbtrocken-) und Trockenrasen sowie Borstgrasrasen. Nach KROMER & LÖBBERT (l.c.) kann man Ausgangsbestände konservieren, die durch Aufwuchsmassen von weniger als 35 dt TM/ha charakterisiert sind. Auch bei Pflanzenbeständen, die auf ein geringes Maß an Düngung angewiesen sind, ist das Mulchen dem Mähen mit Bergung des Schnittgutes schon aufgrund des geringen Arbeitsaufwandes vorzuziehen.

Auch nach SCHREIBER (1993 in ELLENBERG l.c.) ist zweimaliges Mulchen in vielen Grünlandgesellschaften eine echte Alternative zum Mähen und Abräumen. Seinen Angaben zufolge kann man die meisten Gesellschaften erhalten, wenn man in Kauf nimmt, daß sie an Kenn- und Trennarten verarmen. Interessanterweise soll auf die Dauer auch eine Nährstoffreduktion (Phosphor und Kali, jedoch kaum Stickstoff) stattfinden, obwohl das Mähgut nicht entfernt wird.

Besonders eignet sich Mulchen natürlich als Erstpflegemaßnahme bei Gehölzanflug.

3.6) Beweidung:

Der Seewinkel ist ein traditionelles Weidegebiet. Über Jahrhunderte hinweg hat der Einfluß der Beweidung die ehemals typische Pußta-Landschaft geschaffen. Viele der auch im Seevorgelände gefundenen Pflanzengesellschaften verdanken ihr Vorhandensein oder zumindest ihre spezielle Ausformung den langanhaltenden spezifischen Einflüssen der Weidetiere. Die Palette reicht von den Trockenrasen des *Potentillo-Festucetum* und des *Brometum tectorum* über das tieferliegende *Centaureo-Festucetum*, die Salzsümpfe des *Juncion gerardii* bis hinunter zu den Strandgesellschaften. Überwiegend durch Beweidung (oder andere anthropogene Störung) enstand hierz.B. das *Suaedetum pannonicae*. Gleichzeitig fehlen im Vorgelände durch den jahrzehntelangen Bewirtschaftungsausfall Gesellschaften, die durch eine Beweidung gefördert werden, und die sich in der Podersdorfer Pferdekoppel noch finden lassen z.B. das *Cyperetum pannonicae*. Diese Gesellschaften könnten sich bei einem Beweidungsmanagement auch im Vorgelände wieder etablieren (vgl. WRBKA et al. 1993). Das gleiche gilt für das *Loto-Potentilletum anserinae*, das *Camphorosmetum annuae* und das *Salicornietum prostratae*, die in Fragmenten noch anzutreffen sind.

Beweidung wirkt sich stark auf alle Gesellschaften aus. Der Wirkungskomplex Beweidung setzt sich aus 3 Komponenten zusammen:

- Fraß
- Tritt
- Exkremente

die unter unterschiedlicher Intensität und Verteilung auf den Boden und die Vegetationsdecke mit Rückkopplung über das Mikroklima einwirken und die Wettbewerbsbedingungen verändern. Die folgende Aufstellung richtet sich nach RABOTNOV 1995, NITSCHE

& NITSCHE 1994, WILMANNS 1993, WRBKA et al. 1993, RAUER & KOHLER 1990, GRÜNWEIS & MUCINA 1990, IRMLER & HEYDEMANN 1986 und SPEIDEL 1976:

Auswirkungen auf das Mikroklima:

- Die Vegetationsdecke wird kurz gehalten, dadurch ergibt sich eine gleichmäßig hohe Bestrahlung der Bodenoberfläche (gegenüber der Mahd, bei der Schattenphasen mit Lichtphasen abwechseln).
- Durch die erhöhte Strahlung kommt es zu einer stärkeren Erwärmung des Bodens
- und zu günstigeren Lichtverhältnissen an der Bodenoberfläche und dadurch zu günstigeren Keimungsbedingungen.
- Durch die erhöhte Einstrahlung steigt die Verdunstung.
- Gleichzeitig sinkt die Feuchtigkeit der bodennahen Luftschicht

Auswirkungen auf den Boden:

- Durch den Betritt kommt es zu einer Verdichtung des oberen Bodenhorizonts und damit
- zu einer Abnahme des Porenvolumens und in weiterer Folge
- zu einer Abnahme der Wasserkapazität und
- zu einer Abnahme der Eindringgeschwindigkeit des Wassers und dadurch
- zu einem erhöhtem oberirdischen Abfluß. Das führt
- bei nassen Böden zu einer stärkeren Versumpfung und
- bei trockenen Böden zur Austrocknung.
- An Stellen mit hohem Grundwasserstand und erhöhtem Salzgehalt kommt es infolge des zunehmenden Kapillarstromes zur Bodenversalzung (Xerophytisierung und Halophytisierung ist insbesonders in semiariden Regionen eine weit verbreitete Erscheinung infolge Beweidung, RABOTNOV 1995).
- Weiters führt Beweidung zu einer Abnahme der Bioaktivität: Luftmangel führt zu anaeroben Prozessen, in weiterer Folge zur Abnahme der Bodenfauna und damit
  zu einer schlechteren Mineralstoffversorgung. Andererseits werden
- große Teile der entzogenen Nähr- und Mineralstoffe wieder über die Exkremente zurückgeführt, jedoch sehr ungleichmäßig verteilt:
  Harn ist sehr stickstoff- und kalireich, jedoch arm an Phosphor. Er dringt schnell in den Boden ein und die Mineralstoffe können leicht aufgenommen werden. Allerdings liegt der Stickstoff in Form von Harn- und Hippursäure vor, d.h. Harnzufuhr wird von Amonifikation begleitet, das führt kurzfristig zu einer starken Erhöhung der Bodenalkalinität und Verflüchtigung des Stickstoffes.
  Kot ist sowohl stickstoff-, kali- als auch phosphorreich. Die Zersetzungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Witterung und den caprophagen Organismen, sowie der Art der Weidetiere.

Auswirkungen auf die Vegetation:

- Durch den Verbiß wird der Wachstumsrhythmus gestört, dadurch wird die Samenverbreitung vermindert oder unterbunden und damit die vegetative Vermehrung forciert und Arten mit solcher Strategie gefördert.
- Mehrjährige Arten, die auf Samenverbreitung angewiesen sind gehen zurück. (Je nach Intensität der Beweidung bleiben aber auch immer Individuen zurück, die in ihrer Entwicklung nicht gestört werden.)
- Insgesamt ändert sich die Artenzusammensetzung: tritt- und weidefeste Arten werden gefördert, also vor allem niedrigwüchsige und bodenblattreiche Rosetten- und Halbrosettenpflanzen, Teppichbildner und Raschwüchsige mit gutem Regenerationsvermögen.
- Weideresistente Arten, also Arten, die sich der Beweidung durch Bewehrung oder ätherische Inhaltsstoffe entziehen, werden gefördert (Weidezeiger, Weideunkräuter, z.B. Ononis spinosa,

Disteln, Rosen, etc.), da sie selektiv unterbeweidet werden, zur Samenreife gelangen und sich daher stärker ausbreiten.

- Schmackhafte Arten werden selektiv überbeweidet. Gern gefressen werden weiche, großblättrige Arten, bevorzugt auch junges, meristematisches Gewebe.
- Es kommt zu einer Verjüngung und Vermehrung von Grassprossen und zu einer Stimulierung des Wachstums und
- Die ständige Kürzung der Grasnarbe führt aufgrund der günstigeren Lichtverhältnisse gegenüber den Mähflächen mit ihrer Schattenphase während des Hochstandes zu einer Verdichtung der Grasnarbe und zu einer Änderung der Wuchsform mancher Arten. Verstärkt treten niedriger Wuchs und Seitentriebe als Anpassung auf. Gegenüber den Wiesen dominieren in den Weiden Untergräser.
- Tritt führt besonders auf trockenen und harten Böden zu einer mechanischen Schädigung des Pflanzenkörpers
- z.T. aber auch zur Anregung der vegetativen Vermehrung durch Niederdrücken
- Auch Samen werden in den Boden gedrückt und damit die Keimung erleichtert.
- Auf feuchten Standorten kann sich charakteristisches Bultenwachstum einstellen, verstärkt auf sensiblen Böden wie Sand oder Zick kommt es zu einer Öffnung der Pflanzendecke und Bildung von Lücken (Erosionsgefahr bei zu hoher Beweidungsdichte), dadurch
- können sich aber vermehrt Einjährige (oder Halophyten in höheren, weniger salzbeeinflußten Zonen) ansiedeln.
- Die Ansammlung von abgestorbenem, organischem Material geht zurück.
- Insgesamt verringert sich die Biomasse im Bestand.
- Die Wurzelmasse ist geringer (da von der assimilierenden Oberfläche abhängig), dadurch steigt die Dürreanfälligkeit.
- Die Vegetationsgrenzen werden aufgelöst.
- Die unregelmäßige Rückführung der Nährstoffe führt auf der einen Seite zur Aushagerung und auf der anderen Seite zur verstärkten Nährstoffakkumulation auf stark frequentierten Standorten wie Tränke, Ruheplatz, etc. (Lägerflur).
- Der Harn hat eine herbizide Wirkung und verätzt Pflanzen (Lücken entstehen, siehe oben).
- An diesen Urinstellen hat der Aufwuchs höhere N- und K-Werte. Diese Pflanzen werden nach einer gewissen Zeit von Pferden und Rindern bevorzugt gefressen.
- Kuhfladen erdrücken die Vegetation und es entstehen kahle Flecken mit Ringen üppiger Vegetation. Die Flecken werden von Ausläufergräsern besiedelt, die aber eine zeitlang aufgrund des Kotgeruches vom Vieh nicht gefressen werden und eventuell zur Samenreife gelangen können, oder sind Initialstellen für neue Arten (v.a. nitrophile Einjährige). Eine Nachmahd führt aber dazu, daß diese Geilstellen im Folgejahr wieder befressen werden.
- Die bessere Belichtung der Boden oberfläche führt zu einer Vermehrung der Bodenalgen.

Die Aufzählung macht ersichtlich, wie vielfältig und komplex Beweidung auf die Vegetation und den Standort einwirkt. Das dadurch entstehende Mosaik aus hochwüchsiger und niedrigwüchsiger Vegetation, durchsetzt mit Weidekuscheln, die Abwechslung nährstoffreicher und magerer Bereiche, die Zonen starker Überbeweidung und solche schlecht zugänglicher unterbeweideter Standorte schafft eine durch keine andere Maßnahme erreichbare Struktur- und Artenvielfalt. Nach GRÜNWEIS & MUCINA (l.c.) ist die Beweidung direkt verantwortlich für die Etablierung vieler Pflanzen und deren Lebensgemeinschaften.

Das Ausmaß der Veränderung krautiger Phytozönosen durch Beweidung ist abhängig von (nach RABOTNOV 1995):

- der Art der Weidetiere (Kühe, Pferde, Schafe, Ziegen)
- der Belastung (Zahl/Fläche über die gesamte Weidezeit)
- der Viehbestandsdichte (Zahl/Fläche gleichzeitig)
- der Pflanzendecke
- dem Boden (besonders dessen Feuchtegrad)
- der Art der Viehaltung (Koppelweide, Umtriebsweide, Hutweide)
- den Witterungsbedingungen
- der Weidepflege

Nach WRBKA et al. (l.c.) führt Beweidung mit geringer Weidedichte - 0,5 bis 1 Rind/ha zu einer Zunahme der Artendiversität und der Gesellschaften, zu hohe Weidedichte jedoch zur Artenverarmung.

Die Wahl der Weidetiere ist nicht nur auf das Schutzziel abzustimmen, vielfach treten ökonomische Argumente in den Vordergrund. Im Prinzip sollte trotzdem versucht werden mit traditionellen Tierarten zu arbeiten. Rinder waren im Seewinkel lange Zeit in Form der Hutweidehaltung die eigentlichen Landschaftspfleger. Mit Anfang der 60iger Jahre sind sie aber aus dem Landschaftsbild verschwunden. Schon vor der Rinderzucht war aber im Seewinkel auch die Schafzucht üblich. Sie wurde besonders von Maria-Theresia gefördert. So hatte z.B. im Jahre 1800 der Bezirk Neusiedl einen Schafbestand von 60 000 Stück (RIEDL 1962).

Seit 1987 findet am Illmitzer Zicksee ein Beweidungsversuch mit Schottischen Hochlandrindern (Aberdeen Angus) statt (WRBKA et al. 1997). Für die Rinder spricht ihr wenig selektives Fraßverhalten (JEDICKE 1996). Gegenüber den Schafen zeichnet sich die Rinder-Bestoßung auch durch eine geringere Bodenverdichtung aus, da die Schafe in dichtem Verband weiden und als sog. „Trippelwalze" wirken (WAITZBAUER 1998). Die Verdichtung reicht aber tiefer (nach BRIEMLE 10-15cm gegenüber 4cm bei Schafen, in JEDICKE l.c.).

Rinder ergreifen die Pflanzen mit der Zunge und reißen oder quetschen die Sproße ab, dadurch entsteht keine einheitliche Verbißtiefe. Vielfach scheiden Kühe aber aus wirtschaftlichen Gründen aus.

Gerade für Trocken- und Magerrasen sind Schafe gut geeignet. Sie fördern durch den Verbiß der Mittel- und Obergräser die kräuterreiche, bodennahe Vegetation. Schafe dringen mit ihrem schmalen Maul tiefer in den Bestand ein, um schmackhaftere Arten auszuwählen, z.T. reißen sie aber auch Teile der Pflanzen aus dem Boden (NITSCHE, l.c.). Durch den Betritt gelangt der Vegetationsfilz an die Oberfläche und kann vom Wind verfrachtet werden, da Schafe anders als Kühe mit ihren spitzen Klauen geneigter auf den Boden auftreten und stärker in den Boden stechen. Sie werden daher in manchen Ländern zur Auflockerung verfilzter Ödland-Grasnarben herangezogen (KLAPP nach NITSCH, l.c.). Gegenüber dem Rinderkot zeigt der Schafkot eine geringere Düngerwirkung, da er rasch austrocknet und die Nährstoffe nur langsam an den Boden abgibt (WAITZBAUER l.c.). Ein weiterer Vorteil der Schafe liegt auch in der leichten Handhabung und Flexibilität.

Ziegen zeigen ein weniger selektives Fraßverhalten als Schafe. Sie verbeißen nahezu alles und machen auch vor Bäumen und Sträuchern nicht halt. Dabei knabbern sie anders als z.B. Kühe auch die Rinde ab, wodurch die Gehölze aufgrund des Ringeleffektes effektiv zurückgedrängt werden. Allerdings geschieht dies selektiv und spezielle Problemgehölze wie etwa Prunus spinosa oder Crataegus spec. können sich dieser Wirkung entziehen.Ziegen ergänzen sich gut mit Schafen und sollten daher im Weideverband eingesetzt werden.

Auch Pferde haben im Seewinkel eine lange Tradition. Pferde schneiden mit den Zähnen die Pflanzen ab, die Verbißtiefe ist daher niedriger als bei Kühen. Die Trittwirkung der Pferde wird gegenüber anderer Weidetiere als besonders schädigend dargestellt, da sie aufgrund ihres höheren Bewegungsbedürfnisses durch das Umherrennen die Grasnarbe stärker beanspruchen (NITSCHE, l.c.). Allerdings bestehen dabei starke Unterschiede zwischen einzelnen Pferderassen v.a. auch zwischen Warm- und Kaltblutpferden.

Die Auswirkungen der Pferdebeweidung kann man in der Podersdorfer Koppel, in der die Beweidung nie eingestellt wurde, beobachten. Die Bestandesdichte ist allerdings sehr niedrig und liegt deutlich unter 1 Stück/ha (RAUER & KOHLER 1990), wodurch die Schäden relativ gering ausfallen. Gleichzeitig zeigt die Artendiversität trotz der deutlichen Zeichen einer Koppelhaltung (gleichmäßige, niedrige, „golfgreenartige" Grasdecke) ein sehr hohes Niveau und gibt damit Möglichkeiten auch für unser Gebiet vor.

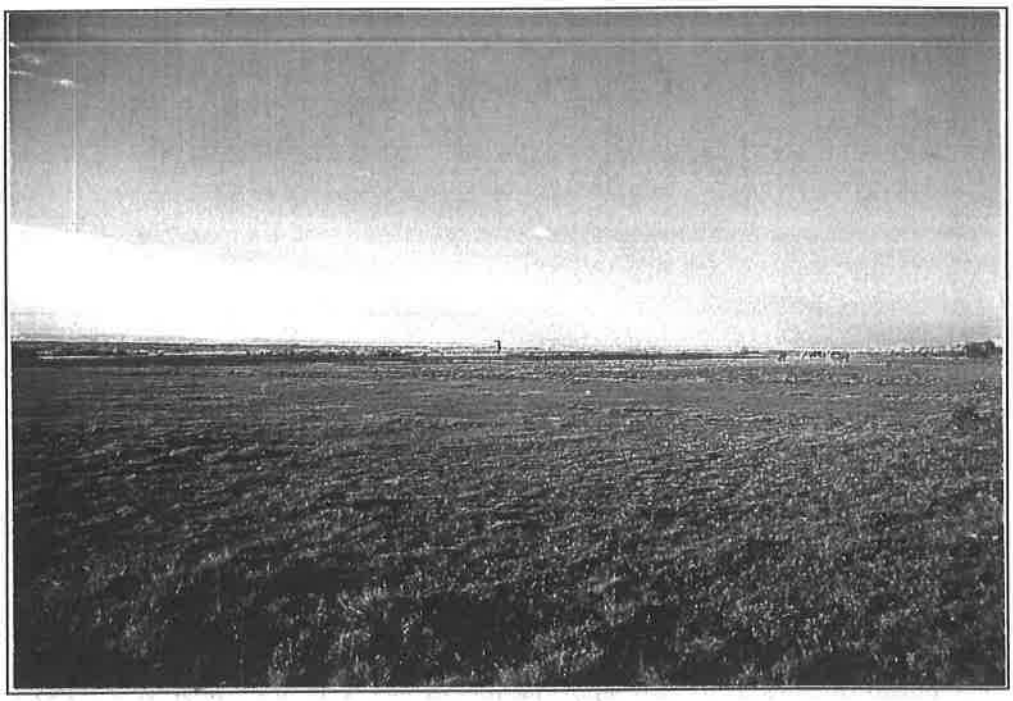


Abbildung 62: Weidelandschaft in der Podersdorfer Pferdekoppel

Besonders eignen sich Pferde für Feuchtwiesen und Niedermoorflächen, da sie entgegen der Kühe auch die scharfkantigen Sauergräser nicht verschmähen. Sehr eindrucksvoll ist die Wirkung der Pferdebeweidung im Hinblick auf die Zurückdrängung des Schilfgürtels. Im südlichen Teil der Koppel, der erst seit wenigen Jahren mit beweidet wird, kann man erkennen, daß das Schilf ca. 150m weit Richtung See stark verbissen und nur mehr kümmerwüchsig anzutreffen ist. Weiter im Norden in der alten Koppel finden sich in dieser Zone keine Schilfpflanzen mehr. In einem Abschnitt bei Podersdorf fehlt der Schilfgürtel ganz, zumindest zum Teil ist das auf die ständige Beweidung zurückzuführen (WRBKA et al. 1993).

Die jungen Schilfpflanzen sind aufgrund eines hohen Rohprotein/Rohfaserverhältnisses (23 zu 31%) und des Fehlens sekundärer Inhaltsstoffe gut zu verwertende Futterpflanzen (RAUER et al. 1988) und werden vom Vieh (auch von Kühen) begierig gefressen. Obendrein sind die Schilfrhizome sehr empfindlich gegen den Betritt.

Die Beweidung hat aber für viele Tiergruppen auch negative Auswirkungen. Die Verringerung der Vegetationshöhe mit dem Ausfall des Blütenhorizonts und der Stengel verringert nicht nur das bewohnbare Volumen in der vertikalen Ausdehnung, sondern bedeutet auch den Ausfall der an diese Horizonte gebundenen Spezialisten. Durch den Betritt werden bodenbewohnende und an der Bodenoberfläche lebende Arten geschädigt. Gleichzeitig kommt es zu einer anormalen Übervermehrung einzelner z.T. weit verbreiteten Tierarten (z.B. die an jungen Sproßtrieben saugenden profitieren von der Stengelvermehrung - Zikaden, Blattlausarten, Gallmücken etc.). Insgesamt ergeben sich große Verluste bei der Insektenfauna (alle Angaben IRMLER & HEYDEMANN 1986). Auch für einige Vogelarten kann sich die fehlende Deckung negativ auswirken und es können Verluste durch Zertreten der Gelege entstehen.

Aus botanischer Sicht sind jene Arten gefährdet, die mehrjährig und auf Samenausschüttung angewiesen sind. Dazu zählen im Besonderen stark geschützte Arten wie die

trittempfindlichen Orchideen. Umgekehrt finden sich aber gerade unter den Weidezeigern und -folgern viele Arten der Roten Liste z.B Allium angulosum, Silene viscosa, Thalictrum flavum, etc. darunter auch solche, die vom Aussterben bedroht sind wie Schoenoplectus pungens oder Camphorosma annua.

Im Hinblick auf die Art der Beweidung ist daher zu bedenken, daß nicht alle Flächen gleichzeitig und durchgehend beweidet werden sollten, wie dies etwa bei der Koppelhaltung der Fall ist, sondern nach Möglichkeit sind fluktuierend Ausgleichsflächen zu schaffen, die eine zeitlang brach liegen oder unregelmäßig gemäht werden. Solchen Ansprüchen käme am ehesten ein Hutweidebetrieb nach, bei dem je nach Jahreszeit, Bodenfeuchtigkeit oder Blühaspekt bestimmte Flächen aufgesucht oder gemieden werden können. Die Nachteile einer Hutung ergeben sich aus der Beeinträchtigung der stark betretenen Flächen wie Koppel, Triften etc., die bis zur Vegetationslosigkeit degradiert werden können (WRBKA et al. l.c.). Daher sollten diese Flächen außerhalb der sensiblen Zonen untergebracht werden.

Als Alternative zur Hutweidehaltung ist auch eine Umtriebsweide möglich. Durch das Einzäunen kleiner Flächen, die eine kurze Zeit (ein paar Tage) intensiv beweidet werden, und dann wieder eine längere Zeit in Ruhe gelassen werden, kann man zeitlich und örtlich sehr zielgenau vorgehen. Sensible und erosionsgefährdete Standorte können leicht ausgespart werden. Das Versetzen des mobilen Elektrozaunes erfordert auch einen geringeren Aufwand als die freie Hütehaltung (vgl. KOÒ 1994). Die Wahl der richtigen Flächengröße, der optimalen Besatzdichte und der Bestoßungszeit ist dabei von entscheidender Bedeutung, um Über- oder Unterbeweidung zu vermeiden.

Den geringsten Aufwand erfordert die Koppelhaltung, allerdings beschränkt sich hier die Kontrolle der Weidetätigkeit auf wenige, statische Maßnahmen wie Abzäunen einzelner Flächen etc.

Insgesamt zeigt die Beweidung gegenüber anderen Maßnahmen sehr viele Vorteile, die Dosierbarkeit ist aufgrund der vielzähligen Variablen größer, da Tierart, Altersklasse, Bestandesdichte, Beweidungsdauer und Routenführung beliebig verändert und kombiniert werden können (RAUER & KOHLER l.c.). Der organisatorische und finanzielle Aufwand scheint aber höher.

	Einflußkriterium/ Bewertungsmaßstab						
						Artenvielfalt	
	Tritt	Verbiß	Exkremente	Futterselektion	Futterspektrum	Flora	Fauna
Tierart	▪ schädigend ▪▪▪▪▪ schonend	▪ tief ▪▪▪▪▪ hoch	▪ niedrig ▪▪▪▪▪ hoch	▪ gering ▪▪▪▪▪ stark	▪ eng ▪▪▪▪▪ breit	▪ mindernd ▪▪▪▪▪ fördernd	▪ mindernd ▪▪▪▪▪ neutral
Rind	▪▪ bis ▪▪▪	▪ bis ▪▪	▪▪	▪ bis ▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	▪▪▪ bis ▪▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪▪
Pferd	▪ bis ▪▪	▪ bis ▪▪	▪▪	▪▪▪ bis ▪▪▪▪	▪ bis ▪▪	▪ bis ▪▪	▪ bis ▪▪
Schaf	▪▪▪▪ bis ▪▪▪▪▪	▪ bis ▪▪	▪▪▪▪	▪▪▪▪ bis ▪▪▪▪▪	▪▪▪ bis ▪▪▪▪	▪▪▪ bis ▪▪▪▪	▪▪▪ bis ▪▪▪▪
Ziege	▪▪▪ bis ▪▪▪▪	▪ bis ▪▪▪	▪▪▪▪	▪▪▪▪▪	▪▪▪▪ bis ▪▪▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	▪ bis ▪▪
Damm-tier	▪▪▪ bis ▪▪▪▪	▪▪	▪▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	▪▪▪	▪▪
Gans	▪▪▪▪▪	▪ bis ▪▪	▪ bis ▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	n.b.	n.b.
Schwein	▪▪ bis ▪▪▪	▪ bis ▪▪▪	▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	▪▪ bis ▪▪▪	n.b.	n.b.

Tabelle 4: Einfluß der Nutztierarten auf den Pflegestandort (aus KROMER & LÖBBERT 1996)

3.7) Kombinationen:

In vielen Fällen wird eine Maßnahme zur Erreichung des Schutzzieles nicht ausreichen (oder auf die Dauer nicht zu finanzieren sein). Besonders in der Anfangsphase ist oft eine Kombination mehrerer Maßnahmen zur „Renaturierung" verbrachter Halbkulturformationen notwendig. Aber auch im „Dauerbetrieb" sollten immer wieder Kontrollflächen eingerichtet werden, die der Überprüfung und eventuellen Korrektur durchgeführter Maßnahmen dienen können. Zusätzlich ist es wichtig durch gezielte Kombination von Mahd, Beweidung, (ev. Flämmen) und Mulchen unterschiedliche und differenzierte Habitate zu schaffen, die eine hohe Artendiversität ermöglichen, z.B. kann eine späte Mahd die Jungenaufzucht von Wiesenlimikolen ermöglichen und eine nachfolgende beweidung schafft einen strukturreichen Lebensraum. KOÒ (1994) empfiehlt z.B. für Trockenrasen jährlich nur 20-30% zu mähen und die Mahd als Streifen- oder Mosaikmahd anzulegen. Im Beweidungsmanagement empfiehlt er, auf ein Beweidungsjahr 3-4 Brachejahre folgen zu lassen und immer Mäh- und Brachflächen als Ausgleichsflächen um die Weide herum zu berücksichtigen.

Solch aufwendige Pflegekonzepte erhöhen den Arbeitsaufwand aber immens, wodurch sich die Frage stellt, ob das Ergebnis den Aufwand rechtfertigt oder ob das gleiche oder zumindest ein entsprechendes Ergebnis nicht durch geringeren Einsatz erreicht werden könnte.

ELLENBERG (1996) schreibt: „Für den Naturschutz ist es besonders wichtig, den minimalen Aufwand zu kennen, der auf die Dauer zum Erfolg führt." Das Problem ist aber, daß man den oft nicht kennt, da die Landschaftspflege im Naturschutz eine sehr junge Disziplin darstellt und für viele Formationen noch keine ausreichenden Untersuchungen zur Verfügung stehen.

3.8) Nichts tun:

Die beste und billigste Methode ist natürlich die, „nichts zu tun". Das kann gerade am Neusiedler See mit seinen natürlichen Verlandungsgesellschaften und edaphisch bedingten Dauergesellschaften auf Salzböden aus botanischer Sicht durchaus öfter zutreffend sein. Dieses „Nichtstun" - tun im Sinne des aktiven Eingreifens in die Vegetationsentwicklung - entspricht dem klassischen, konservierenden Naturschutz und ist nur darauf ausgerichtet, (zer-) störende, negative Einflüsse zu verhindern.

Auf der anderen Seite haben sich aber die Rahmenbedingungen und Umwelteinflüsse (z.B. Stickstoffeintrag über die Luftverfrachtung und aus den Kulturflächen, Wasserstandsschwankungen des Sees etc.) im letzten halben Jahrhundert stark verändert, sodaß auch in ehemals stabilen Gesellschaften Sukzessionen möglich sind und Eingriffe nötig machen.

Daneben ist es vorstellbar, auf bestimmten Standorten die Entwicklung ökologisch stabiler, aber floristisch artenärmerer Bestände zuzulassen, wie es in der Kernzone des Nationalparkes erfolgt. Eine derartige Strategie entspricht dem in der USA angewandten Prinzip der „Minimum regulation" im Rahmen des dortigen „Wilderness management" (z.B. KROMER & LÖBBERT 1996). Dabei werden nur Rahmenbedingungen festgelegt und der Natur nach Möglichkeit in großflächigen Bereichen ausreichend Raum für ungelenkte dynamische Entwicklung geboten.

4.) Maßnahmen:

Für die Besprechung eventueller Managementmaßnahmen werden die fein aufgegliederten pflanzensoziologischen Einheiten zu groben Gruppen zusammengefaßt, die aufgrund einer ähnlichen Ökologie und gleicher Bedrohungsbilder auch gleiche Maßnahmen erfordern. Sofern bestimmte Subtypen einer anderen Behandlung bedürfen, möchte ich im Text näher darauf eingehen.

Grob lassen sich im Seevorgelände folgende Vegetationstypen unterscheiden:

- Röhrichte und Großseggenmoore
- Niedermoor- und Pfeifengraswiesen
- Mesophile Mähwiesen und -weiden
- Trocken- und Halbtrockenrasen
- Blindzickflächen und Strandgesellschaften
- Zickgraswiesen
- Salztrockenrasen
- Salzsümpfe

4.1) Röhrichte und Großseggenmoore:

Die Röhrichte sind natürliche Verlandungsgesellschaften und bedürfen an sich keiner Pflege. Das Problem stellt vielmehr die ungezügelte Ausbreitung des Schilfes dar, das vom Röhrichtgürtel ausgehend die Strandzone überwuchert und in die angrenzenden Gesellschaften eindringt. Pflegeziel muß es sein, den sich expansiv ausbreitenden Schilfgürtel zurückzudrängen und die Seichtwasserzone offenzuhalten.

Besonders effektiv läßt sich das Schilf durch Mahd reduzieren, wenn der Schnitt so tief erfolgt, daß bei hochstehendem Pegel Wasser über die Stoppel in die Rhizome eindringt und den ganzen Klon zum Absterben bringt (WRBKA et al. 1993). Ein solcher Schnitt erfolgt am günstigsten bei gefrorenem Boden im Winter, sodaß mit dem Frühjahrshochwasser der Schilfkörper geschädigt wird. Vorstellbar ist aber auch ein Sommerschnitt in Anlehnung an die traditionelle Rohrheugewinnung für das Winterfutter. Nur müßten die Halme nicht wie früher üblich in Hüfthöhe sondern möglichst oberflächennah oder unter der Oberfläche geschnitten werden. (Eine Überflutung ist schwierig, da zu diesem Zeitpunkt der Wasserspiegel stetig sinkt). Erfolgt ein solcher Schnitt im Juni erreicht man die größtmögliche Schädigung, da das Schilf zu diesem Zeitpunkt die geringsten Nährstoffreserven gespeichert hat.

Wie die Podersdorfer Pferdekoppel zeigt, führt auch eine länger andauernde Beweidung zum gewünschten Erfolg. Beweidung wirkt in zweifacher Hinsicht. Einerseits erfolgt eine Wachstumsschädigung durch das Abfressen der jungen Schilftriebe, andererseits werden durch den Betritt die Schilfrhizome verletzt und dadurch auch die ganze Pflanze zerstört.

Eine schonende Beweidung ist aber in Strandnähe oft nur über kurze Zeit im Hochsommer zu gewährleisten ohne den Boden und die Strandlingsgesellschaften zu degradieren. KOÒ (1994) schlägt deshalb einen Frühsommerschnitt mit anschließender kurzer Nachbeweidungs nach Trockenfallen der Ufer vor. Dafür spricht auch, daß vom Vieh nur die jungen Triebspitzen gefressen werden. Nach WRBKA et al. (l.c.) eignet sich Beweidung vor allem auf potentiell von Verschilfung bedrohten Flächen, um Schilf erst gar nicht aufkommen zu lassen.

Bolboschoenus-Reinbestände sind im Seevorgelände sehr selten. Häufig finden sich hingegen Mischbestände mit Schilf. Nach WRBKA et al. (l.c.) reagiert die Knollenbinse wahrscheinlich infolge der beseren Lichtverhältnisse ohne Schilfbeschattung positiv auf die Röhricht-Mahd. Um diesen Beständen mehr Platz einzuräumen ist daher auch eine Mähbewirtschaftung zu empfehlen. Bereits bestehende Bolboschoenus-Bestände sollten aber

ausgenommen werden. Ähnliches gilt auch für die Typha angustifolia-Bestände, die sich vorwiegend in den Stoppellachen finden.

Auch Juncus maritimus dürfte bei einer Mahd von den günstigeren Lichtverhältnissen profitieren. Von der Ostseeküste ist bekannt, daß er sich nach Beweidungseinstellung stärker ausbreitet (WEGENER 1991). Daher ist anzunehmen, daß er auf Beweidung eher negativ reagiert. Die Juncus maritimus-Bestände sollten daher bei einem Beweidungsmanagement nach Möglichkeit geschont werden.

Das Schneideried (Cladium mariscus) reagiert gegenüber Mahd noch empfindlicher als das Schilf (ELLENBERG 1996). Aufgrund seiner scharf schneidenden Blattränder wird es vom Vieh nicht gefressen und daher bei Beweidung durch die besseren Konkurrenzverhältnisse gefördert. Bei einer Mahd sind die Schneideried-Bestände jedenfalls auszuschließen.

4.2) Niedermoor- und Pfeifengraswiesen:

Syntaxonomisch handelt es sich dabei um das *Schoenetum nigricantis* mit all seinen Sybtypen, speziell auch die *Subass. molinietosum* (Pfeifengras-Bestände).

Diese Bestände stellten früher die traditionellen Streuwiesen dar. Sie wurden einmal jährlich, im Herbst, wenn die Halme schon strohig waren, gemäht. Das nahezu nur aus Zellulose bestehende Material fand hernach als Stalleinstreu seine Verwendung. Zum Teil wurde bei niedrigem Wasserstand (Spätsommer, Herbst) auch das Weidevieh von den abgeweideten höheren Standorten in die noch gut bestandenen Feuchtwiesen getrieben (FLEISCHHACKER mündl.).

Molinia caerulea verträgt einen Schnitt besser als Schoenus nigricans (ELLENBERG 1996) und wird daher durch die Streugewinnung gefördert. Die Pfeifengrasbestände des Vorgeländes stellen jedoch überwiegend keine Niedermoor-Ersatzgesellschaften dar, sondern sind Teil der Verlandungsserie. Die räumliche Ausbreitung ist aber eng mit der Streunutzung korreliert. Durch die Nutzung können sich neben Molinia und Schoenus auch niedrigwüchsige Hemikryptophyten behaupten.

Bei fehlender Nutzung kommt es zu einem Rückgang der Artenvielfalt. Besonders das Kopfried ist dann sehr konkurrenzstark und in Verbindung mit dem vermehrten Streuanfall finden sich bald nur mehr wenige durchsetzungsfähige Arten zwischen den hohen Molinia- und Schoenus-Bulten.

Solche Kopfried-Wiesen stellen sehr stabile Ökosysteme dar und bedürfen, wenn man auf stärkere Differenzierung der Bestände verzichtet, keinerlei Pflege, sofern sich die Standortsbedingungen nicht ändern. Eine besondere Rolle spielt dabei das Wasserregime und der Nährstoffhaushalt. Die Niedermoore zeichnen sich durch ein sehr niedriges Trophieniveau aus, Nährstoffzufuhr führt zu einer Verstaudung, Vergrasung und Verschilfung und ist in jedem Fall zu vermeiden. Als wichtigste Maßnahme scheint es daher, die Ausleitungen aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen umzuleiten. Eine Möglichkeit besteht auch darin, entlang der Niedermoorflächen zu den Weingärten hin Hochstaudengürtel anzulegen. Durch Schnitt der Hochstauden und Abführung des Schnittmaterials könnte ein ausreichender Nährstoffentzug erreicht werden (JEDICKE 1996). Inwieweit bereits vergraste Bestände durch eine Pflege wieder rückgeführt werden können, wäre zu untersuchen, da Schoenus ähnlich negativ auf einen Schnitt reagiert wie das zu bekämpfende Landreitgras (BRIEMLE & ELLENBERG 1994). KOÒ (l.c.) schlägt eine in den Anfangsjahren häufigere und frühere Mahd vor, um eine Aushagerung zu erzielen. Dadurch könnten die Hochstauden und das Landreitgras zurückgedrängt werden. (Möglicherweise würden sich aber in diesem Fall schnittverträglichere Arten aus den Flutrasen wie etwa Festuca arundinacea oder Agrostis stolonifera breitmachen). NITSCHE & NITSCHE (1994) schlagen einen Zyklus von 2-3Jahren mit zweimaliger Mahd(Mitte Juni/Ende September) und danach 2 Jahre Herbstschnitt vor - mit Wiederholung des Zyklus bis zur erreichung einer Aushagerung.

Effektiv zurückdrängen könnte man Calamagrostis auch durch eine länger andauernde Überflutung, - sprich: durch eine Anhebung des Pegelstandes. In Verbindung damit wäre es notwendig das Schilf durch entsprechende Maßnahmen an seiner Ausbreitung zu behindern.

Schilf nimmt bereits jetzt große Flächen des *Schoenetums* ein und muß unter Kontrolle gebracht werden. Auch hier scheint ein Schnitt im Frühsommer die beste Variante (vgl. Maßnahmen Röhricht). NITSCHE (l.c.) empfehlen eine Mahd Anfang Juni und Ende September. Später reicht eine Mahd im Abstand von 2-3 Jahren mit Abernten des Mähgutes.

Auf längere Sicht sollten die Wiesen aber wieder im Spätherbst (ab Ende September, Oktober) gemäht werden. Eine solche Mahd dient dem Streuentzug und würde die Artenvielfalt erhöhen, wobei ein zwei- bis mehrjähriger Zyklus wahrscheinlich ausreichend wäre. Um eine möglichst hohe Diversität im Bestand zu erreichen, und um genügend Ausweichraum für die Insektenfauna zu schaffen, sollten immer nur kleinere Teilflächen und niemals die gesamte Fläche auf einmal gemäht werden. Günstig wäre eine „Wanderverbindung" der ungemähten Flächen. Das Mähgut muß nach einer kurzen Ruhezeit entfernt werden. (Ein Liegenlassen ist aber nach Untersuchungen von BAUER (1982 in BRIEMLE 1991 nach NITSCHE, l.c.) nicht unbedingt schädlich.

Durch eine Mahd könnte gleichzeitig ein Gehölzaufkommen verhindert werden. Als Erstmaßnahme sollten in manchen Bereichen die bereits aufgekommenen oder angepflanzten Gehölze entfernt werden. Speziell der Fraxinus ornus-Bestand am nördlichen Ende des Gemeindewaldes muß gerodet werden. Vereinzelt gibt es starke Verbuschung mit Populus alba, Salix cinerea oder Elaeagnus angustifolia. All diese Gehölzeinwanderungen führen zur Austrocknung, Beschattung und Bestandsveränderung des Schoenetums und sollten entfernt werden. Das Rubus caesius-Gestrüpp kann man durch mehrmalige Mahd zurückgedrängen.

Die Beweidung der Moorflächen ist problematisch. Durch die hohe Bodenfeuchtigkeit sinken die Tiere tief ein und zerstören die Grasnarbe und das Bodengefüge. Molinia caerulea reagiert besonders empfindlich auf Beweidung. Die Trittwirkung zerstört das oberirdische Speichergewebe der Pflanze, wodurch das Regenerationsvermögen stark geschwächt wird (ELLENBERG l.c.). Schoenus nigricans dürfte eine (zumindest mäßige) Beweidung vertragen, wird vom Rind allerdings nicht gefressen (RAUER & KOHLER 1990).

Aufnahme 24 zeigt ein „Weideschoenetum" aus der Podersdorfer Pferdekoppel:

Aufn. Nr.: 24
Datum:30.05.1996
Aufnahmefläche: 10m^2
Deckung Krautschicht: 50%
Höhe Krautschicht: 30cm

Schoenus nigricans	3	Serratula tinctoria	1
Carex distans	1	Lotus maritimus	1
Molinia caerulea	+	Galium verum	+
Festuca pseudovina	+	Triglochin maritimum	+
Carex flacca	+	Pastinaca sativa	+
Festuca trichophylla	+	Pulicaria dysenterica	+
Phragmites australis	+	Achillea collina	+
		Orchis palustris	r

Die Aufnahme liegt am südlichen Ende der Pferdekoppel ca. 500m nördlich des Weingutes Gisch und ca. 50m von der Straße Richtung See, eine Stufe über dem *Caricetum distantis* des Ufersaumes. Der Bestand ist stark durch Vertritt gekennzeichnet. Die Vegetation ist lückig und häufig tritt offener Boden zutage. Schoenus nigricans ist stark verbissen.

Von den Pferden wird das Kopfried also nicht verschmäht. Die Koppelhaltung wirkt aber degradierend auf den Bestand.

Ein Weidebetrieb könnte nur sehr extensiv in den trockenen Sommermonaten erfolgen und müßte darauf achten, daß sensible Bereiche wie die ganzjährig feuchten (*Subass.*

bolboschoenetosum oder die Pfeifengras-Bestände und besonders die Sumpfstendel- (Epipactis palustris-) Population südlich der Biologischen Station geschont werden.

Zum Teil gab es in jüngerer Vergangenheit (vor ca. 10 Jahren) Beweidungsversuche mit Schafen im Seevorgelände (FLEISCHHACKER mündl.). Dabei traten in den Niedermoorwiesen aber offenbar Probleme mit Leberegeln auf, sodaß die Beweidung wieder eingestellt wurde. Auch in historischen Aufzeichnungen wird von der Beweidung der Feuchtwiesen abgeraten. So steht z.B. in den gesetzlichen Vorschriften für die Hirten aus dem Jahre 1847 unter Punkt 5 (nach RIEDL 1962):

> „Den sumpfigen Plätzen hat der Viehirt fleißig auszuweichen, wenn sie auch noch so grün sind; es wachsen da meistens giftige Pflanzen, deren Genuß das Vieh krank macht; bei länger anhaltender nasser Witterung muß er die höher liegenden Weideplätze vor den niedrigeren wählen, sorgfältig jene Gegenden vermeidem, wo todte Thiere eingegraben sind, vorzüglich solche, die an der ansteckenden Seuche ihr Leben verloren haben, sollte auch schon ein Jahr vorüber seyn."

WEGENER (1991) gibt für Nord- und Ostdeutschland eine Moorhutung von *Schoeneten* als früher durchaus übliche Bewirtschaftungsform an. Wobei in den meisten Fällen bestimmte Schafrassen herangezogen wurden. JEDICKE (l.c.) und NITSCHE (l.c.) empfiehlen die, an die Feuchtigkeit angepaßten sog. „Moorschnucken". Diese vom Aussterben bedrohte Haustierrasse ist speziell an sehr arme Standorte angepaßt. In Deutschland werden sie z.T. gezielt für die Landschaftspflege auch in Feuchtwiesen eingesetzt. In Verbindung mit einer gewissen Anzahl Ziegen ließen sich auch die Schwendungsmaßnahmen auf ein Mindestmaß reduzieren.

4.3) Mesophile Mähwiesen und -weiden:

Dazu zählen die landwirtschaftlich produktivsten Standorte im Gebiet. Pflanzensoziologisch handelt es sich um Gesellschaften aus den *Molinio-Arrhenathheretea* und zum Teil das *Centaureo-Festucetum*.

Diese Formationen, besonders aber das *Centaureo-Festucetum* waren traditionelle Weidestandorte. Nach Einstellung der Beweidung wurden sie vorrangig noch eine zeitlang gemäht, wodurch sich der Artenbestand hin zu Mähwiesen verschoben hat. Heute sind die Bestände vielfach bereits durch eine sekundäre Sukzession überprägt und von konkurrenzstarken Gräsern bewachsen. Nur vereinzelt und stückchenweise reicht die Bewirtschaftung bis in die jüngste Vergangenheit.

Im Zuge eines Pflegemanagements stellen diese Standorte, sowohl aus Sicht des Naturschutzes wie auch aus landwirtschaftlicher Sicht bevorzugte Flächen für eine Beweidung dar. Die Bestände sind häufig im Frühjahr leicht überschwemmt oder stark durchfeuchtet, trocknen aber rasch ab und zeigen aufgrund des tiefgründigen Bodens eine gute Wüchsigkeit, wodurch auf der einen Seite ein hoher Ertrag gesichert ist und auf der anderen Seite ein hohes Widerstandsvermögen gegen Tritteinwirkung auch bei höherer Bestandesdichte. Durch eine Beweidung könnte langfristig die ursprüngliche und für den Seewinkel typische niedrige Weidevegetation wieder hergestellt und eine stärkere Differenzierung der unterschiedlichen Standortstypen erreicht werden. Allerdings sind die Bestände nur relativ kleinflächig entwickelt und zerstreut gelegen, sodaß sie wohl am einfachsten mit den Trockenrasen mitbewirtschaftet werden.

Die mesophilen Wiesen können dabei länger beweidet werden und eignen sich besonders als Ausweichflächen, wenn auf den Trockenrasen ab August das Nahrungsangebot schon knapp wird. Bei einem solchen späten Auftrieb sollte im Frühsommer ein zeitlich gestaffelter Schnitt erfolgen, um günstige Bedingungen für die Beweidung zu schaffen bzw. sollte eine zweimalige Bestoßung der Flächen betrieben werden. Dadurch ist auch ein geringer Streuanfall gewährleistet. Wünschenswert wäre es auch, unbeweidete und gemähte Vergleichsflächen anzulegen (vgl. KOÒ 1994). Ökologisch interessante Bestände, wie etwa die Cirsium canum-Wiese südlich der Biologischen Station, die eine wahre Invasion an Distelfinken anlockt, sollten bei einer frühen Mahd oder Beweidung ausgeschlossen werden.

4.4) Trocken- und Halbtrockenrasen:

Besonders die trockenen Magerrasen verdanken ihre Existenz der jahrhundertelangen Bewirtschaftung durch den Menschen. Im Seevorgelände sind die vertretenen Gesellschaften (*Brometum tectorum, Potentillo-Festucetum* und das obere *Centaureo-Festucetum*) durch den langanhaltenden Beweidungsentfall einem starken Sukzessionsdruck ausgesetzt und z.T. dermaßen degradiert, daß sie floristisch nicht mehr zuordenbar sind (*Dg. von Calamagrostis, Dg. von Agropyron*).

Speziell diese Standorte sollten vorrangiges Ziel von pflegerischen Eingriffen sein. Auf jenen Bereichen, wo sich die Struktur und Zusammensetzung der Vegetation noch stabil erhalten hat, ist eine Pflege nicht aktuell und kann einstweilen unterbleiben, bzw. sollte hier in einem langjährigen Zyklus ein sanfter Streuentzug und eine Gehölzentfernung etwa durch Mahd erfolgen.

Flächenmäßig nimmt das *Potentillo-Festucetum* den überwiegenden Anteil an den Trockenrasen ein. Nach übereinstimmenden Angaben handelt es sich dabei um durch Einwirkung einer langanhaltenden Beweidung entstandene, trockene Magerrasen. Ähnliches, wenn auch bei anderen Feuchteverhältnissen, trifft auch auf das *Centaureo-Festucetum* zu. Das *Brometum tectorum* ist mehr oder minder ein erstes Sukzessionsstadium auf nacktem Sand, das erst durch die Zerstörung der Vegetationsdecke etwa infolge der Trittwirkung bei Beweidung entstehen kann. Viele kennzeichnende Arten auch des *Potentillo-Festucetums* sind direkt von den Mikrostandorten der entstehenden Lücken abhängig. Dazu zählen nicht nur die vielfältigen Annuellen. Auch die charakteristischen fakultativen Halophyten können nur dann einwandern, wenn entsprechende offene Standorte zur Verfügung stehen.

Das Vorhandensein dieser Formationen ist also - zumindest in ihrer typischen Ausprägung - direkt auf die Weidenutzung zurückzuführen. Zur Erhaltung bzw. Rückführung der Pflanzenbestände ist daher nach Möglichkeit die ehemals übliche Bewirtschaftungsform einer extensiven Beweidung in Form eines Hutweidebetriebes oder zumindest eine, dieser Form möglichst nahekommende Methode anzustreben. (vgl. KOÒ 1994).

Nach einhelliger Ansicht vieler Autoren ist die Weidebewirtschaftung die beste Maßnahme trockene Magerrasen in ihrer Vielfalt zu erhalten, obgleich es kaum langjährige Untersuchungen über die Auswirkungen einer gesteuerten Mahd, wie die Verschiebung des Artenbestandes und der Artenzahl, Rückgang bedrohter Arten etc., gibt. So schreibt z.B. auch ELLENBERG (1996): „ Um Magerrasen auf mehr oder minder trockenen Standorten während möglichst langer Zeit wenigstens einigermaßen in ihrem typischen Zustand zu erhalten, leistet extensive Weidewirtschaft die besten (...) Dienste."

Üblicherweise wird aus vielerlei Gründen eine Schafbeweidung empfohlen (vgl. Maßnahmen, Beweidung). Der Seewinkel ist aber ein traditionelles Rinderweidegebiet. Insofern sollte einer Bestoßung mit Großvieh nicht allzuviel im Wege stehen.

Um dem Naturschutzziel möglichst zu entsprechen, sind jedoch gewisse Vorsichtsmaßnahmen angebracht. Bestände mit besonders weideempfindlichen Arten, wie etwa die Orchideen-Wiesen sind nach Möglichkeit zu schonen. Das kann bedeuten, daß diese Flächen während der Hauptblüte- und Fruchtphase ausgespart werden oder, daß bei einer extensiven Beweidung im mehrjährigen Zyklus auch Brachejahre eingeplant werden (vgl. RIEGER 1996). Allgemein sollte der Weidebeginn eher spät angesetzt werden, um möglichst vielen Arten die Gelegenheit zur Samenbildung bieten zu können. Auch eine Herbstbeweidung kann die Orchideenarten, die bereits für das nächste Jahr Blätter gebildet haben und zu dieser Zeit Knollen anlegen, schädigen (z.B. Orchis morio, Ophrys spec.). Nach NITSCHE (l.c.) sollte eine Beweidung nur in der Ruhephase der Arten von Mitte Juli bis Mitte September erfolgen.

Gänzlich trittunverträglich sind die Strauchflechten der *Subass. cladonietosum rangiformae.* Hierbei handelt es sich offenbar um ein nach Ende der Nutzung entstandenes Brachestadium. Eine Beweidung würde zwangsläufig zum Verlust der Flechten-Synusien führen. Es sind dies meist trockenste Standorte, die nur einer geringen Sukzessionsdynamik unterliegen, bzw. haben die Flechten sich dort halten können (bei einer Besiedlung durch Obergräser werden sie

verdrängt). Auf diesen Flächen ist mithin kein Eingriff vonnöten und er sollte zumindest stellenweise in Form von Verbindungskorridoren unterbleiben.

Die stark mit Calamagrostis und Schilf vergrasten Bestände sowie die Kratzbeeren-Dominanzbestände müssen für eine Beweidung sozusagen erst „hergerichtet" werden. Das kann mittels Mahd geschehen. Um eine größtmögliche Schädigung dieser Kompitetoren zu erzielen, sollte anfangs ein mehrmaliger Schnitt erfolgen. Durch eine anschließende Beweidung kann der Ausbreitung dann Einhalt geboten werden. Bei den Beständen mit Quecke (*Dg. von Agropyron repens [Festuco-Brometea]*) und Schmalblättriger Wiesenrispe (*Subass. poetosum angustifoliae*) bewirkt eine 2-malige Mahd keine Strukturverbesserung, da die Arten gut schnittverträglich sind und daher sogar noch gefördert würden. Hier reicht ein einmaliger Schnitt, um die Streu und den Hochwuchs zu entfernen, sofern danach gleich beweidet werden kann.

Die Kugelbinse läßt sich schon durch extensive Beweidung gut unter Kontrolle halten (WRBKA mündl.). Zur Entfernung der übermäßigen Streu sollte aber ebenfalls eine einmalige Mahd vorgesehen werden.

Ist eine Beweidung insgesamt nicht möglich, sollte je nach Maßgabe eine möglichst flexible Mahd erfolgen, wobei speziell auf die vergrasten Standorte eingegangen werden muß. Das Mähgut muß in jedem Fall entfernt werden. Zusätzlich ist es vorstellbar, an ausgesuchten Standorten die Vegetationsdecke mechanisch mittels Pflug oder Harke zu öffnen, um vegetationslose Sukzessionsstandorte zu schaffen.

Als Erstmaßnahme ist es notwendig, den Gehölzaufwuchs, der ein tolerierbares Maß überschreitet (nach KOÒ, l.c. 5%) zu entfernen (siehe Kapitel Schwenden). Besonders die, in den oberen Zonen anzutreffende Robinie und die Ölweide im *Centaureo-Festucetum* sind vollständig herauszunehmen.

4.5) Blindzickflächen und Strandgesellschaften:

Syntaxonomisch entsprechen diese Bestände im wesentlichen der Ordnung *Crypsidetalia aculeatae Vich. 1973* ohne die Zickgraswiesen, die im Anschluß besprochen werden. Im Gebiet finden sie sich im nördlichen Vorgelände ab Höhe Pumphaus, entweder streifenförmig entlang des Ufersaumes oder in linsenartigen Vertiefungen innerhalb der Salzwiesen, geringfügig auch im südlichen Vorgelände.

Diese Vegetationseinheiten stellen edaphisch bedingte Dauergesellschaften dar, d.h. ihr Vorhandensein wird durch die Bodeneigenschaften in Verbindung mit dem Wasserhaushalt bestimmt. Die Gesellschaften sind demnach mehr oder weniger stabil und keinen gerichteten Sukzessionsvorgängen unterworfen. Die Erhaltung dieser Bestände ist daher nicht an Pflegemaßnahmen gebunden, sondern beschränkt sich auf den Schutz der Standorte und damit auf die Abwendung degradierender Eingriffe.

Nach WRBKA et al. (1993) waren diese Bereiche im traditionellen Hutweidebetrieb von der Beweidung nicht ausgeschlossen und auch regelmäßig mit Weidevieh bestoßen. Dadurch entstanden zusätzliche ökolgische Nischen, die eine höhere Artenvielfalt ermöglichten, darüber hinaus sind selbst bestimmte Assoziationen auf den Weideeinfluß zurückzuführen z.B. das *Cyperetum pannonici*, überwiegend das *Salicornietum prostratae*, das *Suaedetum pannonicae* oder auch das *Camphorosmetum annuae* (WRBKA et al., l.c.). Solche Halophytengesellschaften fehlen im unbeweideten Vorgelände bzw. sind sie nur mehr fragmentarisch anzutreffen, könnten aber eventuell durch Beweidung wieder etabliert werden.

Als zweites und wichtigeres Argument für eine Bewirtschaftung spricht die Ausbreitung des Schilfes, das im Strandbereich von vitalen Beständen des Röhrichtgürtels aus über Legtriebe in die Halophytengesellschaften einwandert.

Das Zurückdrängen des Schilfes wäre aber effektiver durch ein Mähmanagement zu erreichen (Siehe Maßnahmen Röhricht).

Beweidung stellt infolge der langandauernden Frühjahrsüberschwemmung und des aufgrund der physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften nur langsam versickernden

Niederschlagswassers ein Problem dar. Die Böden (v.a. die tonigen Böden) quellen stark auf und zeigen dann eine sehr hohe Plastizität. Schon geringe Belastungen führen zu massiven Trittschäden. Der günstige Zeitraum für eine Beweidung ist daher nur sehr kurz bemessen. Er beschränkt sich im wesentlichen auf die Hochsommermonate und muß je nach Witterungslage flexibel gestaltbar sein. Oder aber man nimmt zumindest in Teilbereichen die Schäden zugunsten der Vorteile in Kauf, was in der Praxis notwendig sein wird, da es kaum möglich ist, alle kleinen und kleinflächig verstreuten Zickflächen abzuzäunen. Bei entsprechend extensivem Viehbesatz lassen sich Schäden in den Therophytengesellschaften sicher relativ gering halten. Auch, weil sich die Weidetiere überwiegend in den höher gelegenen Zonen aufhalten (BRONGERS et al., 1990). Den Bestandsverlusten durch Zertreten steht die Schaffung günstiger Keimbedingungen durch Huftrittvertiefungen, in denen das Wasser länger stehen bleibt, gegenüber.

Schwieriger ist die Situation in den ausdauernden Beständen der Salzkresse, dem *Lepidietum crassifolii*, das sich meist gürtelartig an die Strandlingsgesellschaften anschließt. Die Salzkresse profitiert kaum von der Beweidung (nur insofern, als randlich eindringende Schilfpflanzen zurückgedrängt werden), reagiert aber andererseits sehr empfindlich auf Betritt, wie eine Aufnahme aus der Koppelweide zeigt.

Aufn. Nr.: 455
Datum: 1.10.1996
Durchschn. Höhe: 2cm
Deckung Krautschicht: 10%
Aufnahmefläche: 1m^2

Puccinellia peisonis	+	Lepidium cartilagineum	+
Phragmites australis (Kümmerform)	+	Suaeda pannonica non auct.	1
		Chenopodium glaucum	+

Die Aufnahmefläche liegt in der alten Koppelweide, ca. 500m NW des Aussichtsturmes nördl. des großen Stalles, ca 50m S eines kleinen Grabens, 30m hinter der Uferlinie. Der Standort stellt eine typische Blindzickfläche mit Lepidium-Gürtel dar. Der Boden ist stark zertreten. Die Salzkresse fällt nahezu aus. Die Grenzen zu den angrenzenden Gesellschaften *Crypsido-Suaedetum maritimae* und *Atropidetum peisonis* sind verwischt. Phragmites australis kann sich trotz der schwierigen Bedingungen halten. Typisch für solche Halophytengesellschaften ist auch das Vorkommen von Chenopodium glaucum.

Für den Fall, daß im Seevorgelände ein Beweidungsmagement angestrebt wird, sollten zumindest bestimmte, großflächige Zickstandorte ausgenommen werden. Entweder wählt man solche, die von Verschilfung nicht betroffen sind oder aber es muß eine zusätzliche Pflegemahd durchgeführt werden.

4.6) Zickgraswiesen:

Die Bestände des Zickgrases (Puccinellia peisonis), das *Atropidetum peisonis* wird aufgrund seiner von Natur aus höherwüchsigen Struktur und seiner unterschiedlichen Bewitschaftungseignung nicht mit den anderen Halophytengesellschaften der *Crypsidetalia aculeatae* behandelt.

Die Gesellschaft schließt in der syndynamischen Abfolge an das *Lepidietum crassifolii* an und leitet zum Brackwasserröhricht über. Im Gebiet sind die Zickgraswiesen häufig eng mit den Blindzickstellen verzahnt und meist nur kleinflächig in Gürtelform um die nackten Sodaflecken entwickelt. Größere Zickgraswiesen finden sich nur im nördlichen Vorgelände im Überschwemmungsraum, etwa NW der Pumpstation oder SW, W und NW des Gasthauses Sattler. Das *Atropidetum* ist ebenfalls eine edaphisch bedingte Dauergesellschaft und bedarf keinerlei Pflege. In einigen Bereichen, besonders in Röhrichtnähe dringt aber auch hier vereinzelt Schilf über Legtriebe in die Bestände ein und kann sich ob der Verbindung mit günstig stehenden Mutterpflanzen längere Zeit halten.

Aufgrund der räumlichen, geomorphologischen Anordnung erscheint eine eigens abgestimmte Pflege schwierig. Besonders aus der Sicht des Vogelschutzes ist es aber sehr wichtig diese Bereiche offenzuhalten (vgl. RAUER & KOHLER 1990).

Über die Bewirtschaftungsverträglichkeit der binnenländischen Salzvegetation gibt es allerdings nur wenige Unterlagen. Die meisten deutschsprachigen Publikationen beziehen sich auf die Küstenökosysteme der Nord- und Ostsee. Diese Erkenntnisse sind aber wegen der unterschiedlichen Salz-/Wasser-Dynamik nur sehr bedingt auf unser Gebiet übertragbar. Übereinstimmend zeigt sich jedoch die gute Beweidbarkeit des Zickgrases oder Andels.

Schon WENDELBERGER (1950) erwähnt das Zickgras als ausgezeichnetes Pferdefutter. An der deutschen Küste werden die Andelrasen aber durchwegs von Rindern beweidet (vgl. GUIARD 1997, IRMLER & HEYDEMANN 1986, WEGENER 1991, BRONGERS et al. 1990, SCHMEISKY 1976). Nach diesen Angaben wird Puccinellia durch die Beweidung gefördert und dringt auch in höherliegende Salzwiesen-Zonen vor.

Nach eigenen Beobachtungen bildet Pucinellia bei Beweidung niedrigwüchsige, dichte polsterartige Rasen. Eine entsprechende Aufnahme wurde in der Podersdorfer Pferdekoppel gemacht:

Aufn. Nr.: 452
Datum: 1.10.1996
Durchschn. Höhe: 5cm
Aufnahmefläche: $4m^2$

Puccinellia peisonis	5	Aster tripolium	1
Phragmites australis	+	Plantago maritima	+
Cynodon dactylon	+	Triglochin maritima	+

Die Aufnahme liegt in der alten Pferdekoppel südl. des großen Stalles bei der Schweineweide. Der Boden ist ein schlickiger, lehmiger Sand. Der Bestand liegt in einer kleinen Mulde. Zur Zeit der Aufnahme stand das Wasser 1-2cm hoch. Es sind nur geringe Grasnarbenverletzungen zu beobachten. Puccinellia bildet einen dichten, niedrigwüchsigen Rasen. Aster, Plantago und Triglochin sind stark verbissen.

Allerdings ist der weiche Boden sehr empfindlich gegenüber den Betritt. Besonders in den tieferen, länger überstauten Bereichen sind starke Trittschäden zu beobachten. (Die tiefste Zone = *Puccinellia-Fazies* wurde an den Lacken nach WENDELBERGER (l.c.) traditionell gemäht und als Pferdefutter verwendet).

Durch die Trittbelastung wird die Grasnarbe geöffnet und der nackte Solontschak tritt zutage. Die entstehenden Mikrohabitate bilden das Ökotop für Salicornia prostrata und z.T. auch für Suaeda pannonica. So konnten ausgedehnteste Queller-Bestände gerade in der stark betretenen Zickgraszone der Pferdekoppel beobachtet werden. Nach WENDELBERGER (l.c.) und WRBKA et al. 1993 sind die Gesellschaften dieser Arten auch nicht als Zone in der Gürtelungsfolge anzusehen, sondern finden sich eben in der Puccinellia-Zone als Folge anthropo-/zoogener Störung. Ähnlich dürfte sich auch Spergularia maritima, die Flügelschuppenmiere verhalten.

Andererseits werden aber die Charakterarten der Gesellschaft Aster*pannonicus und Plantago maritima vom Weidevieh sehr stark verbissen. Auf ungestörten Standorten bildet Aster 20-30cm hohe, reichblütige Stauden aus, während auf den beweideten Stellen nur kleine Stämmchen mit einzelnen Blättern und wenigen Blüten zu finden sind. Daß sie trotzdem hohe Deckungswerte erreichen kann, läßt sich wohl auf ein gutes Regenerationsvermögen und auf eine vegetative Vermehrungsstrategie zurückführen. In den angrenzenden Gesellschaften kann das als Konkurrenzvorteil gelten. (So geben auch IRMLER & HEYDEMANN (l.c.) für die Leybucht in Niedersachsen bei Beweidung einen Rückgang von Aster*tripolium in der Andelzone aber eine Zunahme in den Nachbargesellschaften an.) Auch nach NITSCHE & NITSCHE (l.c.) bewirkt eine extensive Beweidung von 0,5 Rindern/ha, daß Aster nicht verdrängt wird und sich auch voll entwickeln kann.

Zusammenfassend ist also eine Beweidung der Zickgraswiesen durchaus vorstellbar, wenn nicht sogar wünschenswert, sofern sie entsprechend extensiv gestaltet wird. BRONGERS et al. (l.c.) schlagen etwa 0,5 Rinder/ha zur Erreichung der größtmöglichen Artendiversität vor.

GUIARD (l.c.) gibt als erheblichen Vorteil für die Beweidung der Salzwiesen den späten Rohfaseranstieg des ersten Aufwuchses an, dadurch liefern diese Bestände auch im späteren Vegetationsstadium - wenn andere Formationen schon überständig sind - noch wertvolles Futter.

Günstig wäre es aber auch hier, in einem mehrjährigen Zyklus einzelne Teilbereiche nicht zu beweiden, um den perennierenden Arten eine generative Erneuerung zu ermöglichen.

Im nördlichen Vorgelände ist es notwendig, die sich ausbreitende Ölweide in einem ersten Arbeitsgang herauszunehmen.

4.7) Salztrockenrasen:

Die Salztrockenrasen des *Festucion pseudovinae* sind im Gebiet meist nur kleinflächig entwickelt. Syntaxonomisch handelt es sich um das *Artemisietum santonici* und das *Centaureo-Festucetum lotetosum glabrae*. Sie schließen im oberen Bereich an die Solontschak-Vegetation an und bilden auf der Bänkchen-Stufe z.T. recht stabile Dauergesellschaften. Diese Salzsteppen sind im Frühjahr nur kurz überschwemmt und trocknen bald aus. Der Boden wird dann ausgesprochen hart und damit widerstandsfähig gegen den Betritt. Während aber das *Artemisietum* von Natur aus sehr niedrigwüchsig ist und kaum einer Sukzession unterliegt, zeigen sich im großflächigeren und weniger salzbeeinflußten *Centaureo-Festucetum* zumindest starke strukturelle Unterschiede zwischen genutzten und und nicht genutzten Beständen. Speziell salzverträgliche Ausläufergräser wie etwa Agrostis stolonifera gelangen zur Dominanz. Das führt auf längere Sicht zu einer Artenverschiebung. Zusätzlich kommt es durch den fehlenden Betritt und die fehlende Verdichtung wahrscheinlich zu einer Glykophytisierung, d.h. zu einer Abnahme der Oberbodenversalzung (vgl. SCHMEISKY 1976) und einer damit einhergehenden Verdrängung der Halophyten durch kompetetive Glykophyten und schwach salzverträgliche Arten wie etwa Festuca arundinacea oder Scirpoides holoschoenus.

Diese Bestände sollten auf jeden Fall gepflegt werden und können im einfachsten Fall mit den Halbtrockenrasen mit beweidet werden. Dadurch würde sich auch die typische Weidevegetation dieser Gesellschaft wieder einstellen.

Ein charakteristisches *Artemisietum santonici* konnte im ganzen Gebiet nur auf einem Standort gefunden werden (SW GH Sattler). Die meisten Beifuß -Arten zählen aufgrund ihres hohen Bitterstoff-Gehaltes zu den Weidezeigern, weil sie vom Vieh nicht gefressen und daher selektiv gefördert werden. Nach WRBKA et al. (1993) trifft dies auch für den Salz-Beifuß zu. Die Wermut-Steppe des Seewinkels dürfte traditionell beweidet worden sein, auch wenn sich darüber keine detailierten Aufzeichnungen finden lassen. Anzunehmen wäre daher, daß sich Artemisia santonicum bei einer Beweidung wieder stärker ausbreitet. Interessant ist aber, daß IRMLER & HEYDEMANN (1986) an der Niedersächsischen Küste einen massiven Rückgang von Artemisia maritima bei schon extensiver Beweidung feststellen konnten. Leider ist nicht erklärt, wodurch dieser Rückgang zustande kommt, sodaß keine weiteren Rückschlüsse auf unser Gebiet gezogen werden können. Um diese Frage noch zu klären, sollte der Bestand vorerst von einer Beweidung ausgenommen werden, findet er sich ohnehin am Rand einer ausgedehnten nahezu vegetationslosen und weitgehend unverschilften Blindzickfläche, die sich als Ausschlußfläche anbietet.

4.8) Salzsümpfe:

Diese Gruppe umfaßt die Assoziationen des *Juncion gerardii*-Verbandes, also das *Scorzonero-Juncetum gerardii*, das *Taraxaco-Caricetum distantis* und das nur fragmentarisch anzutreffende *Loto-Potentilletum anserinae*.

Diese Gesellschaften fußen durchwegs auf „röhrichtfähigen" Standorten und unterliegen daher seit der Beweidungseinstellung einem zunehmenden Sukzessionsdruck. Aufgrund der geringen Oberbodenversalzung und der lang anhaltenden Überstauung ist es ein Leichtes für das

Schilf, sich, auch infolge der räumlichen Nähe, vom Röhrichtgürtel aus, vor allem im unteren *Juncetum* auszubreiten. In diesem Bereich (*Subass. bolboschoenetosum*) nimmt die Verschilfung ein z.T. sehr hohes Ausmaß an (bis Deckung 5). WRBKA et al. (1993) haben gezeigt, daß sich in einer von der Beweidung ausgeschlossenen Kontrollfläche des *Juncetums* innerhalb einer Vegetationsperiode ein geschlossener Schilfbestand etablieren konnte. Ähnliche Beobachtungen einer progressiven Röhrichtausbreitung im *Juncetum* bei Beweidungseinstellung wurden auch an der Ostseeküste gemacht (SCHMEISKY 1976).

Aber auch in den höhergelegenen Zonen lassen sich Struktur- und Bestandsveränderungen beschreiben. Blütenreiche Weidestadien mit Trifolium fragiferum, Taraxacum bessarabicum oder Lotus glaber, wie sie in der Literatur zu finden sind (vgl. WENDELBERGER 1950), sind im Vorgelände durch relativ monotone, hochwüchsigere Grasbestände ersetzt. Schilfeinwanderung läßt sich in nahezu allen Bereichen beobachten. Das *Caricetum distantis*, das gürtelartig die Blindzickflächen umschließt, ist ebenfalls locker mit Schilfhalmen bestanden. Das stellt in erster Linie aus ornithologischer Sicht ein Problem dar, weil diese Standorte für Gruppen, die eine offene Struktur benötigen ungeeignet sind, während umgekehrt für rohrbewohnende Arten der Bewuchs zu schütter ist (vgl. RAUER & KOHLER 1990).

Inwieweit eine Glykophytisierung, wie sie SCHMEISKY (l.c.) bei Beweidungseinstellung in Juncus gerardii-Beständen beschrieben hat, eine Rolle auch in anderen Gesellschaften spielt, wäre erst nachzuweisen. Vorstellbar ist z.B. im Assoziationstypus des *Caricetum distantis* eine Sukzession Richtung Festuca arundinacea-Gesellschaft ähnlich der *Festuca arundinacea-Carex distans ass.* von RAPAICS (1927).

Einen Weidetypus des *Caricetum* beschreibt WENDELBERGER (l.c) mit der sog. Weidehöckerlandschaft („Grejpen"). Die Trittschäden in der Gesellschaft führen zu einem kleinräumigen Mosaik aus *Juncetum* in den Dellen und *Caricetum* auf den Kuppen. Solche Ausbildungen fehlen naturgemäß im Vorgelände ebenso wie ein *Loto-Potentilletum*. Diese Assoziation entspricht einem durch starke Beweidung und Nitrifizierung (durch sekundäre Weidegänger) umgewandelten *Juncetum*. Fragmente dieser Gesellschaft finden sich vereinzelt auf durch Wildgänsen abgeweideten Standorten.

Das *Potentilletum* ist für den Seewinkel gesichert angegeben (vgl. KÖLLNER 1983, GRABHERR et al. 1993). Eine andere für Österreich nicht angegebene Weidegesellschaft mit synökologischer Nähe zum *Juncetum* beschreibt VICHEREK (1973) aus der Slowakei - *Trifolieto Caricetum divisae (Slavnic 1948).* Sie zeigt Ähnlichkeiten mit auch im Vorgelände gefundenen Beständen (*Subass. caricetosum divisae*), allerdings fehlen großteils die Weidezeiger. Möglicherweise könnte sie durch entsprechende Bewirtschaftung am Neusiedler See (wieder?) etabliert werden.

Insgesamt unterlagen gerade die Salzsümpfe des *Juncion gerardii*-Verbandes in den letzten Jahrzehnten den größten Veränderungen (KOÒ 1994) und stellen daher Vorrangflächen für die Durchführung von Pflegemaßnahmen dar.

Die Salzrasen eignen sich gut für eine Weidebewirtschaftung, da ihr Vorhandensein oder ihre spezielle Ausformung erst auf Beweidung zurückzuführen ist. Für die Ostsee gibt z.B. ELLENBERG (1996) das *Juncetum gerardii* als Weideersatzgesellschaft eines *Armerietum* an. Auch die Bestände des Seewinkels dürften traditionell beweidet worden sein. Zum Teil gibt WENDELBERGER (l.c.) aber auch Futterschnittnutzung an. Speziell Juncus gerardii liefert ein eiweißreiches Futter und auch vergleichsweise hohe Erträge (vgl. PETERSEN 1954, SCHMEISKY l.c.). Nach WENDELBERGER (l.c.) stellt auch der Betritt durch das Weidevieh in den Beständen kein großes Problem dar, zumal aufgrund der Wasserverhältnisse ohnehin ein Auftrieb erst im Hochsommer möglich ist. Durch den späten Rohfaseranstieg in den Pflanzen liefern die Bestände bei einem solchen späten Auftrieb noch gutes Futter, wenn in den höhergelegenen Gesellschaften der Aufwuchs schon überständig ist (GUIARD 1997).

Überbeweidung führt jedoch zu einer Degradation und Artenverarmung. Im *Caricetum distantis* breitet sich, wie in der Pferdekoppel zu beobachten ist, bei starkem Betritt das Hundszahngras Cynodon dactylon aus, das aufgrund seiner Ausbreitungsstrategie und hohen Produktivität vielen charakteristischen Arten überlegen ist und diese verdrängt (vgl. auch *Cynodon-Stadium* in der Tabelle). Ein golfgreenartiger Cynodon-Rasen kann aber nur sehr bedingt

als Naturschutzziel angesehen werden. Hier ist also eher auf eine extensive Beweidung zu achten. Dagegen erfordert das Zurückdrängen des Schilfes im *Juncetum* einen hohen Weidedruck. Um aber auch in diesem Bereich weniger intensiv beweidete Flächen zu erhalten, schlägt KOÒ (1994) vor, größere Flächen im Frühsommer (Juni) zu mähen (vgl. Maßnahmen Röhricht). Auch Flächen mit Altschilfbeständen (wie die locker stehenden Schilfhalme im *Caricetum*) sollten vor der Beweidung gemäht werden. KOÒ (l.c.) toleriert hier sogar ein winterliches Abbrennen.

Inwieweit sich eine reine Mähnutzung (1-2x jährlich) auf die Artenzusammensetzung der Bestände auswirkt wäre interessant zu erfahren und könnte durch die Anlage entsprechender Vergleichsflächen beobachtet werden.

Die salzverträgliche Ölweide ist v.a. im nördlichsten Kartierungsgebiet verstärkt am Rande und in den Salzsümpfen zu finden. Diese Gehölzbestände sollten gänzlich gerodet werden. Ein neuerliches Aufkommen kann dann durch Beweidung oder Mahd hintangehalten werden.

D. ZUSAMMENFASSUNG:

Gegenstand der vorliegenden pflanzensoziologischen Arbeit ist ein 100-500m breiter Wiesenstreifen am Ostufer des Neusiedler Sees innerhalb der Gemeinde Illmitz. Diese Flächen werden üblicherweise als Seevorgelände bezeichnet und stellen den verlandeten Teil des rezenten Seebeckens dar. Die Entwicklung der Vegetation ist eng mit der Wasserdynamik des Sees und dem azonalen Auftreten von Salzböden korreliert. Die Westgrenze des Gebietes bildet der Schilfgürtel. Östlich steigen die Flächen flach zum sogenannten Seedamm, einem aus jüngeren quartären Sanden und Kiesen bestehenden Brandungswall, an.

Der Seewinkel stellt klimatisch eine Übergangszone des gemäßigt mitteleuropäischen **Klimas** hin zur kontinentalen Steppenzone Osteuropas dar und gehört damit der Waldsteppenzone an. Deutlich sind auch mediterrane Einflüsse zu erkennen. Das Klima kann allgemein als sommerwarm-subkontinental bezeichnet werden und zeichnet sich durch einen hohen Jahresmittelwert der Temperatur über 10°C und einem durchschnittlichen Niederschlag von 500-600mm aus. Damit gehört der Seewinkel zu den trockensten und wärmsten Regionen Österreichs. Die Vegetationsperiode ist überdurchschnittlich lang und begünstigt den Weinbau.

Diese klimatische und geographische Randlage spiegelt sich auch in der Vegetation wider. Die Niederschlagsdefizite reichen allerdings nicht aus, um das Gebiet von Natur aus baumfrei zu halten. Der natürlichen Vegetation entspricht ein lockerer Eichenmischwald, in den natürliche waldfreie Stellen an extremen Salz- und Sandstandorten eingestreut sind. Die Vegetation zeigt eine kontinentale Prägung. Viele Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den südrussischen Steppen. Manche erreichen am Neusiedler See die Westgrenze ihrer Verbreitung. Die Ausbildung der steppenähnlichen Pußtalandschaft ist anthropogen bedingt und auf eine Jahrhunderte dauernde extensive Beweidung zurückzuführen. Im laufenden Jahrhundert hat aber das Landschaftsbild einen sehr starken Wandel erfahren. Die ehemals typischen Hutweiden sind bis auf wenige naturschutzbedingte Reste verschwunden und einer intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft gewichen.

Mit der Errichtung des Nationalparkes „NEUSIEDLER SEE-SEEWINKEL" im Jahr 1993 konnten Teilgebiete der naturnahen Landschaft für die Nachwelt gesichert werden. Das Bearbeitungsgebiet liegt außerhalb des Nationalparkes, eine Eingliederung zeichnet sich allerdings ab.

Methodisch folgte die Erhebungsarbeit der Montpellier-Schule. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe der Computerprogramme HITAB 5, TWINSPAN und SYNTHAX. Großteils wurde aber händisch nachgearbeitet. Als Ergebnis finden sich im Anhang drei synoptische Tabellen der unterschiedlichen Standorte (Salzvegetation, Trocken- und Feuchtvegetation) sowie 20 Einzeltabellen der jeweiligen Gesellschaften. Die vegetationskundlichen Karten werden an Infrarot-Falschfarbenluftbildern angefertigt.

Im Seevorgelände finden sich **Pflanzengesellschaften** aus 6 Klassen: *Phragmiti-Magnocaricetea* (Röhrichte und Großseggenrieder), *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Kleinseggensümpfe), *Molinio-Arrhenatheretea* (Nährstoffreiche Mäh- und Streuwiesen, Weiden), *Festuco-Brometea* (Trocken- und Halbtrockenrasen), *Koelerio-Corynephoretea* (Sandrasen) und *Puccinellio-Salicornietea* (Binnenländische Salzpflanzengesellschaften).

Mit seinem **Schilfgürtel** besitzt der Neusiedler See die größte zusammenhängende Schilffläche Mitteleuropas. Der Schilfgürtel wurde nur soweit bearbeitet, als er vom Land aus erreichbar ist. Diese Bestände gehören nicht dem *Phragmitetum vulgaris* an, sondern Gesellschaften aus den *Bolboschoenetalia maritimi*. Dabei handelt es sich um Brackwasser-Gesellschaften des Tieflandes mit kürzerer oder längerer terrestrischer Ökophase. Der höchste Bereich des Eulitorals (der Wellenraum) wird vom *Bolboschoenetum maritimi* eingenommen.

Kleinflächig dominiert an tieferen Stellen Schoenoplectus tabernaemontani. Mit zunehmender Wassertiefe tritt Bolboschoenus zugunsten von Phragmites zurück und das *Bolboschoenetum* wird vom *Bolboschoeno-Phragmitetum* abgelöst. Innerhalb des *Bolboschoeno-Phragmitetum* lassen sich drei Subassoziationen unterscheiden: eine *Subass. caricetosum ripariae* die zu den Großseggenbeständen überleitet, eine *typische Subass.* mit einer *Phragmites-Fazies* und eine *Subasstyphetosum angustifoliae,* die die tiefsten Bereiche der Gesellschaft besiedelt und auch in den sog. Stoppellachen auftritt.

Vereinzelt finden sich am Übergangsbereich zu den Röhrichten Bestände von Juncus maritimus. Es ist dies eine Art der Meeresküsten. Bei den Vorkommen am Neusiedler See handelt es sich daher vermutlich um ein Reliktvorkommen einer ehemaligen tertiären Meeresbedeckung.

Landseitig schließt an das Schilfröhricht stellenweise ein 5 bis 30m breiter Saum mit Cladium mariscus an (*Mariscetum serrati*). Diese großwüchsige Cyperacee ist an unterirdische, sauerstoffhaltige und basische Quellwasseraustritte gebunden. Das *Mariscetum serrati* steht in engem Kontakt mit dem *Schoenetum nigricantis*, das im glykischen Bereich landseitig an den Schilfgürtel anschließt.

Diese Röhrichte und Großseggenrieder sind natürliche Verlandungs-Gesellschaften und bedürfen im Prinzip keinerlei Pflege. Ein Problem stellt die landseitige Ausbreitung des Schilfes dar, die seit Einstellung der Beweidung und des Futterrohrschnittes Anfang der 60iger Jahre ungebremst voranschreitet und angrenzende Gesellschften bedrängt. Um die weitere ungezügelte Ausbreitung des Schilfes hintanzuhalten wird eine winterliche Mahd empfohlen, durch die nach Überstauung im Frühjahr die Schilfkörper zum Absterben gebracht werden könnten. Vorstellbar ist auch ein Sommerschnitt mit anschließender Nachbeweidung.

Zu den ausgedehntesten Gesellschaften im Seevorgelände zählen die **Flachmoorwiesen** des *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*. Diese Bestände sind ausgesprochen artenarm. Es fehlen ihnen die typischen dealpinen Arten ebeno, wie viele Charakterarten des Verbandes. Der Grund dafür liegt neben der geographischen Lage in der kurzen Entwicklungszeit seit Absinken des Seespiegels und der fehlenden Streunutzung, durch die sich das konkurrenzstarke Kopfried gegenüber den niedrigwüchsigen Kräutern durchsetzt. Regelmäßig begleitet wird das Kopfried im Gebiet von Festuca trichophylla und Molinia caerulea. Entsprechend eines Feuchtegradienten lassen sich 3 Subassoziationen unterscheiden. Der trockenste Bereich wird von der *Subass. molinietosum* eingenommen, innerhalb der es noch zur Ausbildung von 3 Fazies kommt (*Molinia-, Molinia-Schoenus-* und *Schoenus-Fazies*). Der feuchteste Bereich wird von einer *Subass. bolboschoenetosum* abgedeckt. Diese ist am längsten überstaut und steht dem Schifröhricht am nächsten. Floristisch drückt sich das im Vorhandensein vieler Röhricht- und Salzsumpf-Arten aus. Der Bestand löst sich sukkzessive in einzelne Horste auf. In der *Utricularia-Variante* erreicht der Wasserschlauch, eine Art der *Lemnetea*, in den Schlenken zwischen den Schoenus-Horsten hohe Deckung. Die *typische Variante* vermittelt zu den trockeneren Ausbildungen. Zwischen *Bolboschoenus-Subass.* und *Molinia-Subass.* ist noch eine verarmte Subass. (*inops*) zwischengeschaltet, die sich durch das Fehlen jeglicher Trennarten auszeichnet.

Diese Niedermoorflächen sind zum großen Teil ursprünglich waldfrei. Ihre Ausdehnung und Zusammensetzung verdanken sie aber der traditionellen Streunutzung. Die Bestände sind sehr stabil und müssen, wenn man auf eine höhere floristische Differenzierung verzichtet, nicht gepflegt werden. In geringem Ausmaß kommt es zur Einwanderung (bzw. Aufforstung) von Gehölzen. Diese sollten nach Möglichkeit geschwendet werden. In einigen Bereichen führt eine übermäßige Eutrophierung zur Ausbreitung hochwüchsiger Gräser, vor allem Calamagrostis epigejos, Phragmites australis und Hochstauden (*Eutrophierungsstadien*). Eine wichtige Maßnahme ist daher, die Abwassereinleitungen aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen zu unterbinden. Die Pflege dieser vergrasten Bestände erfolgt am besten durch anfangs mehrmalige Mahd im Frühsommer. Auf lange Sicht wäre es wünschenswert wieder eine einmalige Herbstmahd zu organisieren. Eine Beweidung der Kopfriedwiesen ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

Mit zunehmenden Grundwasserabstand wird das Niedermoor von **mesophilen Mähwiesen** und **Weiden** abgelöst. Pflanzensoziologisch handelt es sich dabei um Gesellschaften aus den *Molinio-Arrhenatheretea.* Im Vorgelände erreichen diese Bestände allerdings nur eine geringe Ausdehnung. Mähnutzung findet heute nur mehr in sehr geringem Ausmaß, Beweidung gar nicht mehr statt. Die Glatthaferwiesen des Vorgeländes werden zum *Tanaceto-Arrhenatheretum* gestellt. Dabei handelt es sich um eine breit gefaßte Ruderal-Gesellschaft. Übergänge zu den *Festuco-Brometea* sind fließend und werden durch die *Linum austriacum-Variante* charakterisiert.

Feuchte Bestände mit einer besseren Bodenentwicklung und einem schwankenden Wasserhaushalt, die zusätzlich einem gewissen Salzeinfluß unterliegen, sind im Verband *Potentillion anserinae* zusammengefaßt. Als einzige Gesellschaft daraus wurde im Vorgelände das *Dactylido-Festucetum arundinaceae* aufgenommen. Innerhalb der Gesellschaft wurde eine *trockene Variante* , mit Arten aus den *Molinio-Arrhenatheretea* und *Festuco-Brometea*, die zu den Halbtrockenrasen überleitet, sowie eine *feuchte Variante* mit Arten aus den Salzsümpfen unterschieden.

Auf stark anthropogen gestörten Standorten finden sich floristisch ungesättigte Quecken-Dominanzbestände, die sich keiner Assoziation zuordnen lassen. Mit Hilfe der „Deduktiven Methode syntaxonomischer Qualifikation" nach KOPECKÝ und HEJNÝ wurden diese Bestände zu einer Derivatgesellschaft von Elymus (=Agropyron) repens in der Ordnung *Potentillo-Polygonetalia* zugeordnet (*Dg. von Agropyron repens [Potentillo-Polygonetalia*]).

Eine Wiederaufnahme bzw. Fortführung der Bewirtschaftung auf den mesophilen Wiesen in Form von Mahd und/oder Beweidung ist aus botanischer Sicht wünschenswert.

Die höchsten Stellen im Gebiet, die Rücken und die Rückenlehne des Seedammes werden von **kontinentalen Trockenrasen** des *Festucion valesiacae* eingenommen. Während die submediterran-subatlantischen Trespenrasen (*Brometalia erecti*) häufig einer Mähnutzung unterliegen, spielt Mahd bei den kontinentalen Trockenrasen kaum eine Rolle. Sie haben großteils Weidecharakter. Der bestimmende ökologische Faktor ist eine ausgeprägte Sommertrockeheit. In der restlichen Jahreszeit ist der Standort ebenso gut durchfeuchtet, wie mesophile Standorte. Die Gesellschaften sind sehr artenreich und die Arten zeigen verschiedentlichste Anpassungen an den Extremstandort, wie etwa borstliche Blätter, filzige Behaarung, Wachsüberzüge, erhöhte Stomatazahl, Sukkulenz etc. Für das Gebiet sind vor allem zwei Assoziationen von Bedeutung. Auf tiefgründigeren Tschernosem-Böden bildet sich ein *Astragalo-Festucetum sulcatae* heraus. Diese Gesellschaft hat früher die höchsten Bereiche, über 3m Grundwasserstand, eingenommen. Diese Standorte zählen zu den günstigsten Ackerbau-Standorten und sind heute durchwegs in Agrarland umgewandelt. Im Vorgelände kommt daher vorwiegend eine Gesellschaft zur Ausbildung: das *Potentillo arenariae-Festucetum pseudovinae*. Dabei handelt es sich um ein durch lang anhaltende Beweidung hervorgerufenes Degradationsstadium des *Festucetum sulcatae*.

Das *Potentillo-Festucetum* zählt im Seevorgelände sowohl räumlich als auch ökologisch zu den bestimmenden Gesellschaften. Das Edatop ist durch einen strukturlosen Grobsand gekennzeichnet, der nur einen sehr geringen Humushorizont aufweist. Die Vegetation ist großteils sehr lückig und durch einen hohen Anteil an Annuellen und Thallophyten charakterisiert. Die floristische Zusammensetzung zeigt eine deutlich kontinentale Prägung. Es dominieren Magerkeits- und Weidezeiger. Im Vorgelände wurden im Spannungsfeld zwischen Wasserversorgung, Bodenhorizontierung, Nährstoffversorgung und Salzeinfluß drei Subassoziationen unterschieden: *clladonietosuim rangiformae*, *typicum.* und *poetosum angustifoliae.*

Die *Cladonia-Subass.* nimmt die magersten Standorte ein und ist durch das hochstete Vorkommen von Cladonia rangiformis und Tortula ruralis gekennzeichnet. Auf kiesigem Substrat kommt es zur Ausbildung einer *Sedum sexangulare-Fazies*. Diese Vergesellschaftung ist aufgrund des Nährstoffmangels sehr stabil und kaum Sukzessionen unterworfen, eine Pflege kann hier unterbleiben, bzw. kann sich eine Bewirtschaftung in Form einer Beweidung oder mittels Befahren negativ auf die Entwicklung der trittempfindlichen Flechten- und Moosvegetation auswirken. Empfohlen wird allerding die Entfernung der sporadisch eindringenden (Robinien-) Gehöze. Im

„Feuchten" dringt Scirpoides holoschoenus truppartig in die Bestände ein und bildet eine *Scirpoides-Fazies*.

Die *Poa angustifolia-Subass.* stockt auf tiefgründigeren Böden mit einem besseren Humusvorrat und einem ausgeglicheneren Wasserhaushalt. Demgemäß treten mehr mesophile Wiesenarten in den Vordergrund. Die starke Ausbreitung von Poa angustifolia ist auf die fehlende Nutzung zurückzuführen. Diese Bestände sind stärker von einer Vergrasung betroffen und sollten einer gezielten Pflege nach Möglichkeit in Form von Beweidung unterzogen werden.

Stellenweise können kompetetive Ausläufergräser wie Calamagrostis epigejos oder Elymus repens hohe Deckung erreichen und die Charakterarten der Gesellschaft verdrängen. Im Vorgelände wurden mehrfach solche Bestände aufgenommen und einer *Derivatgesellschaft von Agropyron repens [Festuco-Brometea]* bzw. einer *Derivatgesellschaft von Calamagrostis epigejos[Festucetalia valesiacae/Molinio-Arrhenatheretea]* zugeordnet.

Eine Rückführung dieser Formationen in Magerrasen erscheint schwierig und ist mit größerem Aufwand verbunden. Möglich scheint es mit einer in den Anfangsjahren häufigeren Mahd und einem nachfolgendem Beweidungsmanagement.

In den Lücken der Trockenrasen, die durch Betritt, Befahren, durch Kaninchen oder sonstige Erosion zustande kommt, tritt der nackte Sand zutage. Diese Standorte sind das Habitat von **Sandrasen** aus der Klasse der *Koelerio-Corynephoretea*. Das *Brometum tectorum* stellt ein Initialstadium auf solchen Sandstandorten dar. Die Gesellschaft ist nur sehr kleinflächig entwickelt und durch einen hohen Anteil an Therophyten charakterisiert.

Der Seewinkel ist aus botanischer Sicht vor allem wegen seiner an die asiatischen Steppen gemahnende **Salzvegetation** bekannt. Im Vorgelände findet sich Zick- (von ung. szik = Salz, Soda) Vegetation überwiegend im nördlichen Bereich, in der Umgebung der „Hölle". Die Ausbildung der Salzvegetation ist edaphisch bedingt und an das Auftreten eines salzführenden Horizontes gebunden. Je nach Lage dieses salzführenden Horizontes kommt es zum Auftreten verschiedener Bodentypen. Liegt der salzführende Horizont an der Bodenoberfläche und wird nicht durch eine Sand- oder Schotterauflage überdeckt, spricht man von Solontschak. Der Solontschak ist der eigentliche Salzboden. Unter Solontschakierung versteht man die oberflächliche Ausscheidung von Salzen als Folge der Verdunstung von kapillar aufsteigendem, salzhaltigem Bodenwassers. Die größte Salzkonzentration findet sich in den obersten Bodenhorizonten. Dadurch wird die Bildung eines Humushorizontes unterbunden. Ist der salzführende Horizont in einer Tiefe von 30-70cm lokalisiert und von einer tonigen, salzarmen Schicht bedeckt, spricht man vom Solonetz. Liegt der salzführende Horizont unter dicken Schotterpaketen und Flugsanden begraben, bildet sich ein Tschernosem aus. Beim Solontschak ist der Anteil der gelösten Salze sehr hoch, nur wenig Natrium ist am Sorptionskomplex gebunden, beim Solonetz ist es genau umgekehrt. Das führt beim Solonetz zu einem hohen Dispersionsgrad und in weiterer Folge bei Befeuchtung zu Tonwanderung und Verschlämmung. Typisch für den Solonetz sind daher starke Quellung im Feuchtzustand und Schrumpfen beim Austrocknen in Verbindung mit extremen Trockenrissen, die bis in den dm-Bereich gehen können. Neben den schwierigen chemischen Bedingungen müssen die hier wachsenden Pflanzen mithin auch extreme physikalische Beanspruchungen ertragen können.

Daneben gibt es noch eine Übergansform dieser beiden Salzböden, die die Eigenschaften beider in sich vereinigt. Dieser Boden, der im Seevorgelände am häufigsten auftritt, wird als Solontschak-Solonetz bezeichnet.

Die Salvegetation ist sehr artenarm. Nur wenige Spezialisten vermögen den vegetationsfeindlichen Bedingungen zu trotzen. Diese sind dafür aber dann konkurrenzlos und bilden oft einartige Bestände. Die Pflanzen der Salzstandorte (Halophyten) zeigen mannigfache Anpassungen an die Extremsituation, von denen die Halosukkulenz wohl die auffälligste ist. Die Salztoleranz wird mit einer geringeren Wuchs- und Konkurrenzkraft erkauft. Schon geringe, kaum merkliche Unterschiede in der Bodenstruktur oder im Wasserhaushalt können zu einer Änderung in der Artenzusammensetzung führen, wobei die Pioniere der vordersten Linie die Standorts-

bedingungen für nachfolgende Arten durch eine erste Humusakkumulierung aufbereiten. Die Gesellschaften sind sehr eng miteinander verzahnt. Die gürtelartige Anordnung der einzelnen Gesellschaften ist Ergebnis eines langjährigen Ausleseprozesses, wobei den Arten in Richtung des extremeren Standortes ökologische Grenzen und in Richtung des gemäßigteren Bereiches Grenzen durch die Konkurrenz der nachdrängenden Arten gesetzt sind.

Entsprechend den ökologischen Bedingungen und der floristischen Zusammensetzung sind in Österreich drei Ordnungen vertreten: *Crypsidetalia aculeatae* (Therophytenreiche Solontschak-vegetation und Zickgraswiesen), *Puccinellitalia* (Salzpußta auf Solonetz) und *Scorzonero-Juncetalia gerardii* (Salzsümpfe).

Die *Crypsidetalia* untergliedern sich in einen Verband mit **Therophytenvegetation** (*Cypero-Spergularion salinae*) und einen endemischen Verband der Zickgraswiesen mit ausdauernder Vegetation auf Solontschak (*Puccinellion peisonis*).

Aus dem *Cypero-Spergularion* sind im Seevorgelände 3 Assoziationen vertreten, wobei den Hauptanteil das *Crypsido-Suaedetum maritimae* ausmacht. Dabei handelt es sich um ausgesprochen artenarme Bestände stärkst versalzter Standorte auf nacktem Solontschak, zum einen im Zentrum der Blindzickstellen und zum anderen an der feuchten, überschlickten Strandzone.

Das *Suaedetum pannonicae* besiedelt nährstoffreichere Standorte im Einflußbereich anthropo-zoogener Störungen.

Das *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii* bildet im Vorgelände - selten - den nährstoffreichen Ufersaum.

Diese Bestände wurden in früheren Zeiten durchwegs einer Beweidung unterzogen. Die Ausbildung mancher Therophyten-Gesellschaften, die z.T. im Vorgelände fehlen, ist sogar direkt von einer Beweidung abhängig (z.B. *Suaedetum pannonicae*, *Salicornietum prostratae* oder *Cyperetum pannonici*). Mit einem Beweidungsmanagement könnten einige dieser Gesellschaften unter Umständen im Vorgeländ wieder etabliert werden. Für eine Bewirtschaftung spricht auch die zunehmende Ausbreitung des Schilfes, die auf längere Sicht zu einer Zerstörung dieser Formationen führt.

Die **ausdauernden Solontschak-Gesellschaften** schließen an die Therophytenvegetation an. Das *Lepidietum crassifolii*, die Bestände der Salzkresse besiedeln die Randzonen der Blindzickstellen und Standorte am oberen Ufersaum.

Das *Lepidietum* ist empfindlicher gegen den Vertritt und sollte zumindest teilweise von der Beweidung ausgeschlossen werden.

Im Gebiet wurde eine Population mit der sehr seltenen und vom Aussterben bedrohten Camphorosma annua gefunden. Dieser Bestand wurde soziologisch nicht zugeordnet, steht aber dem *Lepidietum* nahe.

Das *Atropidetum peisonis* stellt die Kontaktphytozönose zum *Lepidietum* dar und bildet im unteren Überschwemmungsraum gürtelartig den Anschluß zur freien Wasserfläche, wobei sich die Grasnarbe im tieferen Wasser in einzelne Horste auflöst. Diese Bestände entsprechen der *Puccinellia-Fazies*. Im trockenen Bereich kommt es zur Ausbildung einer *Plantago maritima-Fazies*.

Als Pflegemaßnahme für die Zickgraswiesen wird eine extensive Beweidung vorgeschlagen.

An die Solontschak-Standorte schließt im oberen Bereich die sog. Bänkchen-Stufe an, die durch eine 5-30cm hohe Abbruchkante von den Blindzickstellen getrennt ist. Diese Bänkchen sind die Standorte des *Festucion pseudovinae*, **Schwingel-Salzsteppen**. Der untere, stärker versalzene Bereich wird von einem *Artemisietum santonici* (Salz-Wermutsteppe) eingenommen. Die Gesellschaft ist im Vorgelände nicht sehr typisch ausgebildet, wurde aber der *Subass. festucetosum pseudovinae Slavnic 1948* zugeordnet. Innerhalb dieser wurden 3 lokale Varianten unterschieden: Eine *Cynodon-Variante*, eine *typische Variante* und eine *Bromus hordeaceus-Variante*. Die *Cynodon-Variante* stellt ein Weidestadium mit intensiver Nutzung durch Wildgänse dar.

Das *Centaureo pannonicae-Festucetum pseudovinae* entspricht dem Verbindungsglied zwischen dem *Artemisietum santonici* der Bänkchen und den Trockenrasen der Sandrücken. Die *Subass. von Lotus glaber* liegt in der geomorphologischen Reihe den Solontschak-Gesellschaften näher und zeigt einen höheren Anteil an Halophyten. Die *Subass. von Ononis spinosa* schließt an das *Potentillo-Festucetum* an und zeigt nur mehr einen geringen Salzeinfluß. Es lassen sich eine *Plantago maritima-Variante* und eine *Bromus erectus-Variante* unterscheiden.

Die Salztrockenrasen sind zumeist nur kleinflächig entwickelt und wurden traditionell beweidet. Das *Artemisietum* ist kaum einer Sukzession unterworfen. Die Rasen des *Centaureo-Festucetum* hingegen zeigen aufgrund des Nutzungsentfalles eine Strukturänderung und Artenverschiebung hin zu höherwüchsigen Grasbeständen. Zur Erhaltung und Wiederherstellung der ehemaligen Weiderasen bietet sich eine Pflege in Form einer extensiven Beweidung an.

Die **Salzsumpfwiesen** des *Juncion gerardii-Verbandes* schließen in der geomorphologischen Reihe landseitig an die Brackwasserröhrichte an und besiedeln den Standort der Niederungen. Im Gebiet kommen zwei Assoziationen zur Ausbildung. Das *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii* nimmt die feuchteren Bereiche des Ufersaumes ein. Die *Subass. bolboschoenetosum maritimae* steht dem *Bolboschoenetum* nahe und ist durch einen hohen Anteil an Röhricht-Arten gekennzeichnet. Häufig bildet Triglochin maritimum fazielle Bestände. In der *typischen Subass.* tritt eine *Agrostis-Fazies* auf. Die höchsten Bereiche werden von der *Subass caricetosum divisae* eingenommen. Diese Bestände zeigen Ähnlichkeit mit einem aus Osteuropa bekannten *Caricetum divisae*. Die *typische Variante* dieser Subassoziation leitet zum *Caricetum distantis* über. Die *Potentilla anserina-Variante* steht feuchter und leitet zu den Gänseweiden des *Loto-Potentilletum anserinae* über.

Das *Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis* steht im Gesellschaftskomplex zwischen dem *Atropidetum peisonis* des Überschwemmungsraumes und dem *Juncetum gerardii* der feuchten Niederungen.

Die Salzsümpfe sind besonders stark von einer Schilfeinwanderung betroffen und stellen demnach Prioritätsflächen für ein Pflegemanagement dar. Traditionell wurden diese ertragreichen Bestände beweidet. Bei der Pflege ist allerdings auf eine extensive Beweidung zu achten, da Überbeweidung zu einer Degradation und zu Artenverarmung führt. Stark verschilfte Bestände sollten vor einer Beweidung gemäht werden.

Literatur:

ADLER, W.; OSWALD, K.; FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Wien, Stuttgart.

AICHELE, D., SCHWEGLER, H.-K. (1988): Unsere Gräser. 9. Auflage. Kosmos-Naturführer, Stuttgart.

AICHINGER, E. (Hrsg) (1956): Exkursionsführer für die XI. internationale Pflanzengeographische Excursion durch die Ostalpen 1956. Angewandte Pflanzensoziologie Heft XVI . Springer-Verlag, Wien.

ALBERT, R. (1982): Halophyten. In KINZEL: Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel. Ulmer, Stuttgart.

BERGER, R.; FALLY, J.; LUNZER, H. (1993): Frischer Wind am Steppensee - Friedenspark im Herzen des neuen Europa. J. Fally - Eigenverlag, Deutschkreutz.

BERNHAUSER, A. (1962): Zur Verlandungsgeschichte des Burgenländischen Seewinkels. Wiss. Arb. Bgld., Heft 29, Seite 143-171, Eisenstadt.

BLAB, A. (1993): Die Pflanzen der Langen Lacke. Informationsbroschüre des WWF Österreich.

BLAB, A. (1997): Vegetationsökologische Kartierung in der Bewahrungszone Lange Lacke (Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel) unter Anwendung der Sigmensoziologie. Diplomarbeit Universität Wien.

BOBEK, M.; LÖFFLER,H.; SCHULTZE, E. (1978): Neue Daten zur Geschichte des Neusiedlersees. Biol. Forsch. Inst. Burgenland, Bericht 29, Seite 5-10, Illmitz.

BODROGKÖZY, G. (1958): Ökologische Verhältnisse der Standortstypen der Sandweiden von falschem Schafschwingel (Potentillo-Festucetum pseudovinae danubiale) in Süd-Kiskunsàg. Acta Biologica, Nova Series. Tom V, Fasc. 1-2, Seite 145-160, Acta Universitatis Szegediensis, Szeged.

BODROGKÖZY, G.(1961): Die standortökologischen Verhältnisse der halophilen Pflanzengesellschaften des Pannonicum. Acta Bot. Hung. 8, Seite 1-37, Budapest.

BODROGKÖZY, G. (1963): Ecology of the halophytic vegetation of the Pannonicum. Acta Bot. Hung. 11, Seite 1-51, Budapest.

BOJKO, H. (1931): Ein Beitrag zur Ökologie von Cynodon dactylon Pers. und Astragalus excapus L.. Aus d. Sitzungsber. d. Akademie d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Klasse, Abt I, 140. Band, 9. u. 10. Heft, Wien.

BOJKO, H. (1932a): Über die Pflanzengesellschaften im burgenländischen Gebiete östlich vom Neusiedler See. Sonderabdruck aus Burgenländische Heimatblätter I.,Heft 2, Eisenstadt.

BOJKO, H. (1932b): Über eine Cynodon dactylon-Assoziation aus der Umgebung des Neusiedler-Sees. Sonderabdruck aus „Beihefte zum Botanischen Centralblatt". Bd. L., Abt. II. Herausgegeben von A. Pascher,Prag. Verlag von C.Heinrich, Dresden-N.

BOJKO, H. (1934): Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel II. Beih. Bot. Zentralbl., L I, Abt. II, Seite 601-747, Wien.

BORHIDI, A. (1956): Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Acta Botanica. Acad. scient. Hung., Tom.II, Fasc. 1-2, Seite 241-274, Budapest.

BRAAKHEEKE, W.G. und BRAAKHEEKE-ILSINK, E.I.(1976): Nitrophile Saumgesellschaften im Südosten der Niederlande. Vegetatio Vol. 32,1, Seite 55-60, Den Haag.

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

BRIEMLE, G.und ELLENBERG, H. (1994): Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. Natur und Landschaft, 69 Jg. Heft 4, Seite 139-147.

BRONGERS, M.; DE VRIES, Y.; BAKKER, J.P. (1990): Der Einfluß unterschiedlicher Beweidungsintensitäten auf die Salzwiesenvegetation in der Leybucht (Niedersachsen). Natur und Landschaft 65.Jg., Heft 6, Seite 311-314.

BUNDESANSTALT für BODENWIRTSCHAFT (1986): Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25.000 Kartierungsbereich Neusiedl am See - Süd, Burgenland. KB 139. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

BURGENLÄNDISCHE LANDESREGIERUNG (1951): Landeskunde Burgenland. Österreichischer Bundesverlag, Wien.

BURGENLÄNDISCHE LANDESREGIERUNG (1989): Bericht des Arbeitsausschusses der Burgenländischen Landesregierung zur Vorbereitung eines Nationalparkes Neusiedler See-Seewinkel. Umwelt Burgenland Nr. 18, Landesamtsdirektion, Umweltreferat, Eisenstadt.

CSAPLOVICS, E. (1984): Die Kartierung der Schilfgrenzen des Neusiedlersees. Geographisches Jahrbuch Burgenland 8, Seite 7-21, Eisenstadt.

CSAPODY, I. (1964): Die Vegetation des Neusiedler Sees und seiner Umgebung. Wiss. Arb. Bgld., Heft 32, Seite 42-53, Eisenstadt.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. UTB Eugen Ulmer, Stuttgart.

DIERSCHKE, H. (1992): Zur Begrenzung des Gültigkeitsbereiches von Charakterarten. Neue Vorschläge und Konsequenzen für die Syntaxonomie. Tuexenia 12, Seite 3-11, Göttingen.

DIERßEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde), Wiss. Buchges., Darmstadt.

DICK, G.; DVORAK, M.; GRÜLL, A.; KOHLER, B.; RAUER G. (1994): Vogelparadies mit Zukunft? - Ramsar-Gebiet Neusiedler See - Seewinkel, Bericht des Umweltbundesamtes, Wien.

EGGER, E. (?): Vergleichende Untersuchungen zur Permeabilität und Salzresistenz von Halo- und Glycophyten des Neusiedlerseegebietes. Biol. Forsch. Inst. Bgld., Ber.18 (Vorträge), Illmitz.

ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung, Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie Band II, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

ELLENBERG, H. (1979): Begriffe der Sukzessionsforschung. In TÜXEN (Hrsg.): Gesellschaftsentwicklung (Syndynamik). Berichte der internationalen Symposien der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Seite 5-9, J.Cramer, Vaduz.

ELLENBERG,H. et al. (1991):Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica Band 18. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5.Auflage. UTB, Eugen Ulmer, Stuttgart.

ENGELMAIER, P. (1984): Bestimmungstabellen der Mittel- und Südeuropäischen Orchideen, Abhandlung der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich, Band 22, Wien.

ERNST, W.; LUGTENBORG, T.F. (1980): Vergleichende Ökophysiologie von Juncus articulatus und Holcus lanatus. Flora, Bd 169. Seite 121-134.

FISCHER, A. (1985): „Ruderale Wiesen" - Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. Tuexenia, Band 5, Florist.-Soziolog. Arbeitsgem., Seite 237-248, Göttingen.

FRANZ, H:, HÖFLER, K., SCHERF, E. (1937): Zur Biosoziologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedlersees. Seperatum ex Verh. der Zoolog.-Botan. Gesellschaft 86/87, Seite 297-364, Wien.

FRITSCH, K. : Exkursionsflora für Österreich, Autorisierter Nachdruck 1973 Verlag von J. Cramer, D-3301 Lehre

FUCHS, U. (1968): Die Entwicklung der landw. Nutzfläche von Podersdorf. Sonderdruck aus Burgenländische Heimatblätter, 30. Jg., Heft 1/2, Eisenstadt.

GEMEINDE ILLMITZ (1967): Festschrift 750 Jahre Illmitz 1217-1967. Eigenverlag, Burgenländische Landesbibliothek, Eisenstadt.

GILDEMEISTER, R. (1976): Gedanken zum Wort Pflege. Natur und Landschaft, 51. Jg., Heft 9, Seite 245-246.

GLAVAC, V.(1996): Vegetationsökologie. Gustav Fischer, Stuttgart.

GODICL, L. (1979): Steppenelemente am südlichen Rand des pannonischen Raumes und im Neusiedlerseegebiet. Biol. Forsch.Inst. Bgld., Ber. 33, Seite 95-99, Illmitz.

GRABHERR, G.; ELLMAUER, T.; MUCINA, L. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil 1-3, G. Fischer, Jena.

GROSINA, H. & HICKE, W. (1990): Bericht des Arbeitsausschusses der Burgenländischen Landesregierung zur Vorbereitung eines Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel, (1988): Bericht Umwelt Burgenland Nr. 18. Amt der Burgenländische Landesregierung, Landesamtsdirektion - Umweltreferat, Eisenstadt.

GRÜNWEIS, F. M. & MUCINA, L. (1990): Von der Brache zum Trockenrasen - einige ökologische Aspekte. Öko-Text 3/90: Biotopmanagement-Trockenrasen, Seite 23-46, Eigendruck der ÖGNU, Wien.

GUGLIA, O. (1957): Die Burgenländischen Florengrenzen. Bgld. Heimatblätter, 19. Jahrg., Heft 4, Seite 145-152, sowie 20. Jg. Heft 1, Seite 145-146, Eisenstadt.

GUIARD, K. G. (1997): Naturschutzgerechte Nutzung von Salzgrünland aus landwirtschaftlicher Sicht. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 52, Seite 99-105, Bonn-Bad Godesberg.

HEGI, G.(1967ff): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I-VII. Großteils neu aufgelegt. Paul Parey, Berlin, Hamburg.

HERZIG, A. (schriftleit.) (1997): Rote Liste Burgenland. Biol. Forsch. Inst. Burgenland, Bericht 87, Illmitz.

HIEBER, M. (1964): Dorfuntersuchung Illmitz. Neusiedler Planungsgesellschaft, Burgenländische Landesbibliothek, Eisenstadt.

HILL, M.O. (1979): Twinspan - A fortran Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two-way Table by Classification of the Individuals and Attributes. Ecology and Systematics - Cornell University Ithaca, New York.

HOHENBERGER, E. (1990): Trockengebiete. Heide, Steppen, Kalk und Karst. Otto Maier Verlag, Ravensburg.

HOLZNER, W. (Projektleiter) (1989): Biotoptypen in Österreich. Vorarbeiten zu einem Katalog. Umweltbundesamt, Wien.

HORVAT, F.; GLAVAC, V.; ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. G. Fischer, Stuttgart.

HUBBARD, C.E. (1973): Gräser. UTB, Ulmer, Stuttgart.

HÜBL, E. (1979): Zur Pflanzengeographie des pannonischen Raumes. Bgld. Heimatblätter, 41. Jg., Heft 1, Seite 1-13, Eisenstadt.

HUSZ, G. (1962a): Untersuchungen über die Entstehung von Salzböden im Seewinkel (Burgenland) als erste Grundlage ihrer Melioration. Diss. Univ. für Bodenkultur, Wien.

HUSZ, G. (1962b): Zur Bodenkartierung im Salzbodenbereich des Seewinkels. Wiss. Arb. Bgld., Heft 29, Seite 171-180, Eisenstadt.

HUSZ, G. (1964): Zur Kenntnis der Quartären Sedimente des Seewinkelgebietes (Burgenland-Österreich). Wiss. Arb. Bgld., Heft 32, Seite 147-197, Eisenstadt.

HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO (1994): Die Häufigkeit der Niederschläge, Schneehöhen, Lufttemperaturen und Trockenperioden in Österreich im Zeitraum von 1981-1990. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft Nr. 53, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO (1991 - 1993): Hydrographisches Jahrbuch. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

IRMLER, U. & HEYDEMANN, B. (1986): Die ökologische Problematik der Beweidung von Salzwiesen an der Niedersächsischen Küste am Beispiel der Leybucht. Beih. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Hannover.

JEDICKE, E. (1996): Praktische Landschaftspflege. Grundlagen und Maßnahmen. 2. Auflage, Ulmer, Stuttgart.

KAPFER, A. & PFADENHAUSER, J. (1986): Vegetationskundliche Untersuchungen zur Pflege von Pfeifengras-Streuwiesen. Natur und Landschaft 61. Jg., Heft 11, Seite 428-432.

KÀRPÀTI, Z. (1956): Die Florengrenzen in der Umgebung von Sopron und der Florendistrikt Laitaicum. Acta Botanica, Acad. Sci. Hung., Tom II, 281-307, Budapest.

KAULE, G. (1986): Arten- und Biotopschutz. UTB Ulmer, Stuttgart.

KLAPP, E.(1990): Taschenbuch der Gräser. 12.Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.

KLEMENT, O. (1958): Die Stellung der Flechten in der Pflanzensoziologie. Vegetatio 8, Seite 43-56, Den Haag.

KNAPP, H.D. (1986): Ökogeographisches Verhalten und Gefährdung von Orchideen xerothermer Standorte in Mitteleuropa. Teil 2: Standörtliches und soziologisches Verhalten. Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch., Band 26, Heft 2, Seite 149-167, Berlin.

KNAPP, R. (1944): Über steppenartige Trockenrasen im Marchfeld und am Neusiedler See. Manuskript, Halle (Saale).

KÖLLNER, J. (1983): Vegetationsstudien im westlichen Seewinkel (Burgenland) - Zitzmannsdorfer Wiesen und Salzlackenränder. Dissertation, Uni. Salzburg.

KÖNINGER, A. (1996): Die naturnahen Pflanzengesellschaften im Gemeindegebiet von Apetlon - Burgenland. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.

KOÒ, A. J. (1994): Pflegekonzept für die Naturschutzgebiete des Burgenlandes. Biologisches Forschungsinstitut Burgenland, Bericht 82, Illmitz.

KOPECKÝ, K.; HEYNÝ, S. (1978): Die Anwendung einer 'deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation' bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. Vegetatio 36 (1), Seite 43-51, Den Haag.

KOPECKÝ, K. (1986): Versuch einer Klassifizierung der ruderalen Agropyron repens- und Calamagrostis epigejos-Gesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. Folia Geobot. Phytotax. 21/3, Seite 225-242, Praha.

KOPECKÝ, K.; HEYNÝ, S.(1990): Die stauden- un d grasreichen Ruderalgesellschaften Böhmens unter Anwendung der deduktiven Methode der syntaxonomischen Klassifizierung. Folia Geobot. Phytotax. 25, Seite 358 - 380, Praha.

KOPECKÝ, K (1992): Syntaxonomische Klassifizierung von Pflanzengesellschaften unter Anwendung der deduktiven Methode. Tuexenia 12, Seite13-24, Göttingen.

KOPF, F. (1966): Der Neusiedler See vor hundert Jahren. Burg. Heimatbl. 28. Jahrg., Heft 2, Seite 65-70, Eisenstadt.

KOVÀCS, M. (1956):Die zönologischen und ökologischen Verhältnisse von Cladietum marisci in der Gegend des Balaton-Sees. Acta Botanica. Acad. scient. Hung., Tom.II, Fasc. 1-2, Seite 133-146, Budapest.

KOVÀCS, M. (1962): Die Moorwiesen Ungarns. Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften., Budapest.

KREEB, K.-H: (1974):Pflanzen an Salzstandorten. Naturwissenschaften 61, Seite 337-343.

KRISCH, H. (1986): Die jahreszeitliche Entwicklung zweier Bolboschoenus-Bestände am Greifeswalder Bodden. Folia Geobot. Phytotax. 21/3, Seite 263-276, Praha.

KROMER, K.-H.; LÖBBERT, M. (1996): Entscheidungssystem für standortgerechte Pflegemaßnahmen bei flächendeckender Extensivierung. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Forschungsberichte Heft 45, Institut für Landtechnik, Bonn.

KUTSCHERA, L. (1991): System und Arbeitsvorgang der Pflanzensoziologie. Vorlesungsunterlagen, Univ. für Bodenkultur, Wien.

KUYPER, T. W., LEEUWENBERG, H. F. M., HÜBL, E. (1978): Vegetationskundliche Studie an Feucht-, Moor- und Streuwiesen im Burgenland und östlichen Niederösterreich. Linzer biol. Beitr. 10/2, Seite 231-321, Linz.

LARCHER, W.(1994): Ökophysiologie der Pflanzen. 5.Auflage. UTB, Ulmer, Stuttgart.

LEITNER, M. K. (1987): Zur Veränderung der Kleinsäugerfauna des Neusiedlersee-Gebietes im Verlauf der letzten drei Jahrzehnte. Diss. Uni. Wien.

LÖFFLER, H. (1971): Der Neusiedler See - Naturgeschichte eines Steppensees. Verlag Fritz Molden, Wien-München-Zürich.

LÖFFLER, H. (1982): Der Seewinkel. Die fast verlorene Landschaft. Verlag Niederöster. Pressehaus St.Pölten, Wien.

MAIER, R. (1973): Das Austreiben der Turionen von Utricularia vulgaris L. nach verschieden langen Perioden der Austrocknung. Flora, Bd. 162, Seite 269-283.

MAZEK-FIALA, K. (1943): Großdeutschlands Seesteppe. Leben und Landschaft am Neusiedler See. Verlag Karl Kühne, Wien-Leipzig.

METLESICS, H. (1957): Wieder ein Juwel der mitteleuropäischen Flora zerstört. Natur und Land. 43. Jahrgang, Heft 12, Salzburg.

NELHIEBEL, P. (1979): Die Bodenverhältnisse des Seewinkels.. Biol. Forsch.Inst. Bgld., Ber. 37, Seite 41-48, Illmitz.

NELHIEBEL, P. (1986): Erläuterungen zur Bodenkarte 1.25.000. Kartierungsbereich Neusiedl am See-Süd, Burgenland. KB 139. Bundesanstalt für Bodenwirtschaft. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

NIKLFELD, H. (1964): Zur xerothermen Vegetation im Osten Österreichs. Verh. Zool.-Bot. Ges., Band 103/104, Seite 152-181, Wien.

NIKLFELD, H. (1973a): Über Schoeneten am Neusiedler See (Burgenland). Separatabdruck aus Veröff. des Geobot. Inst. ETH, 51. Heft, Stiftung Rübel, Zürich.

NIKLFELD, H. (1973b): Natürliche Vegetation. In: Atlas der Donauländer. Österreichisches Ost- und Südosteuropainstitut., Wien.

NIKLFELD, H. (1986): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des BM. f. Gesundheit und Umweltschutz, Bd.5, Wien.

NITSCHE, S. & NITSCHE, L. (1994): Extensive Grünlandnutzung. Neumann-Verlag, Radebeul.

OBERDORFER, E. (1977ff): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. stark bearbeitete Auflage. Teil 1(1977), Teil 2 (1978), Teil 3 (1983). Fischer Verlag, Jena.

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 6. Auflage, Ulmer, Stuttgart.

ODUM, E. P. (1983): Grundlagen der Ökologie in 2 Bänden. Band 1: Grundlagen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

PARZ-GOLLNER, R.; SZINOVATZ, H.; GOSSOW, H. (1994): Untersuchungen zur Ökologie, räumlichen Verbreitung und wirtschaftlichen Bedeutung von jagbaren Wildarten im Seewinkel sowie Vorschläge zur Wildtierbehandlung im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel. Bilologisches Forschungsinstitut Burgenland, Bericht 80, Illmitz.

PETERSEN, A. (1954):Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. Akademia Verlag. Berlin.

PLANK, S. (1975): Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel. Vorstudie. Ludwig Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften, Graz.

PODANI, J. (1993): Syntax - Pc Version 5.0. Users Guide. Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics. Scientia Publishing, Budapest.

PRIES, E. (1985): Allgemeine Ursachen des Röhrichtrückganges. Naturschutzarbeit in Mecklenburg. 28. Jhg., Heft 2; Seite 69-74.

RABOTNOV, T.A. (1995): Phytozönologie. UTB Eugen Ulmer, Stuttgart.

RAPAICS, R. (1927): A szegedi és csongrádi sós és szikes talajok növénytársulasai. (Die Pflanzengesellschaften der Salz- und Szikböden von Szeged und Csongrád). Bot. Közl. 24 Seite 12-29, Budapest.

RAUER, G.; KOHLER, B.; GRÜLL, A.(1988): Wirkung der Beweidung auf die Vegetation. Biolog. Forsch. Institut Bgld. Ber. 68, Illmitz.

RAUER, G., KOHLER, B. (1990): Schutzgebietspflege durch Beweidung. In: Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedlersee: Forschungsbericht 1987-89. Herausgeber: BMfWF, Land Burgenland - Landesmuseum als Sonderband 82 der Wiss. Arb Bgld. Seite 221-278, Eisenstadt.

REICHHOFF, L. (1985): Vegetationsdynymik und Sukzession in Xerothermrasen. Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch. Band 25, Heft 3, Seite 115-124, Berlin.

REICHHOFF, L.; BÖHNERT, W. (1978): Zur Pflegeproblematik von Festuco-Brometea-, Sedo-Scleranthetea- und Corynephoretea-Gesellschaften in Naturschutzgebieten im Süden der DDR. Arch. Natursch. Landschaftsf., Band 18, Seite 81-102., Akademia Verlag, Berlin.

REPP, G. (1939): Ökologische Untersuchungen im Halophytengebiet am Neusiedlersee. Jahrb. Wiss. Bot. 88, Seite 554-632, Wien.

RIEDL, H (1963): Beiträge zur Morphogenese der Randgebiete des Neusiedler Sees und des Gebietes der Wiener Neustädter Pforte. Mitt. Naturwiss. Verein Steiermark 93, Seite 73-88, Graz.

RIEDL, H. (1965): Beiträge zur Morphogenese des Seewinkels. Wiss. Arb. Bgld. Heft 34. Seite 5-28, Eisenstadt.

RIEGER, W. (1996): Ergebnisse elfjähriger Pflegebeweidung von Halbtrockenrasen. Natur und Landschaft 71. Jg., Heft 1, Seite 19-25.

RIESS, W. (1976): Der Feuereinsatz und seine Technik in der Landschaftspflege. Natur und Landschaft 51. Jg., Heft 10, Seite 284-287.

ROTHMALER, W. (1994): Exkursionsflora von Deutschland Band 1 Niedere Pflanzen. 3. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

ROZEMA, J. (1976): An Ecophysical Study on the Response to Salt of Four Halophytic and Glycophytic Juncus Species. Flora, Bd.165, Seite 197-209.

SAUERZOPF, F. (1956): Das Werden des Neusiedler-Sees. Bgl. Heimatblätter. 18. Jg. Heft 1, Seite 1-6, Eisenstadt.

SAUERZOPF, F. (1962): Zur Frage der Wasserstandsschwankungen des Neusiedlersees. Wiss. Arb. Bgld., Heft 29, Seite 117-123, Eisenstadt.

SCHEFFER F.; SCHACHTSCHABEL, P. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. 13. Auflage, Enke-Verlag, Stuttgart.

SCHIEFER, J. (1982): Kontrolliertes Brennen als Landschaftspflegemaßnahme? Natur und Landschaft 57. Jg., Heft 7/8, Seite 264-268.

SCHIEFERMEYER,V. (1989): Die Umwelt des Neusiedler Sees und seiner Randgebiete. Umwelt Burgenland Nr. 17. Hrsg.: Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesamtsdirektion - Umweltreferat im Zusammenarbeit mit AGN, Eisenstadt.

SCHMEISKY, H. (1976): Der Einfluß von Weidetieren auf Salzpflanzengesellschaften an der Ostsee. In TÜXEN, R. (Hrsg.): Vegetation und Fauna. Berichte der internationalen Symposien der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Seite 481-498, J.Cramer, Vaduz.

SCHUBERT R., WAGNER, G. (1993):Botanisches Wörterbuch 11. Auflage, UTB Eugen Ulmer, Stuttgart.

SCHUMANN, W. (1987): Das Buch der Erde.Band 1. Entstehung und Landschaft. Lexikographisches Institut München.

SCHUSTER, B. (1977): Trockenrasen im Burgenland, Biol. Forsch.Inst. Bgld, Ber. 19, Illmitz.

SOÓ, R. (1957): Systematische Übersicht der Pannonischen Pflanzengesellschaften I. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 3, Seite 317-373, Budapest.

SOÓ, R. (1959): Systematische Übersicht der Pannonischen Pflanzengesellschaften II. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., Seite 473-500, Budapest.

SPEIDEL, B. (1979): Spezifischer Einfluß von Mahd und Weidegang auf die Bestandsentwicklung von Grünlandgesellschaften. In TÜXEN (Hrsg.): Gesellschaftsentwicklumg (Syndynamik). Berichte der internationalen Symposien der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Seite 323-337, J.Cramer, Vaduz.

SIEGHARDT,H.; HAMMER, O.; TEUSCHL, G. (1984): Das Schilfrohr (Phragmites australis (Cav.) Trin. es Steudel) - Wachstum und Produktion in verschiedenen Zonen des Schilfgürtels am Neusiedlersee. Biol. Forsch.Inst. Bgld., Ber.51, Seite 37-47, Illmitz.

STEINER, G. M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 4. Auflage. Grüne Reihe des Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie Band 1, Wien.

SUPPER, G. (1990): Der Landschaftswandel im Seewinkel. Dipl. Arbeit an der Uni. für Bodenkultur, Wien.

TOBLER, F. (1977): Ein kleiner Beitrag zur Siedlungsgeschichte des Seewinkels. Bgld. Heimatblätter, 39. Jg., Heft 3, Eisenstadt.

VICHEREK, J. (1973): Die Pflanzengesellschaften der Halophyten- und Subhalophytenvegetation der Tschechoslowakei, Vegetace CSSR, Academia Verlag, Prag.

WAGNER, H. (1941): Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand. Denkschr. Akad. der Wiss., Math. Nat. 104, Seite 1-81, Wien.

WAGNER,. H. (1950): Das Molinietum coerulae (Pfeifengraswiese) im Wiener Becken. Vegetatio 2, Seite 128-165, Den Haag.

WAGNER, H. (1952): Zur Klärung des Steppenbegriffes. Wetter und Leben- Zeitschrift für praktische Bioklimatologie, Jg. 4, Seite 15-17, Akad. Druck-u. Verlagsanst. Graz, Wien.

WAITZBAUER, W. (1998): Allgemeine Pflegeempfehlungen für Trockenrasen. G´stettn - Mitteilungen des Distelverein, Nr. 39, Deutsch-Wagram.

WALTER, H.; BRECKLE, S.-W. (1986): Ökologie der Erde. Band 3. Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen Euro-Nordasiens. G. Fischer-Verlag, Stuttgart.

WALTER, H. (1986): Allgemeine Geobotanik: als Grundlage einer ganzheitlichen Ökologie. 3. Auflage, Ulmer-Verlag, Stuttgart.

WALTER, H. (1990): Vegetation und Klimazonen: Grunriß der globalen Ökologie. 6. Auflage. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

WEGENER, U. (1991): Schutz und Pflege von Lebensräumen - Naturschutzmanagment, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

WEISSER, P. (1970): Die Vegetationsverhältnisse des Neusiedler Sees, Wiss. Arb. Bgld. 45, Eisenstadt.

WEGLEITNER, A. (1996): Wie der Neusiedler See entstand. Geschnatter Nr. 4/Dez. 96, Illmitz.

WENDELBERGER, G. (1949a): Botanische Kostbarkeiten des Neusiedler Sees. Bgdl. Heimatblätter. 11. Jg.,Seite 183-188, Eisenstadt.

WENDELBERGER, G. (1949b): Das naturwissenschaftliche Schriftum über das Gebiet des Neusiedler See. Bgld. Heimatblätter. 11. Jg. Heft 3, Seite 122-134, Eisenstadt.

WENDELBERGER, G. (1950): Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung der Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees. Denkschrift der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 108/5, Wien.

WENDELBERGER, G. (1951):Die Wasserstandsschwankungen des Neusiedler Sees. Natur und Land Jg. 37, Seite 998-999, Salzburg.

WENDELBERGER,G. (1954): Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes. Angewandte Pflanzensoziologie, Festschrift Aichinger, Bd. 1, Seite 573-634, Wien.

WENDELBERGER,G. (1993): Gedanken zur natürlichen Waldbedeckung des Seewinkels. Biol. Forsch. Inst. Bgld. Bericht 79, Seite 59-61, Illmitz.

WESTHOFF, V. et VAN LEEUWEN, C.G. (1966): Ökologische und systematische Beziehungen zwischen natürlicher und anthropogener Vegetation. in TÜXEN (red.) et.al 1966: Anthropogene Vegetation 1, Seite 156-172, Den Haag.

WILMANNS, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5.Auflage, UTB, Quelle und Mayer, Heidelberg, Wiesbaden.

WINKLER, S. (1980): Einführung in die Pflanzenökologie. 2. Auflage,.UTB, Gustav Fischer, Stuttgart.

WIRTH,V. (1995): Flechtenflora. 2. Auflage. Stuttgart.

WRBKA, T.; TRAXLER; A. & KORNER, I. (1993): Vegetatiosökologisches Beweidugsmonitoring Seewinkel 1990 - 1992. Ber. Arbeitsgemeinschaft Gesamtkonzept Neusiedler See.

WRBKA, T.; TRAXLER; A. & KORNER, I. (1997):Die Hutweide im Nationalpark Neusiedlersee-Seewinkel. Zolltexte 27, Seite 47-49, Wien.

ZÒLYOMI, B. (1964): Pannonische Vegetationsprobleme. Ver. Zool.-Bot. Ges., Band 103/104, Seite 144-151, Wien.

Mündliche Mitteilungen:

BUSSE, K.; Biologische Station, Illmitz
FLEISCHHACKER, J.; ehemaliger Bürgermeister von Illmitz, Söllnergasse 9 in Illmitz
GRÜLL, A.; Ornithologe an der Biologischen Station in Illmitz
GUTERMANN, W.; Insitut für Botanik der Universität Wien
HERZIG, A.; Wissenschaftlicher Leiter der Biologischen Station in Illmitz
KÖLLNER, J.; Botaniker an der Biologischen Station in Illmitz
NELHIEBL, P.; Institut für Bodenwirtschaft, Wien
NIKLFELD, H.; Institut für Botanik der Universität Wien
SOLAR, F.; Insitut für Bodenkunde der Universität für Bodenkultur in Wien
WEBER, E.; Biologische Station Illmitz
WRBKA, T.; Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung, Universität Wien

E. ANHANG

Liste der im Seevorgelände gefundenen Gefäßpflanzen:

(Taxonomie und Nomenklatur nach Adler et.al. 1994)

Gefährdungskategorien nach der Roten Liste Burgenland (Herzig 1997)

0 ausgestorben oder verschollen
1 vom Aussterben bedroht
2 stark gefährdet
3 gefährdet
4 potentiell gefährdet
? unsicher

(- nicht gefährdet bzw. keine Angabe)

Equisetaceae (Schachtelhalmgewächse):
3 *Equisetum ramosissimum* (Sand-Schachtelhalm)

Ophioglossaceae (Natternzungengewächse):
2 *Botrychium lunaria* (Eigentliche Mondraute)

Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse):
- *Clematis vitalba* (Gewöhnliche Waldrebe)
3 *Pulsatilla pratensis ssp.nigricans* (Schwarze Küchenschelle)
- *Ranunculus acris ssp.acris* (Gewöhnlicher Scharfer Hahnenfuß)
3 *Ranunculus polyanthemos* (Vielblüten-Hahnenfuß)
- *Ranunculus repens* (Kriech-Hahnenfuß)
3 *Ranunculus sceleratus* (Gefährlicher Hahnenfuß)
2 *Thalictrum flavum* (Gelbe Wiesenraute)

Berberidaceae (Berberitzengewächse):
- *Berberis vulgaris* (Echte Berberitze)

Papaveraceae (Mohngewächse):
- *Papaver rhoeas* (Klatsch-Mohn)

Caryophyllaceae (Nelkengewächse):
- *Arenaria serpyllifolia* (Quendel-Sandkraut)
- *Cerastium glutinosum* (Kleb-Hornkraut)
- *Cerastium holosteoides* (Gewöhnliches Hornkraut)
- *Cerastium pumilum* (inkl. f.subtetrandrum) (Niedriges Hornkreut)
- *Cerastium semidecandrum* (Sand-Hornkraut)
- *Cucubalus baccifer* (Hühnerbiß)
- *Dianthus pontederae* (Pann. Karthäuser-Nelke)
3 *Petrorhagia saxifraga* (Felsennelke)
- *Silene latifolia* (Weiße Nachtnelke)
2 *Silene multiflora* (Vielblütiges Leimkraut)
3 *Silene otites* (Ohrlöffel-Leimkraut)
2 *Silene viscosa* (Klebriges Leimkraut)
- *Silene vulgaris* (Aufgeblasenes Leimkraut)
3 *Spergularia maritima* (Flügel-Schuppenmiere)
- *Stellaria media* (Gewöhnliche Vogelmiere)
- *Stellaria nemorum s.str.* (Wald-Sternmiere)

Portulacaceae (Portulakgewächse):
- *Portulaca oleracea ssp.oleracea* (Wilder Portulak)

Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse):
3 *Atriplex prostrata* (Spieß-Melde)
1 *Camphorosma annua* (Kampferkraut)
- *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß)
3 *Chenopodium chenopodioides* (Dickblatt-Gänsefuß)

- *Chenopodium glaucum* (Graugrüner Gänsefuß)
3 *Salicornia prostrata* (Glasschmalz, Queller)
3 *Suaeda pannonica non auct.* (Große Salzmelde) *)
2 *Suaeda prostrata sensu orig.* (Kleine Salzmelde) *)

Polygonaceae (Knöterichgewächse):
- *Fallopia convolvulus* (Kleiner Windenknöterich)
- *Persicaria lapathifolia ssp.incana* (Grauer Ampfer-Knöterich)
- *Polygonum aviculare s.str.* (Verschiedenblättriger Vogelknöterich)
2 *Polygonum bellardii* (Ungarischer Vogelknöterich)
- *Rumex crispus* (Kraus-Ampfer)
3 *Rumex stenophyllus* (Schmalblatt-Ampfer)

Ulmaceae (Ulmengewächse):
- *Ulmus minor* (Feldulme)

Cannabaceae (Hanfgewächse):
- *Humulus lupulus* (Hopfen)

Urticaceae (Brennesselgewächse):
- *Urtica dioica* (Große Brennessel)

Crassulaceae (Dickblattgewächse):
- *Sedum sexangulare* (Milder Mauerpfeffer)

Saxifragaceae (Steinbrechgewächse):
3 *Saxifraga tridactylites* (Dreifinger-Steinbrech)

Rosaceae (Rosengewächse):
- *Agrimonia eupatoria* (Echter Odermennig)
- *Crataegus monogyna* (Eingriffel-Weißdorn)
3 *Filipendula vulgaris* (Knollen-Mädesüß)
- *Geum urbanum* (Echte Nelkenwurz)
- *Potentilla anserina* (Gänse-Fingerkraut)
- *Potentilla arenaria* (Sand-Fingerkraut)
- *Potentilla argentea* (Silber-Fingerkraut)
- *Potentilla reptans* (Kriech-Fingerkraut)
- *Prunus avium* (Kirsche)
- *Prunus domestica ssp.insititia s. str.* (Eigentliche Krieche)
- *Prunus spinosa* (Schlehdorn)
- *Pyrus pyraster* (Holz-Birne)
- *Rosa canina* (Hunds-Rose)
- *Rubus caesius* (Auen-Brombeere)
- *Sanguisorba minor* (Kleiner Wiesenknopf)

Fabaceae (Schmetterlingsblütler):
- *Amorpha fruticosa* (Scheinindigo)
- *Anthyllis vulneraria ssp.vulneraria* (Echter Wundklee)
3 *Astragalus austriacus* (Österreichischer Tragant)
- *Astragalus onobrychis* (Langfahnen-Tragant)
2 *Astragalus sulcatus* (Ungarischer Tragant)
- *Dorycnium germanicum* (Seidenhaar-Backenklee)
- *Lathyrus tuberosus* (Knollen-Platterbse)
- *Lotus corniculatus* (Gewöhnlicher Hornklee)
3 *Lotus glaber* (Salz-Hornklee)
3 *Lotus maritimus* (Spargelklee)
- *Medicago falcata* (Sichel-Schneckenklee)
- *Medicago lupulina* (Hopfenklee)
2 *Medicago minima* (Zwerg-Schneckenklee)
- *Medicago sativa* (Saat-Luzerne)
- *Melilotus albus* (Weißer Steinklee)
- *Melilotus officinalis* (Echter Steinklee)
- *Ononis spinosa ssp. spinosa* (Dorniger Hauhechel)
- *Robinia pseudacacia* (Gewöhnliche Robinie)
- *Securigera varia* (Bunt-Kronwicke)
- *Trifolium campestre* (Feld-Klee)
3 *Trifolium fragiferum* (Erdbeer-Klee)
- *Trifolium pratense* (Wiesen-Klee)
- *Trifolium repens* (Kriech-Klee)
- *Vicia angustifolia ssp.angustifolia* (Gewöhnliche Schmalblatt-Wicke)
- *Vicia angustifolia ssp.segetalis* (Acker-Schmalblatt-Wicke)
3 *Vicia cassubica* (Kassuben-Wicke)
- *Vicia cracca* (Vogel-Wicke)
- *Vicia sativa* (Saat-Wicke)
- *Vicia villosa* (Sand-Wicke)

Onagraceae (Nachtkerzengewächse):
- *Epilobium parviflorum* (Flaum-Weidenröschen)

Lythraceae (Blutweiderichgewächse):
- *Lythrum salicaria* (Gewöhnlicher Blutweiderich)

Aceraceae (Ahorngewächse):
- *Acer negundo* (Eschen-Ahorn)

Linaceae (Leingewächse):
3 *Linum austriacum* (Österreichischer Lein)
- *Linum catharticum* (Purgier-Lein)

Geraniaceae (Storchschnabelgewächse):
- *Erodium cicutarium* (Gewöhnlicher Reiherschnabel)
- *Geranium pusillum* (Kleiner Storchschnabel)

Polygalaceae (Kreuzblumengewächse):
- *Polygala comosa* (Schopf-Kreuzblume)
- *Polygala vulgaris* (Wiesen-Kreuzblume)

Rhamnaceae (Kreuzdorngewächse):
- *Rhamnus catharticus* (Gewöhnlicher Kreuzdorn)

Santalaceae (Sandelholzgewächse):
3 *Thesium ramosum* (Ästiger Bergflachs)

Euphorbiaceae (wolfsmilchgewächse):
- *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch)
- *Euphorbia esula* (Esels-Wolfsmilch)
3 *Euphorbia seguierana* (Steppen-Wolfsmilch)

Elaeagnaceae (Ölweidengewächse):
- *Ealaeagnus angustifolia* (Schmalblättrige Ölweide)

Apiaceae (Doldenblütler):
- *Anthriscus cerefolium* (Echter Kerbel)
2 *Bupleurum tenuissimum* (Salz-Hasenohr)
- *Daucus carota ssp. carota* (Wilde Möhre)
- *Eryngium campestre* (Feld-Mannstreu)
- *Falcaria vulgaris* (Sicheldolde)
- *Pastinaca sativa* (Pastinak)
- *Pimpinella saxifraga s.l.* (Kleine Bibernelle)
3 *Trinia glauca* (Kleiner Faserschirm)

Hypericaceae (Hartheugewächse):
- *Hypericum perforatum* (Echtes Johanniskraut)

Violaceae (Veilchengewächse):
2 *Viola pumila* (Zwerg-Veilchen)
- *Viola rupestris* (Sand-Veilchen)

Brassicaceae (Kreuzblütler):
- *Alyssum alyssoides* (Kelch-Steinkraut)
- *Arabis hirsuta* (Wiesen-Gänsekresse)
- *Armoracia rusticana* (Kren)
- *Capsella bursa-pastoris* (Gewöhnliches Hirtentäschel)
- *Cardaria draba* (Pfeilkresse)
- *Descurainia sophia* (Besenrauke)
- *Erophila verna* (Schmalfrucht-Hungerblümchen)
3 *Erysimum diffusum s.str.* (Grau-Goldlack)
3 *Lepidium cartilagineum* (Salz-Kresse)
- *Thlaspi arvense* (Acker-Täschelkraut)
- *Thlaspi perfoliatum* (Stengelumfassendes Täschelkraut)

Resedaceae (Resedengewächse):
- *Reseda lutea* (Gelb-Resede)

Salicaceae (Weidengewächse):
- *Populus alba* (Silber-Pappel)
- *Populus nigra* (Schwarz-Pappel)
- *Salix cinerea* (Asch-Weide)
3 *Salix fragilis* (Bruch-Weide)

Cucurbitaceae (Kürbisgewächse):
3 *Bryonia dioica* (Rote Zaunrübe)

Cornaceae (Hartriegelgewächse):
- *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel)

Malvaceae (Malvengewächse):
3 *Althea officinalis* (Echter Eibisch)

Primulaceae (Primelgewächse):
- *Anagallis arvensis* (Acker-Gauchheil)

Gentianaceae (Enziangewächse):
3 *Centaurium littorale ssp.uliginosum* (Salz-Tausendguldenkraut)

Asclepiadaceae (Schwalbenwurzgewächse):
- *Vincetoxicum hirundinaria* (Schwalbenwurz)

Rubiaceae (Kaffeegewächse):
- *Asperula cynanchica* (Hügel-Meier)
- *Galium aparine* (Klett-Labkraut)
3 *Galium glaucum* (Blaugrünes Labkraut)
- *Galium mollugo* (Kleines Wiesenlabkraut)
- *Galium verum* (Echtes Labkraut)

Oleaceae (Ölbaumgewächse):
- *Fraxinus excelsior* (Gewöhnliche Esche)
- *Fraxinus ornus* (Blumenesche)
- *Ligustrum vulgare* (Gewöhnlicher Liguster)

Caprifoliaceae (Geißblattgewächse):
- *Sambucus ebulus* (Zwerg-Holunder)
- *Sambucus nigra* (Schwarz-Holunder)

Valerianaceae (Baldriangewächse):
- *Valeriana officinalis s.str.* (Echter Baldrian)

Dipsacaceae (Kardengewächse):
- *Knautia arvensis* (Wiesen-Witwenblume)
- *Scabiosa ochroleuca* Gelbe Skabiose)

Convolvulaceae (Windengewächse):
- *Calystegia sepium* (Echte Zaunwinde)
- *Convolvulus arvensis* (Acker-Winde)

Cuscutaceae (Teufelszwirngewächse):
- *Cuscuta epithymum* (Kleeseide)

Solanaceae (Nachtschattengewächse):
- *Solanum dulcamara* (Bittersüßer Nachtschatten)

Boraginaceae (Rauhblattgewächse):
- *Anchusa oficinalis* (Echte Ochsenzunge)
- *Buglossoides arvensis* (Acker-Steinsame)
- *Echium vulgare* (Gewöhnlicher Natternkopf)
- *Myosotis arvensis* (Acker-Vergißmeinnicht)
3 *Myosotis ramosissima* (Hügel-Vergißmeinnicht)
- *Symphytum officinale* (Echter Beinwell)

Scrophulariaceae (Rachenblütler):
3 *Euphrasia stricta* (Heide-Augentrost)
- *Linaria genistifolia* (Ginster-Leinkraut)
- *Linaria vulgaris* (Echtes Leinkraut)
- *Odontites vulgaris* (Herbst-Zahntrost)
3 *Pseudolysimachion spicatum* (Ähren-Blauweiderich)
2 *Rhinanthus borbasii* (Pußta-Klappertopf)
- *Rhinanthus minor* (Kleiner Klappertopf)
- *Verbascum phlomoides* (Gewöhnliche Königskerze)
3 *Verbascum phoeniceum* (Purpur-Königskerze)
- *Veronica arvensis* (Feld-Ehrenpreis)
3 *Veronica prostrata* (Liegender Ehrenpreis)

Globulariaceae (Kugelblumengewächse):
3 *Globularia punctata* (Hochstengel-Kugelblume)

Orobanchaceae (Sommerwurzgewächse):
- *Orobanche caryophyllacea* (Labkraut-Sommerwurz)
- *Orobanche lutea* (Gelb-Sommerwurz)

Lentibulariaceae (Wasserschlauchgewächse):
3 *Utricularia vulgaris* (Gewöhnlicher Wasserschlauch)

Plantaginaceae (Wegerichgewächse):
2 *Plantago arenaria* (Sand-Wegerich)
- *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich)
- *Plantago major ssp. major* (Gewöhnlicher Groß-Wegerich)
- *Plantago major ssp.intermedia* (Feuchtacker-Groß-Wegerich)
3 *Plantago maritima* (Salz-Wegerich)
- *Plantago media* (Mittlerer Wegerich)

Verbenaceae (Eisenkrautgewächse):
- *Verbena officinalis* (Eisenkraut)

Lamiaceae (Lippenblütler):
- *Acinos arvensis* (Gewöhnlicher Steinquendel)
- *Ballota nigra ssp. nigra* (Gewöhnliche Schwarznessel)
- *Clinopodium vulgare* (Wirbeldost)
- *Lamium amplexicaule* (Acker-Taubnessel)
- *Lamium purpureum* (Kleine Taubnessel)

- *Lycopus europaeus* (Gewöhnlicher Wolfsfuß)
3 *Mentha aquatica* (Wasser-Minze)
- *Origanum vulgare* (Echter Dost)
3 *Prunella laciniata* (Weiße Brunelle)
- *Prunella vulgaris x laciniata* (Bastard aus P.v. und P.l.)
- *Prunella vulgaris* (Gewöhnliche Brunelle)
- *Salvia nemorosa* (Steppen-Salbei)
- *Salvia pratensis* (Wiesen-Salbei)
- *Stachys recta* (Aufrechter Ziest)
- *Teucrium chamaedrys* (Edel-Gamander)
2 *Thymus kosteleckyanus* (Pannonischer Quendel)
- *Thymus odoratissimus* (Österreichischer Quendel)

Asteraceae (Korbblütler):

3 *Achillea aspleniifolia* (Farn-Schafgarbe)
- *Achillea collina* (Hügel-Schafgarbe)
3 *Achillea pannonica* (Pannonische Schafgarbe)
2 *Achillea setacea* (Feinblatt-Schafgarbe)
- *Arctium lappa* (Groß-Klette)
- *Artemisia absinthium* (Echter Wermut)
- *Artemisia campestris* (Eigentlicher Feld-Beifuß)
3 *Artemisia santonicum* (Salz-Beifuß)
- *Artemisia vulgaris* (Gewöhnlicher Beifuß)
- *Aster novi-belgii* (Neubelgien-Aster)
3 *Aster tripolium ssp.pannonicus* (Salz-Aster)
- *Carduus acanthoides* (Weg-Ringdistel)
- *Carduus nutans* (Nickende Ringdistel)
- *Carlina vulgaris* (Gewöhnliche Golddistel)
- *Centaurea jacea ssp.angustifolia* (Schmalblatt-Wiesen-Flockenblume)
- *Centaurea scabiosa* (Skabiosen-Flockenblume)
- *Centaurea stoebe* (Gewöhnliche Rispen-Flockenblume)
3 *Chondrilla juncea* (Binsen-Knorpellattich)
- *Cichorium intybus* (Wegwarte)
- *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel)
2 *Cirsium brachycephalum* (Kurzkopf-Kratzdistel)
- *Cirsium canum* (Grau-Kratzdistel)
- *Cirsium vulgare* (Gewöhnliche Kratzdistel)
- *Conyza canadensis* (Kanadaberufkraut)
- *Erigeron acris* (Scharfes Berufkraut)
- *Erigeron annuus ssp. annuus* (Eigentliches Weißes Berufkraut)
- *Eupatorium cannabinum* (Wasserdost)
- *Galinsoga parviflora* (Kleinblütiges Knopfkraut)
- *Hieracium bauhinii* (Ausläufer-Habichtskraut)
- *Hieracium pilosella* (Kleines Habichtskraut)
3 *Hieracium piloselloides agg.* (Florentiner-Habichtskraut)
3 *Inula britannica* (Wiesen-Alant)
- *Inula salicina* (Weiden-Alant)
- *Lactuca serriola* (Zaun-Lattich)
- *Leontodon autumnalis* (Herbst-Leuenzahn)
- *Leontodon hispidus* (Wiesen-Leuenzahn)
- *Leucanthemum ircutianum* (Fettwiesen-Margerite)
- *Leucanthemum vulgare agg.* (Gewöhnliche-Margerite)
- *Matricaria matricarioides* (Echte Kamille)
- *Onopordum acanthium* (Eselsdistel)
- *Picris hieracioides* (Gewöhnliches Bitterkraut)
3 *Pulicaria dysenterica* (Großes Flohkraut)
- *Scorzonera cana* (Jacquin-Schwarzwurz)
2 *Scorzonera parviflora* (Salz-Schwarzwurz)
- *Senecio erraticus* (Spreizendes Greiskraut)
- *Senecio jacobaea* (Jakobs-Greiskraut)
- *Senecio viscosus* (Kleb-Greiskraut)
- *Senecio vulgaris* (Gewöhnliches Greiskraut)
- *Serratula tinctoria* (Färber-Scharte)
- *Solidago gigantea* (Riesen-Goldrute)
3 *Sonchus arvensis ssp.uliginosus* (Drüsenlose Acker-Gänsedistel)
2 *Taraxacum bessarabicum* (Salz-Löwenzahn)
- *Taraxacum laevigatum agg.* (Artengr. Heide-Löwenzahn)
- *Taraxacum officinale agg.* (Artengr. Gewöhnlicher Löwenzahn)
2 *Taraxacum palustre agg.* (Artengr. Sumpflöwenzahn)
- *Tragopogon dubius* (Großer Bocksbart)

- *Tragopogon orientalis* (Östlicher Wiesen-Bocksbart)
- *Tripleurospermum inodorum* (Geruchlose Ruderalkamille)

Juncaginaceae (Dreizackgewächse):
3 *Triglochin maritimum* (Salz-Dreizack)
3 *Triglochin palustre* (Sumpf-Dreizack)

Asperagaceae (Spargelgewächse):
- *Asparagus officinalis* (Garten-Spargel)
- *Polygonatum odoratum* (Duft-Weißwurz)

Hyacinthaceae (Hyazinthengewächse):
3 *Muscari comosum* (Schopf-Traubenhyazinthe)
3 *Muscari neglectum* (Gewöhnliche Traubenhyazinzhe)
3 *Ornithogalum kochii* (Schmalblatt-Milchstern)

Alliaceae (Lauchgewächse):
2 *Allium angulosum* (Kanten-Lauch)
3 *Allium sphaerocephalon* (Kugel-Lauch)
3 *Allium vineale* (Weinberg-Lauch)

Colchicaceae (Herbstzeitlosengewächse):
- *Colchicum autumnale* (Herbstzeitlose)

Liliaceae s.str. (Liliengewächse i.e.S.):
3 *Gagea pusilla* (Zwerg-Gelbstern)

Iridaceae (Schwertliliengewächse):
2 *Iris pumila* (Zwerg-Schwertlilie)

Orchidaceae (Orchideen):
2 *Epipactis palustris* (Sumpf-Ständelwurz)
2 *Gymnadenia conopsea* (Mücken-Händelwurz)
3 *Listera ovata* (Großes Zweiblatt)
2 *Ophrys sphegodes* (Spinnen-Ragwurz)
2 *Orchis militaris* (Helm-Knabenkraut)
3 *Orchis morio* (Kleines Knabenkraut)
2 *Orchis palustris* (Sumpf-Knabenkraut)
2 *Spiranthes spiralis* (Herbst-Drehwurz)

Juncaceae (Simsengewächse):
2 *Juncus ambiguus* (Frosch-Simse)
- *Juncus articulatus* (Glieder-Simse)
- *Juncus bufonius* (Kröten-Simse)
3 *Juncus gerardii* (Salz-Simse)
2 *Juncus maritimus* (Strand-Simse)

Cyperaceae (Riedgräser):
2 *Bolboschoenus maritimus* (Knollenbinse)
- *Carex caryophyllea* (Frühlings-Segge)
3 *Carex distans* (Lücken-Segge)
2 *Carex divisa* (Knopfbinsen-Segge)
- *Carex flacca* (Blau-Segge)
- *Carex hirta* (Rauhaar-Segge)
3 *Carex liparocarpos* (Glanz-Segge)
3 *Carex otrubae* (Falsche Fuchs-Segge)
- *Carex panicea* (Hirse-Segge)
- *Carex riparia* (Ufer-Segge)
3 *Carex stenophylla* (Schmalblatt-Segge)
- *Carex tomentosa* (Filz-Segge)
2 *Cladium mariscus* (Schneideried)
3 *Eleocharis acicularis* (Nadel-Sumpfbinse)
3 *Eleocharis uniglumis* (Einspelzen-Sumpfbinse)
1 *Schoenoplectus pungens* (Stech-Teichbinse)
3 *Schoenoplectus tabernaemontani* (Graue Teichbinse)
2 *Schoenus nigricans* (Schwarze Knopfbinse)
2 *Scirpoides holoschoenus* (Kugelbinse)
2 *Typha angustifolia* (Schmalblatt-Rohrkolben)
- *Typha latifolia* (Breitblatt-Rohrkolben)

Poaceae (Süßgräser):
- *Agrostis gigantea* (Riesen-Straußgras)
- *Agrostis stolonifera* (Kriech-Straußgras)
- *Apera spica-venti* (Gewöhnlicher Windhalm)
- *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer)
- *Avena fatua* (Flug-Hafer)
- *Avenula pubescens* (Flaumhafer)
- *Briza media* (Zittergras)
- *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe)
- *Bromus hordeaceus* (Flaum-Trespe)
- *Bromus sterilis* (Taube Tresps)
- *Bromus tectorum* (Dach-Trespe)
- *Calamagrostis epigejos* (Land-Reitgras)
2 *Chrysopogon gryllus* (Goldbart)
- *Cynodon dactylon* (Hundszahngras)
- *Dactylis glomerata* (Wiesen-Knäuelgras)
- *Danthonia decumbens* (Dreizahn)
- *Deschampsia cespitosa* (Gewöhnliche Rasenschmiele)
- *Echinochloa crus-galli* (Hühnerhirse)

- *Elymus repens ssp. repens* (Acker-Quecke)
- *Elymus hispidus ssp. hispidus* (Eigentliche Blau-Quecke)
- *Festuca arundinacea* (Rohr-Schwingel)
- *Festuca pratensis* (Wiesen-Schwingel)
- *Festuca pseudovina* (Salz-Schwingel)
- *Festuca rubra agg.* (Artengruppe Rot-Schwingel)
- *Festuca rupicola* (Furchen-Schwingel)

1 *Festuca trichophylla* (Haarblatt-Rot-Schwingel)

- *Hordeum murinum* (Mäuse-Gerste)
- *Koeleria macrantha* (Steppen-Kammschmiele)
- *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras)

3 *Melica transsilvanica* (Siebenbürger Perlgras)

- *Molinia caerulea* (Blaues Pfeifengras)
- *Phleum phleoides* (Steppen-Lieschgras)
- *Phleum pratense* (Wiesen-Lieschgras)
- *Phragmites australis* (Schilf)
- *Poa angustifolia* (Schmalblatt-Rispe)
- *Poa annua* (Einjahrs-Rispe)

3 *Poa bulbosa* (Zwiebel-Rispe)

- *Poa compressa* (Platthalm-Rispe)
- *Poa pratensis* (Wiesen-Rispe)
- *Poa trivialis* (Gewöhnliches Rispengras)

3 *Puccinellia peisonis* (Neusiedlersee-Salzschwaden)

3 *Stipa joannis* (Grauscheiden-Federgras)

Lemnaceae (Wasserlinsengewächse):

- *Lemna minor* (Kleine Wasserlinse)

*) Name nach NIKLFELD (1998, mündl.)

Gesamtartenzahl: 349 davon
Gefährdungskategorie

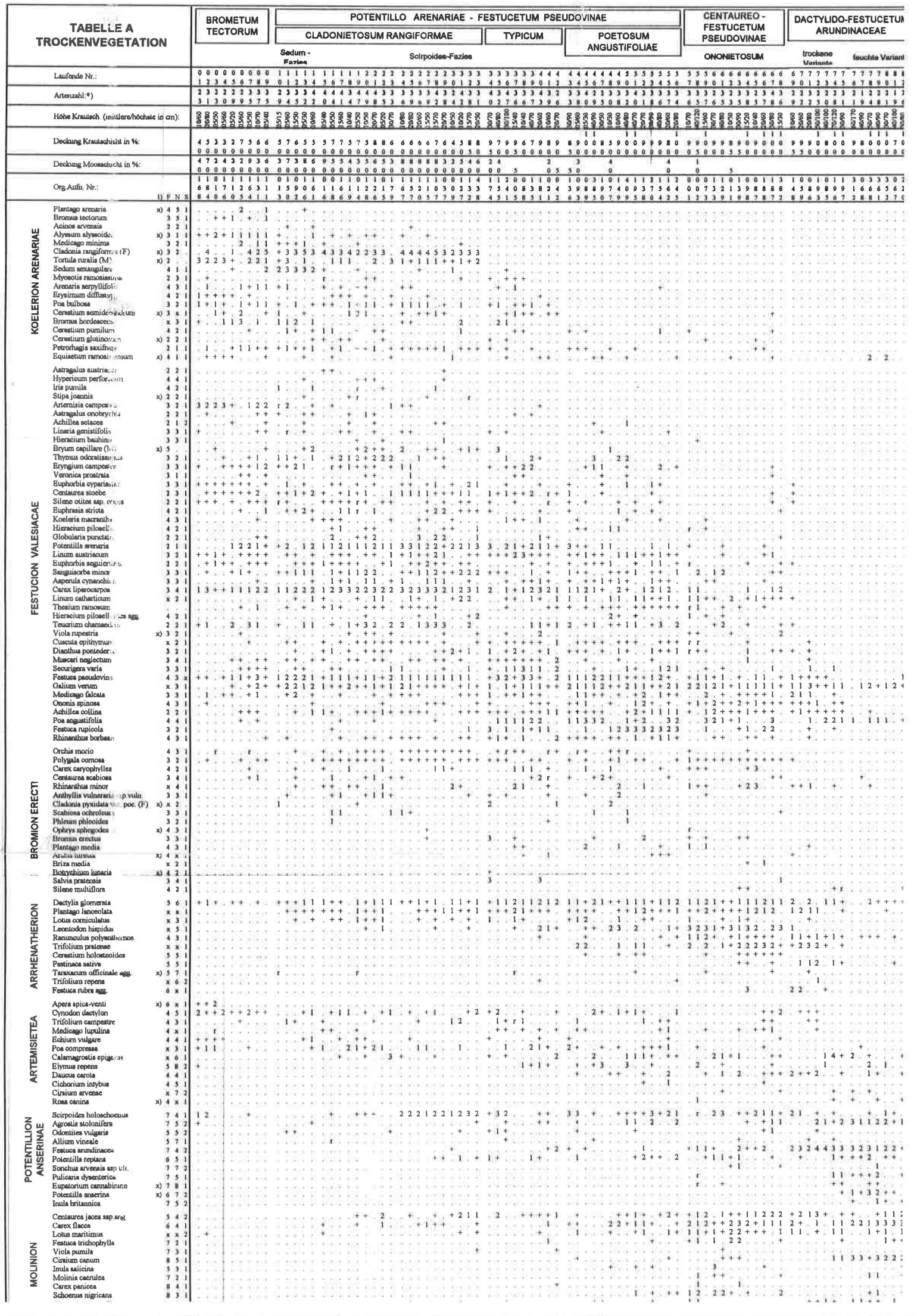
Kategorie:	Arten:	relativ:
0	0	0%
1	3	0,86%
2	35	10,05%
3	70	19,83
4	0	0
?	0	0
insgesamt:	108	30,9%

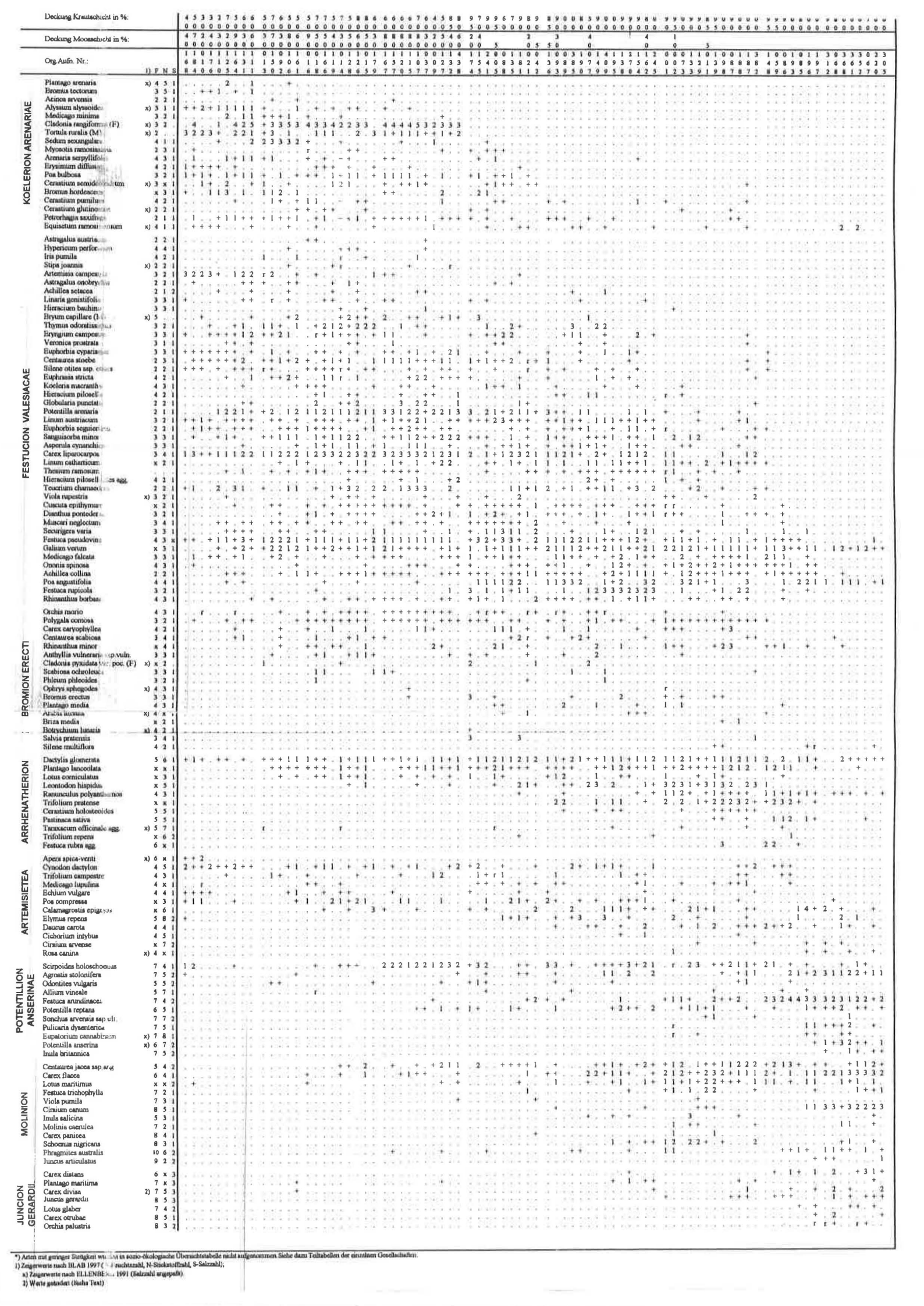
Liste der niederen Pflanzen (Moose, Flechten, Algen):

(Nomenklatur nach WIRTH, 1995, bestimmt von DI G. EGGER)

Barbula cf. unguiculata
Brachythecium cf. glareosum
Brachythecium salebrosum
Bryum capillare
Bryum cf. inclinatum
Bryum intermedium
Bryum sp.
Bryum torquescens
Cladonia pyxidata
Cladonia pyxidata var. pocillum
Cladonia rangiformis
Drepanocladus aduncus var. polycarpus
Nostoc commune
Peltigera cf. rufescens
Plagiomnium cuspidatum
Pleurochaete squarrosa
Tortella inclinata
Tortula ruralis

TABELLE A
TROCKENVEGETATION





*) Arten mit geringer Stetigkeit wurden in soziо-ökologische Übersichtstabelle nicht aufgenommen. Siehe dazu Teiltabellen der einzelnen Gesellschaften.

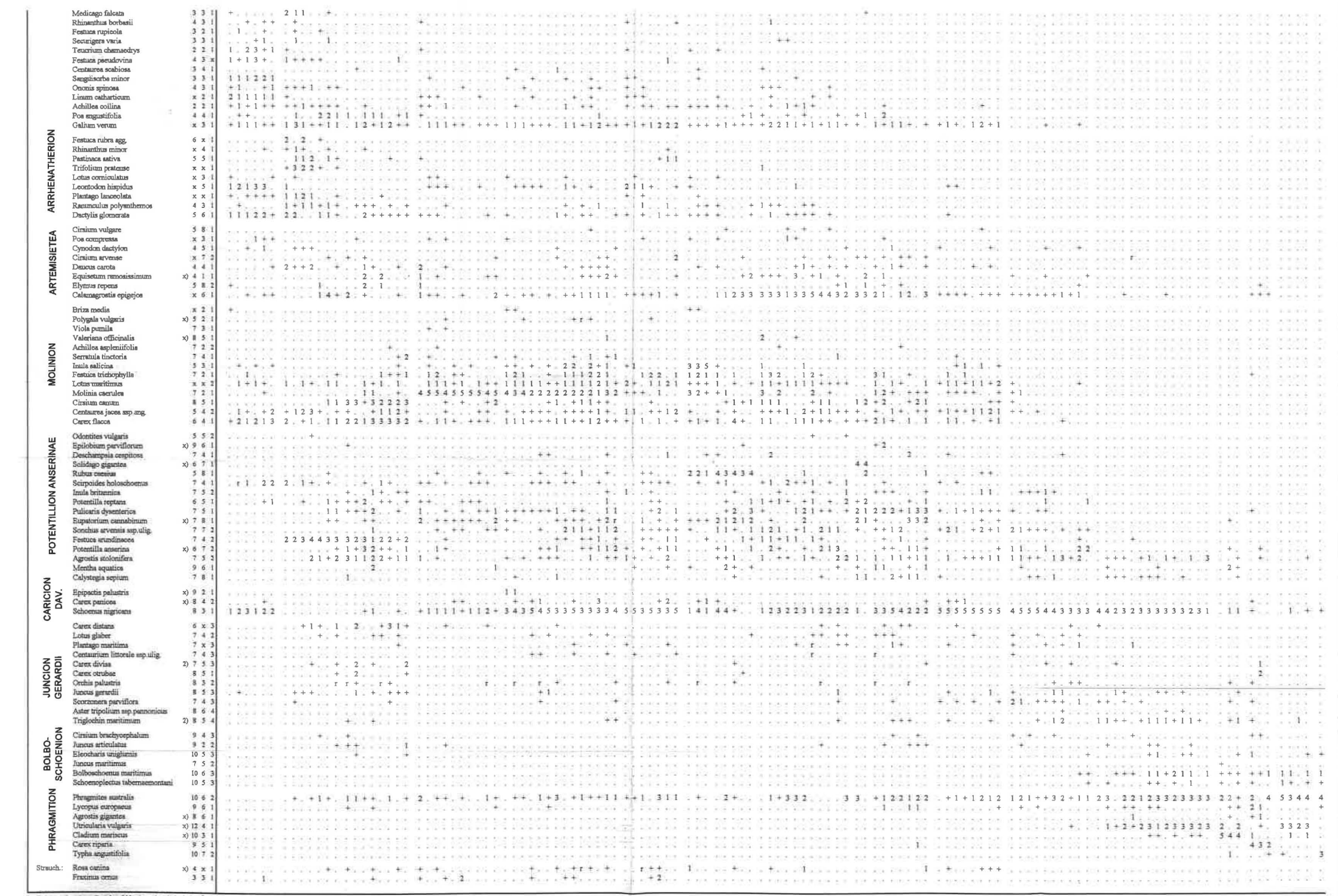
I) Zeigerwerte nach BLAB 1997 (L = Lichtzahl, N-Stickstoffzahl, S-Salzzahl);

x) Zeigerwerte nach ELLENBERG 1991 (Salzzahl ungespalt).

2) Werte geändert (siehe Text)

TABELLE B
CHTVEGETATION

	D	F	N	S
Petrorhagia saxifraga		2	1	1
Viola rupestris	x)	3	2	1
Botrychium lunaria	x)	4	2	1
Hieracium bauhinii		3	3	1
Thymus odoratissimus		3	2	1
Orchis morio		4	3	1
Anthyllis vulneraria ssp.vuln.		3	3	1
Ophrys sphegodes	x)	4	3	1
Hieracium pilosella		4	2	1
Cerastium pumilum		4	2	1
Bryum capillare (M)	x)	5	.	.
Thesium ramosum		.	.	.
Carex caryophyllea		4	2	1
Globularia punctata		2	2	1
Cladonia pyxidata var. poc. (F)	x)	x	2	.
Potentilla arenaria		2	1	1
Linum austriacum		3	2	1
Muscari neglectum		3	4	1
Cuscuta epithymum		x	2	1
Dianthus pontederae		3	2	1
Carex liparocarpos		3	4	1
Euphorbia cyparissias		3	3	1
Euphorbia seguieriana		2	2	1
Polygala comosa		3	2	1
Asperula cynanchica		3	3	1
Medicago falcata		3	3	1
Rhinanthus borbasii		4	3	1
Festuca rupicola		3	2	1
Securigera varia		3	3	1
Teucrium chamaedrys		2	2	1
Festuca pseudovina		4	3	x
Centaurea scabiosa		3	4	1
Sanguisorba minor		3	3	1
Ononis spinosa		4	3	1
Linum catharticum		x	2	1
Achillea collina		2	2	1
Poa angustifolia		4	4	1
Galium verum		x	3	1
Festuca rubra agg.		6	x	1
Rhinanthus minor		x	4	1
Pastinaca sativa		5	5	1
Trifolium pratense		x	x	1
Lotus corniculatus		x	3	1
Leontodon hispidus		x	5	1
Plantago lanceolata		x	x	1
Ranunculus polyanthemos		4	3	1
Dactylis glomerata		5	6	1
Cirsium vulgare		5	8	1
Poa compressa		x	3	1
Cynodon dactylon		4	5	1
Cirsium arvense		x	7	2
Daucus carota		4	4	1
Equisetum ramosissimum	x)	4	1	1
Elymus repens		5	8	2
Calamagrostis epigejos		x	6	1
Briza media		x	2	1
Polygala vulgaris	x)	5	2	1
Viola pumila		7	3	1
Valeriana officinalis	x)	8	5	1
Achillea aspleniifolia		7	2	2
Serratula tinctoria		7	4	1
Inula salicina		5	3	1
Festuca trichophylla		7	2	1
Lotus maritimus		x	x	2
Molinia caerulea		7	2	1
Cirsium canum		8	5	1
Centaurea jacea ssp.ang.		5	4	2
Carex flacca		6	4	1
Odontites vulgaris		5	5	2



*) Arten mit geringer Stetigkeit fehlen in soziо-/ökologischer Übersichtstabelle. Siehe dazu Teiltabellen der einzelnen Gesellschaften.

1) Alle Zeigerwerte nach BLAB 1997 bis auf

x) Zeigerwerte nach ELLENBERG 1991-(Salzzahl eingepaßt)

TABELLE C
SALZVEGETATION

POTENTILLO ARENARIAE-FESTUCETUM PSEUDOVINAE

ÜBERGÄNGE

CENTAUREO PANNONICAE - FESTUCETUM PSEUDOVINAE

ONONIETOSUM SPINOSAE

LOTETOSUM GLABRAE

ARTEMISIETUM SANTONICI FESTUCETOSUM

Bromus - Variante

Cynodon- Variante

typische Variante

CAMPHOROSMA-BESTAND

LEPIDIETUM CRASSIFOLII

Laufende Nr.:

Artenzahl:*)

Höhe Krautsch. (mittl./höchste) in cm:

Deckung Krautschicht in %:

Org. Aufn. Nr.:

	1)	P	N	S
Eryngium campestre		3	3	1
Cerastium semidecandrum	x)	3	x	1
Veronica prostrata		3	1	1
Silene otites ssp. otites		2	2	1
Poa bulbosa		3	3	1
Centaurea stoebe		2	3	1
Equisetum ramosissimum	x)	4	1	1
Koeleria macrantha		4	3	1
Trifolium campestre		4	3	1
Festuca rupicola		3	2	1
Viola rupestris	x)	3	2	1
Securigera varia		3	3	1
Linum austriacum		3	2	1
Petrorhagia saxifraga		2	1	1
Hieracium pilosella		4	2	1
Cerastium pumilum		4	2	1
Medicago falcata		3	3	1
Euphrasia stricta		4	2	1
Anthyllis vulneraria ssp.vuln.		3	3	1
Scabiosa ochroleuca		3	3	1
Teucrium chamaedrys		2	2	1
Muscari neglectum		3	4	1
Globularia punctata		2	2	1
Thymus odoratissimus		3	2	1
Potentilla arenaria		2	1	1
Asperula cynanchica		3	3	1
Carex liparocarpos		3	4	1
Dianthus pontederae		3	2	1
Euphorbia cyparissias		3	3	1
Euphorbia seguieriana		2	2	1
Thesium ramosum				
Hieracium piloselloides agg.		4	2	1
Ononis spinosa		4	3	1
Linum catharticum		x	2	1
Cuscuta epithymum		x	2	1
Rhinanthus borbasii		4	3	1
Poa angustifolia		4	4	1
Silene multiflora		4	2	1
Sanguisorba minor		3	3	1
Poa compressa		x	3	1
Medicago lupulina		4	x	1
Achillea collina		2	2	1
Galium verum		x	3	1
Cynodon dactylon		4	5	1
Festuca pseudovina		4	3	x
Centaurea jacea ssp.angustifolia		5	4	2
Odontites vulgaris		5	5	2
Scorzonera cana		4	3	2
Bromus hordeaceus		x	3	1
Achillea setacea		2	1	2
Achillea asplenifolia		7	2	2
Carex stenophylla		x	4	2
Bupleurum tenuissimum		7	4	3
Artemisia santonicum		4	5	3
Plantago maritima		7	x	3
Aster tripolium ssp.pannonicus		8	6	4
Puccinellia peisonis		7	4	4
Lepidium cartilagineum		x	2	5
Camphorosma annua		4	2	5
Polygonum bellardii				
Suaeda pannonica non auct.		7	7	5
Suaeda prostrata sensu orig.				
Salicornia prostrata		7	5	4
Chenopodium chenopodioides		7	8	4
Atriplex prostrata		6	9	3
Chenopodium glaucum		6	8	4
Spergularia maritima		7	5	4
Centaurium littorale ssp.ulig.		7	4	3
Taraxacum bessarabicum		6	5	3
Lotus glaber		7	4	2
Carex distans		6	x	3
Juncus gerardii		8	5	3
Carex divisa	2)	7	5	3
Triglochin maritimum	2)	8	5	4
Scorzonera parviflora		7	4	3
Orchis palustris		7	4	3
Cirsium brachycephalum		9	4	3
Bolboschoenus maritimus		10	6	3
Eleocharis uniglumis		10	5	3
Schoenoplectus tabernaemontani		10	5	3
Juncus maritimus		7	5	2
Lycopus europaeus		9	6	1
Utricularia vulgaris		12	4	0
Phragmites australis		10	6	2
Schoenus nigricans		8	3	1
Juncus articulatus		9	2	2
Carex panicea	x)	8	4	2
Calystegia sepium		7	8	1
Potentilla anserina	x)	6	7	2
Inula britannica		7	5	2
Sonchus arvensis ssp.uliginosus		7	7	2
Agrostis stolonifera		7	5	2
Elymus repens		5	8	2
Festuca arundinacea		7	4	2
Calamagrostis epigejos		x	6	1
Scirpoides holoschoenus		7	4	1
Potentilla reptans		6	5	1
Pulicaria dysenterica		7	5	1
Carex flacca		6	4	1
Lotus maritimus		x	x	2
Inula salicina		5	3	1
Festuca trichophylla		7	2	1
Molinia caerulea		7	2	1
Cirsium canum		8	5	1
Viola pumila		7	3	1
Plantago lanceolata		x	x	1
Dactylis glomerata		5	6	1
Leontodon hispidus		x	5	1
Trifolium pratense		x	x	1
Daucus carota		4	4	1
Ranunculus polyanthemos		4	3	1
Cerastium holosteoides		5	5	1
Lotus corniculatus		x	3	1
Pastinaca sativa		5	5	1
Polygala comosa		3	2	1
Orchis mario		4	3	1
Rhinanthus minor		x	4	1
Bromus erectus		3	3	1
Carex caryophyllea		4	2	1
Centaurea scabiosa		3	4	1
Plantago media		4	3	1

FESTUCION VALESIACAE

FESTUCION PSEUDOVINAE

PUCCINELLION

CYPERO-SPERGULARION

JUNCION GERARDII

BOLBOSCHOENION

PHRAGMITION

CARICION DAV.

POTENTILLION ANSERINAE

MOLINION

ARRHENATHERION

BROMION ERECTI

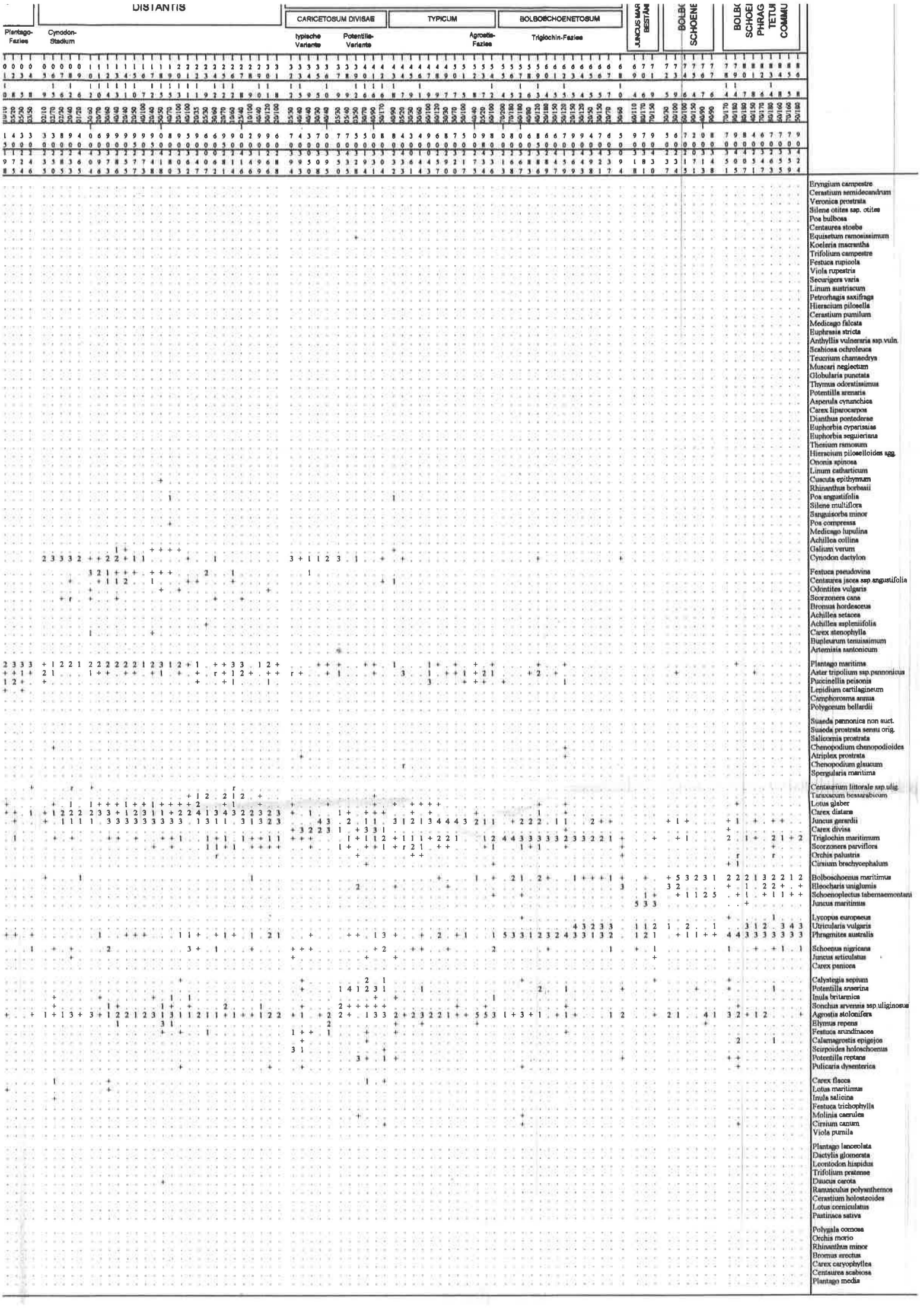

DISTANTIS
CARICETOSUM DIVISAE
TYPICUM
BOLBOSCHOENETOSUM
Plantago-Fazies
Cynodon-Stadium
typische Variante
Potentilla-Variante
Agrostis-Fazies
Triglochin-Fazies
JUNCUS MAR
BESTÄN
BOLBC
SCHOENE
BOLBC
SCHOEI
PHRAG
TETU
COMMU
Eryngium campestre
Cerastium semidecandrum
Veronica prostrata
Silene otites ssp. otites
Poa bulbosa
Centaurea stoebe
Equisetum ramosissimum
Koeleria macrantha
Trifolium campestre
Festuca rupicola
Viola rupestris
Securigera varia
Linum austriacum
Petrorhagia saxifraga
Hieracium pilosella
Cerastium pumilum
Medicago falcata
Euphrasia stricta
Anthyllis vulneraria ssp.vuln.
Scabiosa ochroleuca
Teucrium chamaedrys
Muscari neglectum
Globularia punctata
Thymus odoratissimus
Potentilla arenaria
Asperula cynanchica
Carex liparocarpos
Dianthus pontederae
Euphorbia cyparissias
Euphorbia seguieriana
Thesium ramosum
Hieracium piloselloides agg.
Ononis spinosa
Linum catharticum
Cuscuta epithymum
Rhinanthus borbasii
Poa angustifolia
Silene multiflora
Sanguisorba minor
Poa compressa
Medicago lupulina
Achillea collina
Galium verum
Cynodon dactylon
Festuca pseudovina
Centaurea jacea ssp.angustifolia
Odontites vulgaris
Scorzonera cana
Bromus hordeaceus
Achillea setacea
Achillea asplenifolia
Carex stenophylla
Bupleurum tenuissimum
Artemisia santonicum
Plantago maritima
Aster tripolium ssp.pannonicus
Puccinellia peisonis
Lepidium cartilagineum
Camphorosma annua
Polygonum bellardii
Suaeda pannonica non auct.
Suaeda prostrata sensu orig.
Salicornia prostrata
Chenopodium chenopodioides
Atriplex prostrata
Chenopodium glaucum
Spergularia maritima
Centaurium littorale ssp.uliginosum
Taraxacum bessarabicum
Lotus glaber
Carex distans
Juncus gerardii
Carex divisa
Triglochin maritimum
Scorzonera parviflora
Orchis palustris
Cirsium brachycephalum
Bolboschoenus maritimus
Eleocharis uniglumis
Schoenoplectus tabernaemontani
Juncus maritimus
Lycopus europaeus
Utricularia vulgaris
Phragmites australis
Schoenus nigricans
Juncus articulatus
Carex panicea
Calystegia sepium
Potentilla anserina
Inula britannica
Sonchus arvensis ssp.uliginosus
Agrostis stolonifera
Elymus repens
Festuca arundinacea
Calamagrostis epigejos
Scirpoides holoschoenus
Potentilla reptans
Pulicaria dysenterica
Carex flacca
Lotus maritimus
Inula salicina
Festuca trichophylla
Molinia caerulea
Cirsium canum
Viola pumila
Plantago lanceolata
Dactylis glomerata
Leontodon hispidus
Trifolium pratense
Daucus carota
Ranunculus polyanthemos
Cerastium holosteoides
Lotus corniculatus
Pastinaca sativa
Polygala comosa
Orchis morio
Rhinanthus minor
Bromus erectus
Carex caryophyllea
Centaurea scabiosa
Plantago media

Tabelle 4a
JUNCO OBTUSIFLORI-SCHOENETUM NIGRICANTIS Allorge 1921

		MOLINIETOSUM			INOPS	BOLBOSCHOENETOSUM	
		MOLINIA-FAZIES	MOLINIA-SCHOENUS-FAZIES	SCHOENUS-FAZIES		TYPISCHE VARIANTE	UTRICULARIA-VARIANTE
	Laufende Nr.:	0000000001 1234567890	11111111122222 12345678901234	2222233 5678901	33333333 23456789	4444444444 0123456789	55555555556666 01234567890123
	Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	31.07. 02.08. 23.07. 14.06. 18.06. 22.07. 25.07. 12.06. 07.08. 14.06.	22.07. 13.06. 23.07. 18.06. 30.07. 29.05. 24.07. 06.08. 21.06. 25.07. 24.05. 12.06. 30.07. 30.07.	18.06. 31.07. 30.05. 25.07. 18.07. 21.06. 02.08.	25.07. 23.07. 18.06. 22.07. 18.06. 17.07. 01.08. 25.07.	18.07. 23.07. 30.07. 23.07. 18.06. 18.06. 23.07. 14.06. 21.06. 24.07.	18.07. 22.07. 05.08. 22.07. 29.07. 30.07. 04.09. 12.07. 12.06. 05.08. 04.09. 04.09. 23.07. 23.07.
	Aufnahmefläche in m²:	1 1 3 2 2 1 2 1 2 9 6 6 0 5 5 6 5 6 5	1 2 1 2 1 2 1 1 1 4 1 2 1 1 6 5 6 5 6 5 6 6 6 0 6 5 6 6	3 1 1 2 1 1 1 6 6 2 5 6 6 6	2 1 2 1 1 1 1 1 5 6 5 6 6 6 6 6	1 2 1 1 3 2 1 1 6 5 6 6 4 6 9 5 6 6	2 2 2 2 1 0 1 2 1 1 5 5 5 4 5 9 6 0 6 5 6 9 6 9
	Artenzahl:	2 1 2 1 1 1 2 1 1 4 9 1 1 6 7 3 4 5 5	2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 9 5 3 4 3 9 9 3 0 1 2 8 9	2 2 2 2 1 2 2 1 8 3 1 7 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 9 8 1 4 6 9 9	1 1 1 1 1 1 1 1 3 8 4 8 4 1 3 8 8 9	1 1 1 1 1 1 5 1 8 8 2 1 3 9 0 8 9 0 5 5
	Deckung Strauchschicht in %:	3 3 10 3 3	3 3 3 3 3 3 3 3 3	25 3 3	3 3 3 3		
	Deckung Krautschicht in %:	1 1 1 1 1 1 0 0 0 9 9 0 0 9 0 9 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 8 0 0 9 0 0 0 9 9 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5	1 1 1 1 9 0 9 0 0 8 0 5 0 0 0 0 5 0	1 1 1 1 1 0 9 0 0 0 9 0 9 0 5 0 0 0 0 0 5	1 9 8 9 9 6 9 0 5 6 4 5 0 0 0 0 5 0 0 5 0	8 8 2 5 8 7 7 7 3 8 8 8 7 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Org. Aufn.Nr.:	3 3 3 0 1 2 3 0 4 0 6 8 1 8 0 9 4 5 1 7 4 3 4 2 0 9 1 5 2 9	2 0 3 1 3 0 3 4 1 3 0 0 3 3 7 6 1 0 5 1 2 0 4 4 1 5 5 5 9 3 1 8 6 9 5 8 1 3 2 6 3 7	1 3 0 3 2 1 3 0 6 2 4 9 4 8 1 3 8 2 3 2 4	3 3 1 2 1 2 3 3 4 0 0 9 0 7 7 3 0 6 9 7 2 2 4 8	2 3 3 3 3 1 3 0 1 3 9 1 5 1 1 1 2 7 4 2 4 0 4 6 5 3 2 5 5 6	2 2 3 3 3 3 4 2 0 3 4 4 3 3 9 9 9 0 4 5 2 4 5 9 2 2 1 0 1 8 2 3 4 8 7 2 8 1 5 8 7 7
DAK Junco-Schoenetum:							
	Schoenus nigricans	+111+111+2	34335333344355	3535535	55555555	5554443333	44233333233231
	Molinia caerulea	4555555454	43422232122222	1++.+..	.++++.+.	1..+......	....
	Festuca trichophylla	.12++.....	121111122....+	2.12..1	.1.1....	....	....
d11:	Dactylis glomerata	+++......+	+..+.+.+..+1..	1++..++	.+......	....	....
	Leontodon hispidus	.++...++..	..++1..+.+..+.	.21+1.+	.++.....	....	....
	Scirpoides holoschoenus	++...+++.+	...++...++..++	+.++.+.	+.+.....	....	....
	Achillea collina	++.....1..	..+.1.+.+.....	.+++.++	......+.	....	....
	Ranunculus polyanthemos	.......+..	....+.+..1....	..1..1.	....	....	....
	Linum catharticum	+++...+...	.....+..+....+	.++.+..	....	....	....
	Ononis spinosa	....+.....	...+....++....	.++....	....	....	....
	Sanguisorba minor	.+........	+...+...+....+	.+..+..	....	....	....
D1:	Galium verum	.11++.+1++	11111++12++.++	2++1122	+1+.121+	....+...+.	....
	Carex flacca	+.1+.++1.+	1111+++12++1++	1+1...+	.11.+.1+	......+...	....
	Centaurea jacea ssp.angustifolia	......++.+	+.++++++1+..++	+1.+112	+1++1112	+.++......	....
	Lotus maritimus	.11+1.11++	1111111121++1+	12.1+21	+11+112+	...+....+.	....
	Inula salicina	.+.+.+....	++.22.12+...++	.+..1..	..+1.1+.	....	....
	Cirsium canum	....+..+2+	....+1+1+..1.+	...+...	......++	...+......	....
D2:	Triglochin maritimum	....	......+...+...	....	.+.....+	..+..12...	11++1+11.+11+.
	Cirsium brachycephalum	....	....	....	....	.+.+.+....	.........+....
	Bolboschoenus maritimus	....	....	....	....	........++	..+.1+1++211.1
	Schoenoplectus tabernaemontani	....	....	....	....	.........+	.+..+.+..+.1..
	Eleocharis uniglumis	....	....	....	....	.........+	....+.1...++..
	Aster tripolium ssp.pannonicus	....	....	....	....	.......+..	........+..+..
d22:	Utricularia vulgaris	....	....	....	....	........+.	.1+23212+33323
	Cladium mariscus	....	....	....	....	....	....+.+..+.++.
Caricion davallianae:							
	Epipactis palustris	....	11............	....	....	....	....
	Triglochin palustre	....	....	....	....	........1.	....
Potentillo-Polygonetalia:							
	Agrostis stolonifera	1.+.......	+.+...+1.+++.+	.1.++2.	.1.+++11	1++1.13+2.	.+++1+.1.+.1.3
	Pulicaria dysenterica	1...+.++1+	+++.++1..+11++	2..+..1	+.1+1+++	..+++.....	....
	Eupatorium cannabinum	2.++++++2.	++.+++2.+.r+..	+.1...+	.....++.	....	....
	Potentilla anserina	..1....+..	.....+1+1+21.+	+++..11	......+.	1..11...22	....
	Sonchus arvensis ssp.uliginosus	..+++...++	+..2111+1+2...	+.++.++	+21.+21+	1++2+.+.++	....
	Potentilla reptans	++..+++...	.......1......	+.+....	....	....1....1	....
	Festuca arundinacea	.......+..	...+.+.+1.++..	..++.11	....	.........+	........+.....
	Inula britannica	....	......+.......	.1.+...	.....1.1	+++.1+....	....
	Mentha aquatica	........1.	....	....++.	....	+.........	.+....+.......
Molinietalia/Molinion:							
	Carex panicea	...++.....	..+..+...31.+.	+....2.	.++1....	....	....
	Serratula tinctoria	.+......+.	.+..+.+1..1...	....	..+.....	....	....
	Deschampsia cespitosa	....	......+..+..+.	.....1.	.+......	......+...	....
Molinio-Arrhenatheretea:							
	Daucus carota	2......+..	...+.++++.....	....	....+..+	....	....
	Polygala vulgaris	.......+..	...+.+r.+.....	...+...	....	....	....
	Lotus corniculatus	.++.......	+..+..........	....+..	....	....	....
	Pastinaca sativa	+.........	....	+....11	....	....	....
Scorzonero-Juncion gerardii:							
	Scorzonera parviflora	....	..........++..	....	+.+.+.+.	1.+2+++.1.	++.+.+........
	Juncus gerardii	....	.........+...1	....	.+.....1	...+.11...	..1..+++..+...
	Plantago maritima	....	....+.........	.+..+..	.+......	...++.+.1.	........1.....
	Lotus glaber	....	........++..++	....	.....+..	.++..+.+..	....
	Orchis palustris	........r.	.r........r++.	....+..	....	......+.++	....
	Carex distans	.......+.+	...........+..	....	..+.....	1.......+.	+.............
	Centaurium littorale ssp.uliginosum	....	....+.+..+..+.	....+.+	....	...+......	....
	Carex divisa	....	....	....	....	....+..+..	..+...........
Phragmitetalia:							
	Phragmites australis	2.+.+..++1	.++.+11++113.+	3+1.+11	.+1+1221	21+1+32+11	23.12233223333
	Lycopus europaeus	........+.	.............+	....	.......+	+.+.......	.+..+++.+.....
	Calystegia sepium	....	.+.........1..	....	+.......	.++..1....	.++++++...+...
	Juncus articulatus	.......+..	....	....	....	+.........	.+..+.+....+..
Ruderale Arten:							
	Calamagrostis epigejos	1++.+...2.	+.+++1111...++	1++++.+	++++.+++	++++++1+1.	.......+.+....
	Rubus caesius	..+..+....	+..+.1+..+....	..++...	.....+.+	....	....
	Equisetum ramosissimum	1.+.....++	....+2++.+....	......+	....	...++....+	....
	Poa compressa	.+.....+..	+.............	..+....	....	....	....
	Cirsium arvense	.......+..	......+.+..+..	2	....	....	...........r..
	Cynodon dactylon	....	..........++..	....	+......+	.....+..+.	....
Festuco-Brometea:							
	Euphorbia seguieriana	++........	....	..1..+.	....	....	....
	Rhinanthus borbasii	+.........	....	..+...+	....	....	....
	Poa angustifolia	+.........	........1.....	....	....	....	....
	Asperula cynanchica	....	+.............	..+..+.	....	....	....
Strauchschicht:							
	Rosa canina	+.+.......	....+r++...++.	+.r+...	.+...+++	....	....
	Fraxinus ornus	+...2..+..	...++........+	2..+...	....	....	....

Außerdem: Acer negundo 056:+; Achillea asplenifolia 314:+; Agrostis gigantea 058:1; Allium angulosum 338:2; Berberis vulgaris 101:+; Briza media 063,279:+; Carex liparocarpos 363:+; Carlina vulgaris 311:+; Centaurea scabiosa 056:1,063:+; Centaurea stoebe 028:r; Cerastium holosteoides 314:+; Cirsium vulgare 272,408:+; Cornus sanguinea 408:+; Crataegus monogyna 342:+; Elymus repens 145:+,364:1; Euphorbia cyparissias 363:+,364:+, Festuca pratensis 012:+; Festuca pseudovina 142:1; Fraxinus excelsior 056:+; Hieracium pilloselloides agg. 363:+; Listera ovata 100:r; Lythrum salicaria 056:+; Picris hieracioides 082:+; Plantago lanceolata 028:+,363:+; Polygala comosa 363:+; Populus alba juv. 055:+; Rhamnus cathartica 374:+; Rhinanthus minor 142:+; Schoenoplectus pungens 303:+; Scorzonera cana 102:+; Taraxacum officinale agg. 012:+; Taraxacum palustre agg. 109:+,354:+; Teucrium chamaedrys 363,364:+; Tragopogon orientalis 106:+; Valeriana officinalis 325:1; Viola pumila 055:+,383:+;

Moose/Flechten: Drepanocladus aduncus 145 :2;

Tabelle 1
MARISCETUM SERRATI
Zobrist 1935

Laufende Nr.:	000 123
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	19.06. 22.07. 23.07.
Aufnahmefläche in m²:	12 858
Artenzahl:	11 336
Deckung Krautschicht in%:	889 000
Org. Aufn. Nr.:	133 101 609
DAK Mariscetum:	
Cladium mariscus	445
Phragmites australis	2+2
Utricularion vulgaris:	
Utricularia vulgaris	.22
Phragmitetalia:	
Typha angustifolia	1..
Lycopus europaeus	++.
Bolboschoenetalia:	
Bolboschoenus maritimus	+++
Schoenoplectus tabernaemontani	.++
Eleocharis uniglumis	.+.
Juncus maritimus	..+
Caricion davallianae:	
Schoenus nigricans	11.
Scorzonero-Juncion gerardii:	
Triglochin maritimum	+1.
Juncus gerardii	.+.
Scorzonera parviflora	+..
Orchis palustris	+..
Potentillo-Polygonetalia:	
Mentha aquatica	2+.
Agrostis stolonifera	.+.
Potentilla anserina	+..
Agrostis gigantea	+..
Calystegia sepium	.+.
Eupatorium cannabinum	+..

Tabelle 2
BOLBOSCHOENETUM MARITIMI Eggler 1933

	Schple. Faz.	Juncus maritimus Bestände		
Laufende Nr.:	6	7	8	9
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	29.07.	26.09.	23.07.	02.08.
Fläche in m²:	4	3	9	4
Artenzahl:	6	9	4	6
Deckung Krautschicht in %:	80	90	90	70
Org. Aufn. Nr.:	348	318	308	381
DAK Bolboschoenetum maritimi				
Bolboschoenus maritimus	1	.	.	+
Schoenoplectus tabernaemontani	5	+	.	1
Agrostis stolonifera	1	+	.	.
Eleocharis uniglumis	.	.	.	.
Aster tripolium ssp.pannonicus	.	.	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	.
Leitart Juncus maritimus Bestände:				
Juncus maritimus	.	3	5	3
Scorzonero-Juncion gerardii:				
Juncus gerardii	.	.	.	.
Triglochin maritimum	.	+	.	.
Utricularion vulgaris:				
Utricularia vulgaris	1	2	1	1
Phragmitetalia:				
Phragmites australis	+	1	1	2
Lycopus europaeus	.	.	.	.
Typha angustifolia	.	.	.	.
Cladium mariscus	.	.	.	1
Weiters:				
Poa trivialis	.	.	.	.
Elymus repens	.	.	.	.
Carex riparia	+	.	.	.
Schoenus nigricans	.	1	+	.
Juncus articulatus	.	+	.	.
Calystegia sepium	.	+	.	.

	1	2	3	4	5
Laufende Nr.:	1	2	3	4	5
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	12.07.	12.07.	10.07.	13.06.	23.07.
Fläche in m²:	4	16	4	16	4
Artenzahl:	5	9	6	4	7
Deckung Krautschicht in %:	50	90	70	20	90
Org. Aufn. Nr.:	337	344	315	171	313
DAK Bolboschoenetum maritimi					
Bolboschoenus maritimus	+	5	3	2	3
Schoenoplectus tabernaemontani	.	+	1	1	2
Agrostis stolonifera	2	1	.	.	4
Eleocharis uniglumis	3	2	.	.	.
Aster tripolium ssp.pannonicus	.	+	.	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	+	.
Leitart Juncus maritimus Bestände:					
Juncus maritimus	.	.	.	.	.
Scorzonero-Juncion gerardii:					
Juncus gerardii	+	1	+	.	.
Triglochin maritimum	.	+	1	.	.
Utricularion vulgaris:					
Utricularia vulgaris	1	.	2	.	.
Phragmitetalia:					
Phragmites australis	.	+	1	1	+
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.
Typha angustifolia	.	+	.	.	+
Cladium mariscus	.	.	.	.	.
Weiters:					
Poa trivialis	.	.	.	.	1
Elymus repens	.	.	.	.	+
Carex riparia	.	.	.	.	.
Schoenus nigricans	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.

Tabelle 3
BOLBOSCHOENO-PHRAGMITETUM COMMUNIS
Borhidi et Balogh1970

	CARICETOSUM RIPARIAE	TYPICUM																TYPHETOSUM ANGUSTIFOLIAE	
												Phragmites Fazies							
Laufende Nr.:	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	12.07.	13.06.	12.06.	16.07.	29.07	06.08.	06.08.	29.07.	15.07.	04.09.	30.07.	30.07.	31.07.	04.09.	02.08.	30.07.	18.07.	23.07.	17.07.	15.07.	12.06.
Aufnahmefläche in m²:		11			1		1			2		1					10	1			1
		42	5	44	6	8	0	4	4	5	8	6	99	9	9	9	0	6	8	8	0
Artenzahl:		11		11	1															1	
	67	73		44	4	4	7	6	8	8	8	5	98	6	5	3		4	7	0	8
Deckung Krautschicht in%:	98	86		77	9	8	6	4	9	7	7		1 09	6	9	6		6	8	5	2
	000	000		000	0	0	0	0	0	0	0		000	0	0	0		0	0	0	0
Org. Aufn. Nr.:	200	200		234	4	4	3	2	4	3	3		343	3	3	2		3	2	2	0
	364	649		650	0	4	5	2	5	5	5		728	6	9	0		0	7	4	5
	949	949		315	7	7	1	4	5	9			090	0	0	6		9	1	4	4
DAK Bolboschoeno-Phragmitetum communis:																					
Phragmites australis	42.			344	3	3	3	3	3	3	3		543	5	4			+4	1	2	
Bolboschoenus maritimus	1++			222	2	3	1	2	2	1			111	1	.			+1	+1		
Schoenoplectus tabernaemontani	.+.			1.+	1	+	.	+	1	+			.++	1	.			.+	1.		
Agrostis stolonifera	..+			.32	+	2	1	+	.	.			.+.	.	.			..	+.		
Eleocharis uniglumis	.1.			2+.	1	2	.	+	+	.			.+.	.	.			.+	++		
Aster tripolium ssp.pannonicus	...			...	.	.	.	+	.	.			...	.	.			...	..		
Differential-Arten (Subass.):																					
Carex riparia	243			...	.	.	.	.	.	.			...	.	.			...	..		
Typha angustifolia	+..			...	.	.	.	.	.	.			..+	.				233	1		
Utricularion vulgaris:																					
Utricularia vulgaris	..+			...	3	2	1	3	3	4			.33	3	2			4..	.		
Lemna minor	+..			...	.	.	.	.	.	.			...	.	.			...	.		
Phragmitetalia:																					
Lycopus europaeus	.21			1+.	.	.	.	.	.	.			+..	.	.			.++	+		
Cladium mariscus	.1.			...	.	.	.	.	.	.			.11	.	.			...	.		
Caricion davallianae:																					
Schoenus nigricans	.+.			+1.	.	.	+	1	1	.			++1	.	.			.+	..		
Juncus articulatus	...			...	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	++		
Scorzonero-Juncion gerardii:																					
Triglochin maritimum	.+.			22.	1	.	+	2	1	+			....	1				..	..		
Juncus gerardii	...			++1	.	.	+	.	+	.			...	.	.			..	..		
Scorzonera parviflora	.+.			+..	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	..		
Cirsium brachycephalum	.++			.+1	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	..		
Carex divisa	..1			.+.	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	..		
Orchis palustris	.+.			r.r	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	..		
Carex otrubae	..2			...	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	..		
Potentillo-Polygonetalia:																					
Calamagrostis epigejos	+++			1.2	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	+.		
Mentha aquatica	...			+..	.	.	.	.	.	.			+..	.	.			..	1.		
Potentilla anserina	..+			1+.	.	.	.	.	.	.			2..	.	.			..	..		
Agrostis gigantea	.+1			...	.	.	.	.	.	.			...	.	.			..	..		
Calystegia sepium	...			.+.	.	.	.	.	.	.			1..	.	.			..	..		

Außerdem: Carex distans 054:+, Carex flacca 054:+; Carex panicea 064:+; Cirsium canum 405:+; Deschampsia cespitosa 351:+,360:1; Elymus repens 049:+; Festuca trichophylla 064:+; Juncus maritimus 407:+;Lotus glaber 405:+; Lythrum salicaria 263:+; Molinia caerulea 370:+; Plantago maritima 405:+; Potentilla reptans 351,405:+; Pulicaria dysenterica 064,405:+; Rumex crispus 049:+; Sonchus arvensis ssp uliginosus 405:+;

Tabelle 4b JUNCO OBTUSIFLORI-SCHOENETUM NIGRICANTIS-EUTROPHIERUNGSSTADIEN	INULA - FAZIES			RUBUS-FAZIES					CALAMAGROSTIS-FAZIES											SOLIDAGO FAZIES		HOCHSTAUDEN						
Laufende Nr.:	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024	025	026	027	028
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	10.06.	14.06.	14.06.	25.07.	31.07.	07.08.	16.07.	29.05.	03.07.	04.07.	24.07.	03.07.	24.07.	21.06.	01.08.	24.07.	02.07.	02.08.	23.07.	25.07.	16.07.	07.08.	15.07.	18.07.	01.08.	09.07.	22.07.	24.07.
Aufnahmefläche in m²:	16	15	16	16	16	16	9	25	16	25	9	25	16	15	16	16	30	9	9	8	16	16	16	16	16	16	4	16
Artenzahl:	20	22	16	25	17	21	19	15	20	20	25	20	26	25	25	18	19	18	20	17	16	22	27	22	20	18	15	25
Deckung Strauchschicht in %:	10	10	3	70	40	70	60	40						3	5						10							5
Deckung Krautschicht in %:	60	100	100	80	100	90	100	70	70	95	100	90	100	90	100	80	80	80	100	100	100	100	90	90	100	100	100	100
Org. Aufn.Nr.:	035	080	081	335	371	414	262	017	171	182	324	178	330	140	378	327	165	389	323	339	261	411	243	295	377	202	302	333
DAK Junco-Schoenetum:																												
Schoenus nigricans	1	4	1	4	4	+	.	.	2	3	1	2	1	2	3	2	2	2	2	1	.	3	3	2	5	4	2	2
Molinia caerulea	3	2	+	+	1	.	.	.	.	2	3	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	1	2	+	+	.	+	+
Festuca trichophylla	1	2	1	1	.	1	.	.	.	2	1	.	2	3	1	+	.	.	.	.	.	3	1	+	.	.	.	.
Potentillo-Polygonetalia:																												
Potentilla reptans	.	.	.	.	+	.	1	.	+	1	1	.	1	+	+	.	+	2	.	+	2	.	.	+	.	.	.	1
Festuca arundinacea	.	.	+	.	.	.	+	1	1	+	1	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+
Pulicaria dysenterica	.	.	.	.	+	2	3	.	.	.	+	1	1	.	2	+	+	+	.	2	1	2	2	1	2	+	3	3
Eupatorium cannabinum	+	+	+	2	1	2	2	1	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	2	1	+	.	3	.	.	3	2
Agrostis stolonifera	.	.	.	+	+	1	.	.	+	+	1	.	+	.	1	.	.	2	2	1	.	1	.	+	1	1	1	1
Sonchus arvensis ssp.uliginosus	+	.	.	1	1	+	1	.	.	1	1	+	.	2	1	2	1	.	1	+	.	+	+	.	1	2	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	+	1	.	1	.	.	+	.	.	.	2	+	2	1	.	3	.	.	.	+	1	+	.	1	+
Inula britannica	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+
Mentha aquatica	+	.	.	.	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	1	+	.	.	.	1
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	1	2	+	1	.
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.
Solidago gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	.	.
Molinion:																												
Carex flacca	+	1	+	1	.	4	.	+	.	.	1	1	1	1	1	+	+	+	.	+	+	2	1	1	+	.	.	1
Centaurea jacea ssp.angustifolia	+	.	.	+	.	+	.	.	1	+	+	.	+	+	2	1	1	+	+	+	.	+	.	.	1	+	+	+
Lotus maritimus	+	+	+	1	.	+	+	.	1	+	1	1	1	1	1	+	+	+	+	.	.	1	.	.	1	+	.	1
Inula salicina	3	3	5	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinetalia:																												
Cirsium canum	.	.	.	.	+	1	1	+	.	1	1	.	+	1	.	1	1	.	.	1	2	+	2	+	.	.	2	1
Carex panicea	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Deschampsia cespitosa	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Valeriana officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea:																												
Dactylis glomerata	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus polyanthemos	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	1	+	.	+
Leontodon hispidus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ruderale Arten:																												
Rubus caesius	2	2	1	4	3	4	4	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1
Calamagrostis epigejos	.	.	.	1	1	2	3	3	1	3	3	3	5	3	3	4	4	2	3	3	3	2	1	2	.	1	.	3
Scirpoides holoschoenus	.	+	.	+	1	.	.	.	2	.	+	+	1	1	+	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Equisetum ramosissimum	.	.	.	.	.	.	2	+	.	+	+	3	+	+	.	1	.	.	+	.	2	.	1	.	.	.	.	.
Elymus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	+	.	.	+	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+
Cirsium vulgare	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cynodon dactylon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Phragmitetalia:																												
Phragmites australis	.	+	.	.	2	+	.	.	3	+	.	3	.	1	2	.	.	3	.	3	.	+	1	1	2	2	2	2
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
Scorzonero-Juncion gerardii:																												
Orchis palustris	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
Lotus glaber	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Plantago maritima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.
Carex distans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.
Triglochin maritimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.
Festuco-Brometea:																												
Galium verum	+	+	+	+	1	+	+	+	1	2	+	1	1	2	+	+	1	+	1	+	.	1	+	+	1	1	.	+
Poa angustifolia	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	1	.	2	.	.	.	.	.
Achillea collina	+	+	+	+	+	.	+	.	1	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Linum catharticum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa compressa	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Strauchschicht:																												
Rosa canina	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Eleagnus angustifolia	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem: Achillea aspleniifolia 182,202:+; Agrimonia eupatoria 261:+; Arabis hirsuta 140:+; Aster novi-belgii 411:1; Briza media 035,080:+; Carex divisa 333,414:+; Carex hirta 261:+; Carex otrubae 017:+; Carex riparia 302:1; Carlina vulgaris 324:+; Centaurea scabiosa 080,324:+; Centaurium littorale ssp. uliginosum 330, 411:r; Cirsium brachycephalum 302,377:+; Dianthus pontederae 080:+; Epilobium sp.: 178:+; Galium aparine 017:+; Galium mollugo 017:+; Juncus ambiguus 171:+; Juncus gerardii 323:1; Leontodon autumnalis 323:+; Leucanthemum ircutianum 081:+; Lotus corniculatus 035,335:+; Lythrum salicaria 243:+; Medicago falcata 261:+; Melilotus albus 330:+; Odontites vulgaris 330,389:+; Plantago lanceolata 080:+; Polygala comosa 324:+; Prunella vulgaris x laciniata 333:+; Rhinanthus borbasii 140:1; Rumex crispus 017:+; Sanguisorba minor 080,178: +; Scorzonera parviflora 323,377:+; Securigera varia 171,182:+; Serratula tinctoria 323:1; Teucrium chamaedrys 035,335:+; Trifolium pratense 324:1; Triglochin palustre 302:+;

Moose,Flechten: Bryum torquescens171:1; Cladonia pyxidata171:+;

Tabelle 5
TANACETO-ARRHENATHERETUM
Fischer ex Ellmauer 1993

	Linum austriacum-Variante							Typische Variante							
Laufende Nr.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	17.06	21.06	24.05	24.05	17.06	21.06	13.06	13.06	21.06	12.06	12.06	13.06	14.06	17.06	21.06
Aufnahmefläche in m²:	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1
	6	6	6	6	6	6	6	0	5	5	6	5	8	6	2
Artenzahl:	2	3	3	3	2	3	2	2	1	3	2	3	1	2	2
	9	3	9	1	7	3	7	1	2	0	9	1	8	3	2
Deckung Krautschicht in %:				1	1			1				1	1	1	
	9	9	9	9	0	0	8	0	9	9	8	0	0	0	9
	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5
Org.Aufn. Nr.:	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	9	4	0	0	9	5	6	6	4	5	6	7	9	4	3
	6	6	8	7	1	5		9	6	1	6	8	5	3	4
DAK Tanaceto-Arrhenatheretum:															
Arrhenatherum elatius	2	1	2	3	3	3	2	1	3	2	3	.	4	1	2
Elymus repens	1	.	+	.	2	+	2	.	2	+	2	1	2	1	+
Dactylis glomerata	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	+
Plantago lanceolata	1	1	2	2	+	+	1	1	+	1	+	2	1	2	+
Trifolium pratense	3	1	+	1	2	1	.	.	.	.	.	1	1	3	.
Pastinaca sativa	.	2	+	.	1	.	.	.	.	1	1	+	1	2	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	+	.		+	.	+	+	.	.	+	
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Daucus carota	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Diff. Linum-Variante:															
Linum austriacum	.	+	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium campestre	.	+	2	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thesium ramosum	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex liparocarpos	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ophrys sphegodes	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchis morio	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea:															
Ranunculus polyanthemos	1	1	.	+	+	.	+	+	.	1	+	2	.	1	.
Leontodon hispidus	2	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	2	.	.	1
Cerastium holosteoides	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.
Briza media	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Avenula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.	.	2
Lotus corniculatus	1	1	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus minor	1	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucanthemum ircutianum	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Knautia arvensis	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuco-Brometea:															
Poa angustifolia	3	2	2	+	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	.
Galium verum	1	2	1	+	+	2	2	2	+	1	1	2	1	3	+
Medicago falcata	3	3	1	+	2	2	+	2	.	+	+	2	3	+	.
Achillea collina	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	+	1	1	.
Dianthus pontederae	+	.	+	1	1	1	+	+	.	+	.	+	.	.	+
Muscari neglectum	+	.	+	+	+	r	.	+	.	1	.	+	.	.	+
Rhinanthus borbasii	1	3	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	2	.
Festuca rupicola	.	1	1	.	+	.	.	3	.	.	.	1	1	+	+
Ononis spinosa	1	+	+	+	1	.	.	.	.	+	.	+	.	3	.
Cerastium pumilum	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Cuscuta epithymum	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Cerastium glutinosum	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Festuca pseudovina	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Securigera varia	.	.	+	.	2	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Centaurea stoebe	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	+
Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Bromus erectus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Teucrium chamaedrys	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Centaurea scabiosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2
Ruderale Arten:															
Scirpoides holoschoenus	2	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+
Eryngium campestre	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.
Vicia angustifolia ssp.segetalis	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Tragopogon dubius	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	.	+
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Silene alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Potentillo-Polygonetalia:															
Festuca arundinacea	1	2	+	2	2	1	.	3	1	2	+	1	1	2	+
Potentilla reptans	.	+	r	+	.	+	.	.	.	+	2	1	.	+	+
Carex flacca	+	1	.	+	.	.	2	1	.	+	.	+	.	.	+
Centaurea jacea ssp.angustifolia	+	1	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.
Cirsium canum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.

Außerdem: Agrostis stolonifera 051,066:+; Allium vineale 078:+; Arabis hirsuta 096:+; Arenaria serpyllifolia 006:+; Asparagus officinalis 095:r; Asperula cynanchica 065:+; Bromus hordeaceus 006,046:+; Carduus nutans 095:+,151:r; Carex distans 078:+; Cerastium semidecandrum 006:+; Cichorium intybus 066:+; Cynodon dactylon 095:+; Echium vulgare 146:+; Euphorbia seguleriana 065:+; Falcaria vulgaris 069:+; Festuca rubra agg. 151:1; Festuca trichophylla 051:+; Galium aparine 066:+; Gallium mollugo s.str. 078:+; Hieracium pilosella 008:+; Inula salicina 065:+; Juncus gerardii 008:r,096:+; Linum catharticum 008,078:+; Lotus maritimus 034:+,078:1; Medicago lupulina 008,151:+; Medicago sativa 046:1; Myosotis ramosissima 006:+; Odontites vulgaris 096,151:+; Ornithogalum kochii 006,069:1; Polygala comosa 096,146:+; Robinia pseudacacia 034,066:+; Rosa canina 066:+; Sanguisorba minor 065:+; Silene multiflora 078:+; Silene vulgaris 151:+; Thlaspi perfoliatum 151:+; Veronica arvensis 006:+; Viola rupestris 065,146:+;

Tabelle 6
DACTYLIDO-FESTUCETUM ARUNDINACEAE R. Tx. ex Lohmayer 1953

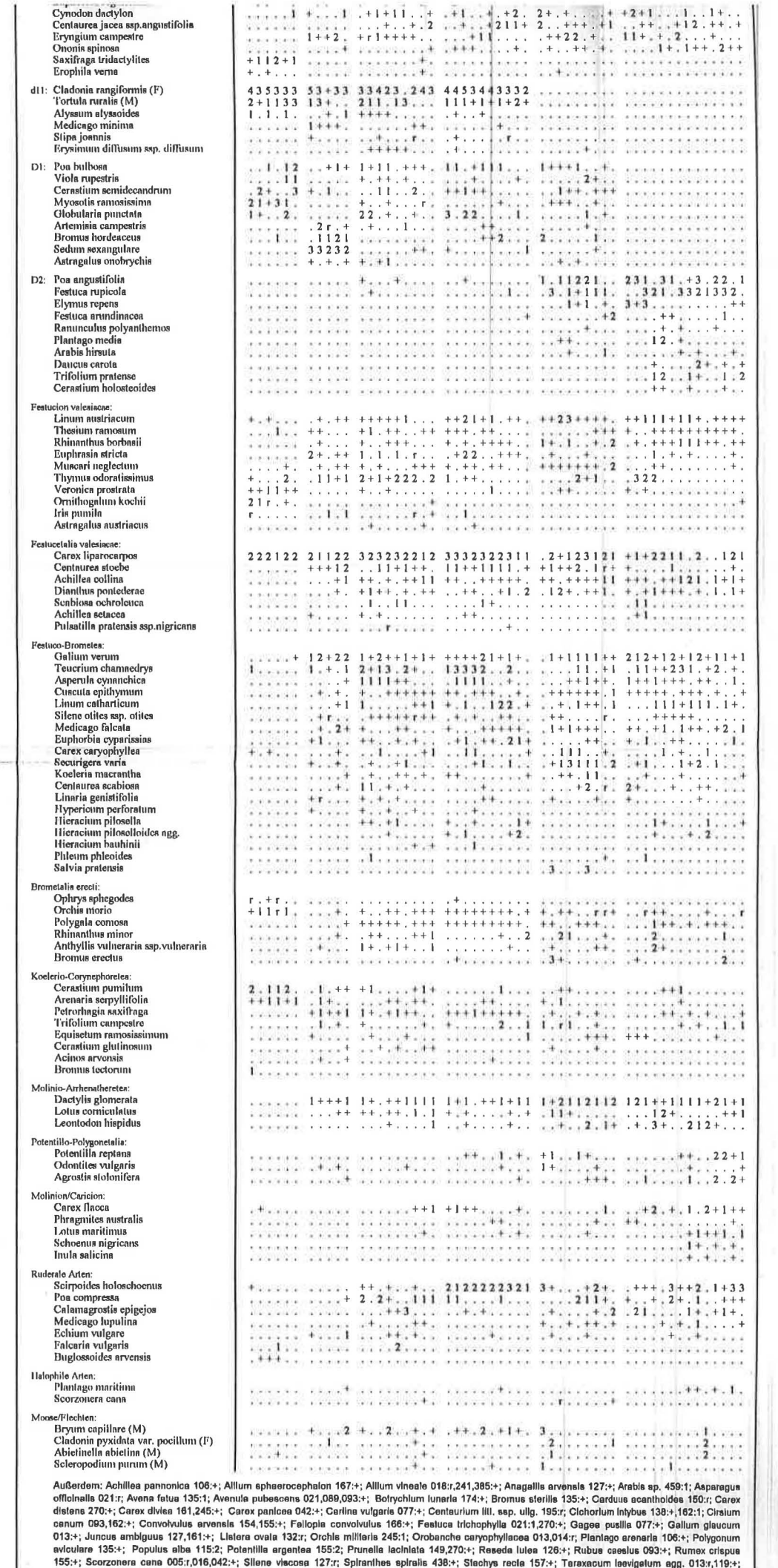
	Trockene Variante							Feuchte Variante							
Laufende Nr.:	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	21.06	12.06	17.06	05.07	17.06	05.07	08.07	29.07	31.07	23.07	22.07	10.07	13.06	13.06	30.07
Aufnahmefläche in m²:	1 6	2 5	2 5	1 6	2 5	1 6	1 6	1 6	1 6	1 9	1 6	1 6	2 5	1 5	2 9
Artenzahl:	2 9	2 2	3 5	2 0	2 8	2 1	3	2	2 1	2 4	2 1	2 6	1 9	1 9	2 8
Deckung Krautschicht in %:	9 5	9 5	9 0	1 0	8 0	1 0	1 0	0	0 0	0 0	9 0	0 0	0 8	1 0	0 0
Org. Aufn.Nr.:	1 0 4 8	0 0 5 9	1 5 6 3	0 8 9 5	1 9 3 6	0 9 5 7	1 9	9	3 2 8	3 5 2	3 6 5	3 1 0	2 2 5	0 6 0 8	3 6 7 1
DAK Dactylido-Festucetum:															
Festuca arundinacea	2	3	2	4	4	3	3		2	3	3	2	+	2	2 1
Dactylis glomerata	2	.	2	.	1	1	+		+	2	.	+	+	.	+ +
Carex flacca	2	+	.	1	.	1	1		3	1	2	2	3	2	3 3
Centaurea jacea ssp.angustifolia	+	2	1	3	+	.	+		1	.	+	+	2	.	1 +
Galium verum	1	1	3	+	+	1	1		1	2	.	+	+	1	2 +
Lotus maritimus	1	1	.	+	.	1	1		1	1	.	.	1	.	. +
Cirsium canum	.	.	.	.	.	1	1		2	+	3	3	2	3	2 3
Poa angustifolia	.	.	1	.	2	2	1		1	1	1	1	+	.	. 1
Carex distans	.	+	.	1	+	.	1		+	.	.	+	1	2	3 .
D1: Achillea collina	+	1	+	+	+	+	+		.	+	.	.	.	.	. .
Trifolium pratense	+	2	3	2	+	.	+		.	.	.	.	.	.	. .
Medicago falcata	2	1	1	.	.	+	.		.	.	.	.	.	.	. .
Ononis spinosa	+	+	+	1	.	+	+		.	.	.	.	.	.	. .
Cerastium holosteoides	+	.	+	.	.	+	+		.	.	.	.	.	.	. .
D2: Festuca trichophylla	.	.	.	.	.	.	+		1	.	.	1	+	.	+ .
Orchis palustris	.	.	.	.	.	.	r		r	.	r	.	.	+	+ .
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	+		.	.	+	1	.	+	. .
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.		.	1	.	.	+	.	. 1
Schoenus nigricans	.	.	.	.	.	.	.		.	+	.	.	+	.	. 1
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.		.	.	+	.	.	.	. +
Serratula tinctoria	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	2	+	.	. .
Triglochin maritimum	.	.	.	.	.	.	.		.	.	+	.	.	.	. +
Eleocharis uniglumis	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	+	.	+	. .
Potentillion anserinae/Potentillo-Polygonetalia:															
Agrostis stolonifera	.	.	.	2	1	+	2		2	1	3	1	1	1	+ 2
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	+		+	3	1	1	.	+	+ 2
Potentilla reptans	.	+	.	.	.	1	+		+	2	+	+	.	+	+ .
Pulicaria dysenterica	.	.	.	.	.	1	1		.	.	+	+	.	+	+ . 2
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	+	+		.	+	.	.	.	.	. +
Inula britannica	.	.	.	.	.	.	.		+	.	+	+	+	.	. 1
Sonchus arvensis ssp.uliginosus	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	. 1
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	. 2
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.		.	.	1	.	.	.	. .
Molinio-Arrhenatheretea:															
Ranunculus polyanthemos	1	1	+	1	+	1	+		.	+	.	+	.	+	+ +
Plantago lanceolata	1	2	1	1	.	.	+		+	.	.	.	.	.	. .
Pastinaca sativa	.	1	1	2	.	1	+		.	.	.	.	.	.	+ .
Leontodon hispidus	1	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	. .
Rhinanthus minor	+	+	1	.	.	+	.		.	+	.	.	.	.	. .
Silene multiflora	.	.	.	.	.	+	r		.	.	.	.	+	.	. .
Festuca rubra agg.	2	2	.	.	+	.	.		.	.	.	.	.	.	. .
Trifolium repens	.	.	.	1	.	.	.		.	.	.	.	.	.	. .
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	+	.	.		.	.	.	.	.	.	. .
Ranunculus acris ssp.acris	.	.	.	.	.	.	.		2	.	.	.	.	.	. .
Salzertragende Arten:															
Festuca pseudovina	1	+	+	+	+	.	.		.	.	.	.	1	.	. .
Lotus glaber	.	.	.	.	+	.	+		+	.	.	.	+	.	. +
Juncus gerardii	.	+	+	+	.	.	.		.	.	.	.	+	+	1 +
Carex divisa	.	.	.	+	.	.	+		.	.	.	2	.	2	. +
Cirsium brachycephalum	.	.	.	.	+	.	.		.	+	.	.	.	.	. .
Carex otrubae	.	.	.	.	.	.	+		.	.	.	.	+	.	2 .
Ruderale Arten:															
Scirpoides holoschoenus	2	1	.	+	.	+	.		1	+	.	.	.	.	+ .
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	1	4	+		.	+	2	.	+	.	. .
Daucus carota	2	+	+	2	.	.	+		.	1	.	.	+	.	. +
Cynodon dactylon	.	+	+	+	.	.	.		.	.	.	.	.	.	. .
Elymus repens	.	.	.	.	1	.	.		1	2	.	.	.	.	. .
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	+	.		.	+	.	.	.	.	. .
Equisetum ramosissimum	.	.	.	.	.	.	.		2	2	.	.	.	.	! .
Weiters:															
Phragmites australis	.	.	+	+	1	+	.		.	+	1	+	.	1	1 +
Rosa canina	.	.	.	.	.	+	.		.	.	+	.	+	.	. +

Außerdem: Achillea asplenifolia 067:+; Allium vineale 086,196:+; Arabis hirsuta 148:+; Bromus hordeaceus 058:+; Centaurea scabiosa 068:+; Centaurea stoebe 148:+; Cerastium semidecandrum 059:+; Cuscuta epithymum 086:+; Dianthus pontederae 086,148:+; Elaeagnus angustifolia 220:+; Epilobium parviflorum 312:+; Euphorbia cyparissias 148:+; Euphorbia seguieriana 148:+; Festuca rupicola 085,086:+; Fraxinus ornus 361:+; Inula salicina 220:+; Lathyrus tuberosus 196:+; Ligustrum vulgare 361:+; Linum austriacum 148:+; Lotus corniculatus 086:+; Medicago lupulina 193:+; Muscari neglectum 086:+; Odontites vulgaris 193:+; Plantago major 197:+; Plantago maritima 220:+; Plantago media 086:+; Poa compressa 068:+; Polygala comosa 148:+; Rhinanthus borbasii 086:+; Rubus caesius 196:+; Scorzonera parviflora 067,086:+; Securigera varia 086, 196:1; Silene otites 148:+; **Taraxacum officinale agg.** 086:+; Teucrium chamaedrys 148:+; Trifolium campestre 086,193:+; Trifolium fragiferum 193:+; Veronica arvensis 086:+;

Tabelle 7
DG. AGROPYRON REPENS - [POTENTILLO-POLYGONETALIA]

Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08
Aufnahmedatum (Tag,Mon. 1996):	10.06.	18.07.	02.08.	12.06.	12.06.	10.06.	09.07.	10.06.
Aufnahmefläche in m²:	25	4	9	25	5	25	16	8
Artenzahl:	17	14	15	14	0	11	13	15
Deckung Krautschicht in %:	30	00	00	90	60	40	01	70
	00	00	00	00	00	00	00	00
Org. Aufn.Nr.:	031	288	388	044	048	032	026	029
Leitart:								
Elymus repens	2	5	4	2	2	2	5	3
Ord. Potentillo-Polygonetalia:								
Agrostis stolonifera	.	.	2	2	3	1	2	+
Potentilla anserina	.	.	2	.	.	+	+	.
Festuca arundinacea	.	+	.	3	+	+	.	1
Scirpoides holoschoenus	.	.	+	2	2	.	.	.
Sonchus arvensis ssp.uliginosus	.	2	.	.	.	.	+	.
Potentilla reptans	.	.	.	.	+	+	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	+	+	.	.
Inula britannica	.	.	+	.	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	+	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	+	.
Klasse Molinio-Arrhenatheretea:								
Dactylis glomerata	+	.	.	1	.	.	.	1
Ranunculus polyanthemos	.	+	+	.	.	.	.	+
Pastinaca sativa	.	+	.	+	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	+	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	+	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus minor	.	.	+	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	+	.	.	.
Ruderale Arten:								
Daucus carota	.	+	+	.	+	.	+	.
Cirsium arvense	.	+	.	.	.	+	+	1
Calamagrostis epigejos	+	.	.	3	.	1	.	+
Cynodon dactylon	.	.	1	.	+	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	+	.	.	.	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	+
Vicia angustifolia ssp. segetalis	.	.	.	.	.	.	.	+
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	+	.
Lathyrus tuberosus	.	.	.	.	.	.	.	+
Salzertragende Arten:								
Juncus gerardii	1	1	.	.	.	+	.	.
Carex divisa	.	+	1	+	.	.	.	.
Centaurea jacea ssp.angustifolia	.	+	.	+	+	.	.	.
Carex distans	.	+	.	1	.	.	.	+
Orchis palustris	.	.	.	+	.	.	.	.
Carex otrubae	.	.	.	.	.	1	.	.
Cirsium brachycephalum	.	.	.	.	.	.	+	.
Atriplex prostrata	.	.	.	.	.	.	+	.
Lotus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	+
Übrige Arten:								
Phragmites australis	1	.	3	.	.	.	1	1
Poa angustifolia	+	.	2	.	.	.	.	+
Galium verum	.	.	1	+	.	.	.	.
Achillea collina	.	+	.	+	.	.	.	.
Cirsium canum	.	+	+	.	.	.	.	.
Equisetum ramosissimum	.	.	.	.	.	+	.	.
Festuca trichophylla	.	.	.	.	.	.	.	+
Elaeagnus angustifolia	.	.	.	.	.	.	r	.
Rosa canina	.	.	.	.	.	.	r	.

Tabelle 8 POTENTILLO ARENARIAE-FESTUCETUM PSEUDOVINAE Soó 1940	CLADONIETOSUM RANGIFORMAE				TYPICUM	POETOSUM ANGUSTIFOLIAE
	FRÜHLINGS-ASPEKT	SEDUM-FAZIES	SCIRPOIDES-FAZIES			
Laufende Nr.:	000000 123456	00011 78901	111111112 234567890	2222222223 1234567890	333333333 123456789	44444444445555 01234567890123
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	05.05. 06.05. 06.05. 06.05. 07.05. 06.05.	18.06. 21.06. 28.05. 17.06. 02.07.	19.06. 29.05. 19.06. 20.06. 02.07. 04.07. 28.05. 29.05. 28.05.	19.06. 18.06. 18.06. 11.06. 03.07. 02.07. 19.06. 20.06. 28.06. 24.05.	21.06. 03.07. 24.05. 17.06. 20.06. 04.07. 12.07. 29.05. 11.06.	05.07. 02.08. 06.08. 21.06. 17.06. 20.06. 21.06. 05.07. 02.07. 14.06. 15.07. 20.07. 17.07. 17.06.
Aufnahmefläche in m²:	1 946991	11 11 66866	2111 11 1 566696690	2112121212 5665656565	1111111 2 666666685	111 2111211212 66695666526565
Artenzahl:	212121 230803	33234 24952	443443443 844913705	3343334332 6928692814	343334432 206673796	22334334333333 59280360704188
Deckung Krautschicht in %:	846787 000000	57565 00000	875576758 000000000	6676665884 0000000500	799679989 055000000	11 1 1 1 80090890850999 00000500000000
Deckung Moosschicht in %:	838667 000000	87336 00000	654553395 000000000	8883885462 0000000000	420 20 005 05	0 44 3 5 00 0
Org. Aufn. Nr.:	444444 666566 310942	11001 05196 60321	101111000 211267111 689869465	1110111140 2103652330 0577777289	110011200 570838424 545851112	13410111102120 98048359674379 05999645275803
DAK Potentillo-Festucetum:						
Festuca pseudovina	2	22121	111112+++	11111111.1	3++33+2.2	22+1112++1.+11
Potentilla arenaria	12	12+.2	211121111	122+332132	.31+2121+	1...+3..11..1+
Sanguisorba minor	....2.	1++11	2112+.1..	112+++222+	++..1.++.	..+++1+1.+1.++
Plantago lanceolata	......	++.++	++.++.1+1	+++1..++11	++21++++.	.++++++1+.12++
Euphorbia seguieriana	+..++.	+..++	.++.+1+1+	+2++.+++..	....+..+.	++..++1+.1+.1.
Cynodon dactylon	1	+...1	.+1+11..+	.+1..+.+2.	2+.+....+	+2+1...1..1+..
Centaurea jacea ssp.angustifolia	......	.....	...+..+.2	..+..+211+	2..+++.+1	..++..+12.++.+
Eryngium campestre	......	1++2.	+r1++++..	...+11....	.++22.+..	11+.+.2...+...
Ononis spinosa	......	....+	........+	.+++....+.	.+..++.+.	....1+.1++.2++
Saxifraga tridactylites	+112+1	.....	.......+.	....	....	....
Erophila verna	+.+...	.....	.......+.	....	.+.......	....
d11: Cladonia rangiformis (F)	435333	53+33	33423.243	4453443332	....	....
Tortula ruralis (M)	2+1133	13+..	211.13...	111+1+1+2+	....	....
Alyssum alyssoides	1.1.1.	..+.1	++++.....	.+..+.....	....	....
Medicago minima	......	1+++.	......++.	......+...	....	....
Stipa joannis	......	+....	..+...r..	.+.....r..	....	....
Erysimum diffusum ssp. diffusum	......	.....	.+++++...	.+........	.....+...	....
D1: Poa bulbosa	..1.12	..+1+	1+11.+++.	11.+111...	1+++1..+.	....
Viola rupestris	11	.....	+.++.+...	...+....+.	......2+.	....
Cerastium semidecandrum	.2+..3	+.1..	..11..2..	++1++.....	..1++.+++	....
Myosotis ramosissima	21+31.	.....	+..+...r.	.......+..	.+++..+..	....
Globularia punctata	1+..2.	.....	22..+..+.	3.22....1.	.....1.+.	....
Artemisia campestris	......	.2r.+	.+...1...	.....++...	......+..	....
Bromus hordeaceus	...1..	.1121	....	.....++2..	2.....1..	....
Sedum sexangulare	......	33232	......++.	+........1	......+..	....
Astragalus onobrychis	......	+.+.+	+.+1.....	....	..+.+....	....
D2: Poa angustifolia	......	.....	+...+....	..+.......	1.11221..	231.31.+3.22.1
Festuca rupicola	......	.....	.+.......	........1.	.3.1+111.	..321.3321332.
Elymus repens	......	.....	....	....	...1+1.+.	3+3.........++
Festuca arundinacea	......	.....	....	.........+	.......+2	....++.....1..
Ranunculus polyanthemos	......	.....	....	....	.....+...	.....+.+...+..
Plantago media	......	.....	....	....	.++......	...12.+.......
Arabis hirsuta	......	.....	....	....	...+...1.	......+.+...+.
Daucus carota	......	.....	....	....	....	...+....2+.+.+
Trifolium pratense	......	.....	....	....	....	...12..1+..1.2
Cerastium holosteoides	......	.....	....	....	....	...++..+...+..
Festucion valesiacae:						
Linum austriacum	+.+...	.+.++	+++++1...	++21+1.++.	++23++++.	++111+11+.++++
Thesium ramosum	...1..	++...	+1.++..++	+++.++....	......+++	+..++++++++++.
Rhinanthus borbasii	......	.+...	+..+++...	+.+.++++..	1+.1..+.2	.+.+++111++.++
Euphrasia stricta	......	2+.++	1.1.1.r..	.+22..+++.	.+...+...	...1.+.+....+.
Muscari neglectum	....+.	.+.++	+.+...+++	+.++.++...	+++++++.2	...++.......+.
Thymus odoratissimus	+...2.	.11+1	2+1+222.2	1.++......	....2+1..	.322..........
Veronica prostrata	++11++	.....	+..+.....	.....1....	..++.....	+.+...........
Ornithogalum kochii	21r.+.	.....	........+	....	....	.............+
Iris pumila	r.....	..1.1	......r.+	..1.......	....	....
Astragalus austriacus	......	.....	.+.....+.	...+......	....	....
Festucetalia valesiacae:						
Carex liparocarpos	222122	21122	323232212	3332322311	.2+123121	+1+2211.2..121
Centaurea stoebe	......	+++12	..11+1++.	11++1111.+	+1++2.1r+	+....1......+.
Achillea collina	......	...+1	++.+.++11	++..+++++.	++.++++11	+++.++121.1+1+
Dianthus pontederae	......	...+.	+1++.+.++	..++..+1.2	.12+.++1.	+.+1+++.+.1.1+
Scabiosa ochroleuca	......	.....	.1..11...	.....1+...	....	.11...........
Achillea setacea	......	+....	+.+......	...++.....	....	.+1...........
Pulsatilla pratensis ssp.nigricans	......	.....	...r.....	........+.	....	....
Festuco-Brometea:						
Galium verum	.....+	12+22	1+2++1+1+	++++21+1+.	.1+1111++	212+12+12+11+1
Teucrium chamaedrys	1.....	1.+.1	2+13.2+..	13332..2..	....11.+1	.11++231.+2.+.
Asperula cynanchica	......	....+	1111++...	.1111..+..	...++1++.	1++1+++.++..1.
Cuscuta epithymum	......	.+.+.	+..++++++	++.+++..+.	.++++++.1	+++++.+++.+..+
Linum catharticum	......	...+1	1.....++1	+.1..122.+	..+.1++.1	...111+111.1+.
Silene otites ssp. otites	......	.+r..	.+++++r++	.+.+..++..	.++....r.	...+++++......
Medicago falcata	......	.+.2+	+...++...	+...+++++.	.1+1+++..	++.+1.1++.+2.1
Euphorbia cyparissias	......	+1...	++..+.+..	.+1.++.21+	.....++..	+.1..++.....1.
Carex caryophyllea	+.+...	...+.	..1....+1	..11.....+	..111..+.	....1.+..1....
Securigera varia	......	+..+.	.+..+1...	...+1..1..	.+13111.2	.+1...1+2.1...
Koeleria macrantha	......	....+	.+..++.+.	++.......+	..++.11..	..+...+......+
Centaurea scabiosa	......	...+.	11.+.+...	....+.....	....+2.r.	2+...+..++....
Linaria genistifolia	......	+r...	+.+.+....	....++....	.+....+..	+.......+.....
Hypericum perforatum	......	+....	+..+..+..	....+.....	....	....
Hieracium pilosella	......	.....	++.+1....	+..+....1+	....	...1+....1...+
Hieracium piloselloides agg.	......	.....	...+.....	+.1....+2.	....	...+...+.2....
Hieracium bauhinii	......	.....	......+.+	...1......	....	....
Phleum phleoides	......	.....	.1.......	....	.......+.	..1...........
Salvia pratensis	......	.....	....	....	.3...3...	....
Brometalia erecti:						
Ophrys sphegodes	r.+r..	.....	....	.+........	....	....
Orchis morio	+11r1.	...+.	+..++.+++	++++++++.+	+.++..rr+	..r++....+...r
Polygala comosa	......	....+	+++++.+++	+++++++++.	++..+++..	...1++.+.+++..
Rhinanthus minor	......	...+.	.++...++1	.......+.2	..21...+.	...2.......1..
Anthyllis vulneraria ssp.vulneraria	......	.+...	1+.+1+..1	.......+..	.+....++.	...2+.........
Bromus erectus	......	.....	....	.+........	.3+......	.+.........2..
Koelerio-Corynephoretea:						
Cerastium pumilum	2.112.	.1.++	+1....+1+	......1...	..++.....	.....++1......
Arenaria serpyllifolia	++11+1	.1+..	...++.++.	....++....	+.1......	......+.......
Petrorhagia saxifraga	......	+1++1	1+.+1++..	+++1+++++.	.+..+.+..	.....++.+.+..+
Trifolium campestre	......	.1.+.	+......+.	+.....2..1	1.r1..+..	......+.+..1.1
Equisetum ramosissimum	......	+....	.+...+...	1	.....+++.	+++........+..
Cerastium glutinosum	......	....+	.+.+...++	....	.+....+..	....
Acinos arvensis	......	.+..+	....	......+...	....	....
Bromus tectorum	1.....	.....	....	....	....	....
Molinio-Arrhenatheretea:						
Dactylis glomerata	......	1+++1	1+.++1111	1+1.++1+11	1+2112112	121++1111+21+1
Lotus corniculatus	......	...++	++.++.1.1	+.+....+.+	.11+.....	...12+.....++1
Leontodon hispidus	......	.....	...+....1	..+....+..	..+..2.1+	.+.3+..212+...
Potentillo-Polygonetalia:						
Potentilla reptans	......	.....	....	..++..1.+.	+1..1+...	......++..22+1
Odontites vulgaris	......	.+.+.	.....+...	.......+..	1+....+..	........+....+
Agrostis stolonifera	......	....+	....	........+.	.....+++.	..1....1..2.2+
Molinion/Caricion:						
Carex flacca	.+....	.....	......++1	+1++....+.	.......1.	..+2.+.1.2+1++
Phragmites australis	......	.....	....	......++..	......+..	++..........+.
Lotus maritimus	......	.....	.......+.	.......+.+	......+..	.......+1++1.1
Schoenus nigricans	......	.....	....	....	....	........1+.+.+
[illegible]	......	.....	....	....	....	........+.+..+



Außerdem: Achillea pannonica 106:+; Allium sphaerocephalon 167:+; Allium vineale 018:r,241,385:+; Anagallis arvensis 127:+; Arabis sp. 459:1; Asparagus officinalis 021:r; Avena fatua 135:1; Avenula pubescens 021,089,093:+; Botrychium lunaria 174:+; Bromus sterilis 135:+; Carduus acanthoides 150:r; Carex distans 270:+; Carex divisa 161,245:+; Carex panicea 042:+; Carlina vulgaris 077:+; Centaurium litl. ssp. ulig. 195:r; Clichorium intybus 138:+,162:1; Cirsium canum 093,162:+; Convolvulus arvensis 154,155:+; Fallopia convolvulus 166:+; Festuca trichophylla 021:1,270:+; Gagea pusilla 077:+; Galium glaucum 013:+; Juncus ambiguus 127,161:+; Listera ovata 132:r; Orchis militaris 245:1; Orobanche caryophyllacea 013,014:r; Plantago arenaria 106:+; Polygonum aviculare 135:+; Populus alba 115:2; Potentilla argentea 155:2; Prunella laciniata 149,270:+; Reseda lutea 126:+; Rubus caesius 093:+; Rumex crispus 155:+; Scorzonera cana 005:r,016,042:+; Silene viscosa 127:r; Spiranthes spiralis 438:+; Stachys recta 157:+; Taraxacum laevigatum agg. 013:r,119:+; Taraxacum officinale agg. 005,014:r,195:+; Thlaspi perfoliatum 127:+; Tragopogon dubius 241:+; Trifolium repens 181:+; Trinia glauca 115:+,460:r; Verbascum phoeniceum 016:r; Veronica arvensis 460:+; Vicia ang. ssp. ang. 155:+,459:1; Viola pumila 042,438:+,464:r;

Moose/Flechten: Barbula cf. unguiculata 013:1,157:+; Brachythecium salebrosum 155:+; Homalothecium lutescens 015:1,016:+; Hypnum cupressiformae 092:+,155:1; Peltigera cf. rufescens 155:1; Plagiomnium cuspidatum 093:3; Pleurochaete squarrosa 092:+,128:2;

Tabelle 9
DG. CALAMAGROSTIS EPIGEJOS- [FESTUCETALIA VALESIACAE / MOLINIO ARRHENATHERETEA]

	EQUISETUM RAMOSISSIMUM-FAZIES			CALAMAGROSTIS-FAZIES												RUBUS CAESIUS-FAZIES		
Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996)	03.07.	02.07.	03.07.	04.07.	03.07.	09.07.	05.07.	29.05.	02.07.	14.06.	11.07.	19.06.	17.06.	18.06.	20.06.	19.06.	20.06.	04.07.
Aufnahmefläche in m²:	16	25	20	25	25	16	16	25	16	49	16	16	15	25	16	16	16	25
Artenzahl:	18	16	23	26	17	29	22	26	27	25	25	17	22	17	34	14	22	21
Deckung Strauchschicht in %:				5	5		5					60		5	5	5	5	
Deckung Krautschicht in %:	100	90	90	90	100	100	95	90	90	90	100	40	90	70	80	40	90	90
Org.Aufn. Nr.:	172	163	173	183	177	201	191	020	158	076	229	121	091	103	137	118	134	185
Leitart/Fazies:																		
Calamagrostis epigejos	1	3	2	4	5	2	5	4	3	4	3	2	3	4	3	2	2	4
Equisetum ramosissimum	5	3	2	1	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	4	3
Klasse Festuco-Brometea:																		
Poa angustifolia	2	3	3	2	1	2	+	+	2	.	+	+	.	.	2	+	2	2
Galium verum	+	1	2	2	+	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	.	2
Securigera varia	1	1	+	+	1	1	+	.	2	.	.	1	.	.	.	.	1	+
Teucrium chamaedrys	+	2	+	2	1	1	.	+	+	1	+	.	.	.	2	.	.	.
Centaurea scabiosa	1	.	+	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+
Euphorbia cyparissias	.	+	.	+	+	+	+	+	.	1	.	.	.	.	+	.	1	+
Eryngium campestre	.	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Medicago falcata	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	+
Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.
Cuscuta epithymum	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis spinosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.
Polygala comosa	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Ord. Festucetalia valesiacae:																		
Achillea collina	+	+	.	+	1	+	1	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+
Linum austriacum	.	1	.	+	.	+	.	r	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Rhinanthus borbasii	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.
Festuca rupicola	.	+	.	+	.	3	.	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.
Dianthus pontederae	.	.	+	.	.	.	+	r	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Potentilla arenaria	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	.
Carex liparocarpos	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea stoebe	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Scabiosa ochroleuca	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea:																		
Dactylis glomerata	1	1	2	+	+	1	+	1	1	+	1	1	1	1	+	1	1	+
Ranunculus polyanthemos	.	1	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	+
Plantago lanceolata	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	+	+	1	.	+	+	.	.
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentillo-Polygonetalia:																		
Scirpoides holoschoenus	+	1	1	1	+	+	+	.	1	.	.	.	1	+	1	2	1	1
Potentilla reptans	1	1	1	1	1	1	1	+	.	1	.	.	+	1	+	.	1	+
Festuca arundinacea	.	.	.	.	1	.	.	+	2	.	.	.	1	.	1	+	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.
Molinion:																		
Centaurea jacea ssp.angustifolia	+	.	+	+	.	+	.	+	.	1	+	.	+	.	+	+	.	.
Lotus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	1	.	.	.
Inula salicina	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Ruderale Arten:																		
Elymus repens	1	.	2	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	1	+	.	.	1
Cirsium arvense	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
Daucus carota	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	1	1	.	.	.
Carex hirta	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Weiters:																		
Phragmites australis	.	.	.	.	.	1	.	+	3	1	+	.	.	.	.	.	+	1
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	+	1	+	+	+	.
Clinopodium vulgare	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strauchschicht:																		
Rosa canina	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.
Populus alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4	.	.	.	.	.	.

Außerdem: Arabis hirsuta 020:+,091:1; Artemisia campestris 158,183:+; Asparagus officinalis 229:+; Asperula cynanchica 076:+; Astragalus sulcatus 158:+; Avenula pubescens 020:1; Bromus erectus 076:+; Cardaria draba 103:+; Carduus nutans 076:+; Cerastium holosteoides 137:+; Cirsium vulgare 201:+; Colchicum autumnale 137:r; Convolvulus arvensis 185,201:+; Crataegus monogyna 183:+; Cynodon dactylon 172:+; Dorycnium germanicum 076:+; Erigeron annuus 185:+; Euphorbia seguieriana 076:+,121:1; Falcaria vulgaris 201.+; Festuca pseudovina 091:+; Festuca rubra agg. 176:+; Festuca trichophylla 076:+; Fraxinus ornus 118:+; Hypericum perforatum 229:+; Inula britanica 229:+; Linaria genistifolia 158:1,201:+; Linum catharticum 020:r;229:+; Listera ovata 137:r; Lotus corniculatus 121:+; Medicago lupulina 158:+; Medicago sativa 172:+; Melilotus albus 185,191:+; Molinea caerulea 020:+; Ornithogalum kochii 020:r; Orobanche sp. 103:+; Petrorhagia saxifraga 121,183:+; Phleum phleoides 173,191:+; Phleum pratense 134:1; Populus nigra 12:+; Pulicaria dysenterica 103:+; Schoenus nigricans 020:+; Senecio jacobea 173:+; Silene alba 185:+; Silene otites 121:+; Sonchus arvensis ssp. ulig. 183:+; Thesium ramosum 076:+; Tragopogon dubius 118:+; Tragopogon orientalis 176:+; Trifolium campestre 091, 158:+; Trifolium repens 191:+; Viola pumila 134,163:+; Viola rupestris 183,137:+
Moose: Scleropodium purum 229:1:

Tabelle 10 DG. AGROPYRON REPENS - [FESTUCO-BROMETEA]				
Laufende Nr.:	01	02	03	04
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	10.06.	12.06.	18.07.	14.06.
Aufnahmefläche in m²:	16	25	16	12
Artenzahl:	16	17	21	22
Deckung Krautschicht in %:	80	85	100	95
Org.Aufn. Nr.:	030	045	284	084
Leitart:				
Elymus repens	3	3	2	3
Festuco-Brometea:				
Poa angustifolia	1	1	4	1
Galium verum	1	+	+	2
Eryngium campestre	+	+	+	+
Medicago falcata	+	+	1	+
Achillea collina	+	+	1	.
Centaurea scabiosa	+	1	.	.
Myosotis ramosissima	+	.	.	.
Chondrilla juncea	.	+	.	.
Securigera varia	.	+	.	.
Silene multiflora	.	.	1	.
Ononis spinosa	.	.	+	.
Cuscuta epithymum	.	.	+	.
Sanguisorba minor	.	.	.	+
Centaurea stoebe	.	.	.	+
Linum austriacum	.	.	.	+
Molinio-Arrhenatheretea:				
Dactylis glomerata	1	2	+	3
Festuca pratensis	1	2	.	2
Lotus corniculatus	+	.	+	+
Plantago lanceolata	.	.	1	1
Cerastium holosteoides	+	.	+	.
Medicago sativa	.	1	.	.
Taraxacum officinale agg.	.	.	.	+
Potentillo-Polygonetalia:				
Agrostis stolonifera	.	.	1	.
Potentilla reptans	.	.	.	2
Rumex crispus	.	+	.	.
Odontites vulgaris	.	.	+	.
Sonchus arvensis ssp.uliginosus	.	.	+	.
Molinion:				
Inula salicina	.	.	.	+
Cirsium canum	.	.	.	+
Ruderale Arten:				
Calamagrostis epigejos	1	.	+	.
Daucus carota	.	.	1	+
Convolvulus arvensis	.	+	.	+
Falcaria vulgaris	1	.	.	.
Silene alba	+	.	.	.
Galium aparine	+	.	.	.
Carex hirta	.	1	.	.
Cirsium arvense	.	+	.	.
Echium vulgare	.	+	.	.
Cynodon dactylon	.	.	1	.
Vicia angustifolia ssp.segetalis	.	.	+	.
Medicago lupulina	.	.	+	.
Poa compressa	.	.	.	2
Scirpoides holoschoenus	.	.	.	+
Bromus sterilis	.	.	.	+
Rosa canina	.	.	.	r

Tabelle 11
BROMETUM TECTORUM
Bojko 1934

Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	24.05.	03.06.	03.07.	04.07.	18.06.	02.07.	19.06.	20.06.	18.06.	
Aufnahmefläche in m²:	1			1	1	1		1	1	
	29	8	6	2	5	1	2	2		
Artenzahl:	22	23	23	23	23	23	23	33		
	30	1	9	5	9	7	5			
Deckung Krautschicht in %:	34	35	25	75	66					
	000	000	000	000	000					
Deckung Moosschicht in%:	24	47	39	23	36					
	000	000	000	000	000					
Org.Aufn. Nr.:	01	11	11	11	11	11	11			
	167	816	23	11						
	086	404	511							
DAK Brometum tectorum:										
Bromus tectorum	+ . + .	1	+ . .	1						
Alyssum alyssoides	2 + + +	1	1 1 1	1						
Tortula ruralis (M)	2 3 3	2	+ 2 .	2	1					
Cynodon dactylon	+ 2 2	+	+ 2	+	+ +					
Eryngium campestre	. + + .	+	+ +	1	2					
Arenaria serpyllifolia	. . .	1	. +	1	1 1					
Cladonia rangiformis (F)	. . .	4	1 4	.	2 5					
Plantago arenaria	. . . . .	.	2 .	1						
Koelerion arenariae:										
Erysimum diffusum ssp. diff.	+ 1 +	+	+ +	.	. .					
Equisetum ramosissimum	+ . +	+	+ .	.	. +					
Cerastium semidecandrum	1 . +	.	. 2	.	+					
Koelerio-Corynephoretea:										
Poa bulbosa	1 1 +	+	. +	1	1 1					
Bromus hordeaceus	. + 1	.	1 .	3	1 .					
Petrorhagia saxifraga	. . .	1	+ 1	1	+ +					
Medicago minima	. . . .	.	. 2	1	1					
Sedum sexangulare	. . . .	+	. .	.	2					
Myosotis ramosissima	. . .	+	. .	.	. .					
Trifolium campestre	. . . .	.	. +	.	.					
Cerastium pumilum	. . . .	.	+ .	.	.					
Festuco-Brometea/Festucetalia val./Festucion:										
Artemisia campestris	2 3 3	2	+ 1	.	2 2					
Carex liparocarpos	+ 1 +	3	1 1	1	2 2					
Festuca pseudovina	. + +	+	1 +	1	3 +					
Silene otites	+ + .	+	+ +	.	+ +					
Euphorbia seguieriana	1 . +	+	+ +	.	+ +					
Centaurea stoebe	+ . +	+	+ +	+	2 .					
Teucrium chamaedrys	. + .	1	2 3	.	1 .					
Euphorbia cyparissias	+ + +	+	+ +	+	. +					
Linaria genistifolia	. + .	.	. .	.	+ +					
Medicago falcata	. . +	1	+ +	.	1 .					
Potentilla arenaria	. . .	.	1 2	2	1 +					
Galium verum	. . .	.	+ +	.	2 +					
Polygala comosa	. . .	+	. .	+	+ +					
Astragalus onobrychis	. . .	+	. .	.	+ +					
Sanguisorba minor	. . .	+	+ +	1	. .					
Securigera varia	. . . .	.	+ +	+	+					
Veronica prostrata	. . . .	.	+ +	.	+					
Achillea collina	. . . .	.	+ +	+	.					
Achillea setacea	. . . .	+	. .	.	+					
Centaurea scabiosa	. . . .	.	+ .	1	.					
Stachys recta	. . . .	.	. .	.	2					
Festucion valesiacae:										
Linum austriacum	1 + +	+	. +	+	+ +					
Thymus odoratissimus	. . +	.	. +	.	1 .					
Muscari neglectum	. . . .	+	. +	+	+					
Euphrasia stricta	. . . .	.	. +	.	1					
Thesium ramosum	. . . .	.	. +	1	.					
Weiters:										
Dactylis glomerata	+ + .	1	+ .	+	+ .					
Poa compressa	1 + .	1	. +	.	. .					
Scirpoides holoschoenus	. 1 .	2	. +	.	. .					
Echium vulgare	+ + +	+	. .	.	. .					
Apera spica-venti	2 + .	+	. .	.	. .					
Poa angustifolia	. . . .	.	. +	+	.					
Buglossoides arvensis	. + . .	.	. .	.	.					
Moose:										
Barbula cf. unguiculata (M)	. . . .	2	. 2	.	.					
Bryum capillare (M)	+ . . .	.	. .	.	+					

Außerdem: Agrostis stolonifera 168:+; Allium sphaerocephalon 131:+; Asparagus officinalis 010:r; Asperula cynanchica 131:+; Carex caryophyllea 164:+; Cuscuta epithymum 164:+; Elymus repens 168:+; Erigeron annuus184:+; Fraxinus ornus juv. 110:+; Globularia punctata 111,131:+; Koeleria macrantha 131:+; Lotus maritimus 184:+; Medicago lupulina 010:+; Ononis spinosa 184:+; Orchis morio

Tabelle 12
CRYPSIDO ACULEATAE-SUAEDETUM MARITIMAE (Wendelberger 1943) Mucina 1993

Laufende Nr.:	001	002	003	004	005
Aufnahmedatum (Tag.Mon.) 1996:	15.07.	27.09.	29.09.	04.09.	29.09.
Aufnahmefläche in m²:	1	2	2	4	1
Artenzahl:	5	3	4	5	3
Deckung Krautschicht in %:	40	20	70	20	20
Org. Aufn. Nr.:	24499	44361	44124	44224	44424
DAK Crypsido-Suaedetum:					
Suaeda pannonica non auct.	1	1	4	2	2
Puccinellia peisonis	+	+	1	+	+
Cypero-Spergularion:					
Chenopodium chenopodioides	.	.	+	+	.
Puccinellio-Salicornietea:					
Plantago maritima	1	.	.	.	.
Aster tripolium ssp.pannonicus	3	2	+	1	.
Puccinellion peisonis:					
Lepidium cartilagineum	.	.	.	+	2
Weiters:					
Cynodon dactylon	+	.	.	.	.

Tabelle 13
SUAEDETUM PANNONICAE (Soò1933) Wendelberger 1943

Laufende Nr.:	001	002	003
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	01.10.	28.09.	28.09.
Aufnahmefläche in m²:	1	2	1
Artenzahl:	5	4	6
Deckung Krautschicht in %:	30	10	10
Org. Aufn. Nr.:	44530	44373	44379
DAK Suaedetum pannonicae:			
Suaeda prostrata sensu orig.	2	2	1
Suaeda pannonica non auct.	1	1	+
Puccinellia peisonis	+	+	+
Salicornia prostrata	.	.	1
Phragmites australis	.	.	+
Puccinellio-Salicornietea:			
Aster tripolium ssp.pannonicus	+	+	1
Puccinellion peisonis:			
Lepidium cartilagineum	+	.	.

Tabelle 14
ATRIPLICI PROSTRATAE-CHENOPODIETUM CRASSIFOLII
Slavnic 1948 corr. Gtm. et Muc. 1993

Laufende Nr.:	0 0 1 2
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	29.09. 30.09.
Aufnahmefläche in m²:	2 1
Artenzahl:	8 6
Deckung Krautschicht in%:	5 5 0 0
Org. Aufn. Nr.:	4 4 4 4 2 5
DAK Atriplici-Chenopodietum:	
Chenopodium chenopodioides	3 +
Atriplex prostrata	+ 2
Suaeda pannonica non auct.	1 .
Puccinellio-Salicornietea:	
Aster tripolium ssp.pannonicus	1 3
Puccinellia peisonis	+ +
Plantago maritima	. +
Scorzonero-Juncion gerardii:	
Juncus gerardii	+ +
Triglochin maritimum	+ .
Weiters:	
Cynodon dactylon	+ .

Tabelle 15
LEPIDIETUM CRASSIFOLII
Wenzl 1934

	LEP.-INSEL	LEPIDIUM-FAZIES				ASS.-TYP.		CAMPH. ANNUA-BESTAND	
Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	06.08.	01.10.	01.10.	06.08.	01.10.	10.08.	10.07.	11.07.	01.10.
Aufnahmefläche in m²:	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Artenzahl:	10	5	2	2	3	5	4	6	9
Deckung Krautschicht in %:	40	50	20	30	40	50	30	70	85
Org. Aufn. Nr.:	406	467	468	402	466	375	210	246	246
DAK Lepidietum:									
Lepidium cartilagineum	2	3	2	3	3	2	2	2	1
Puccinellia peisonis	+	+	+	+	+	3	1	+	2
Kennarten Champhorosma-Bestand:									
Camphorosma annua	.	.	.	.	.	.	.	4	2
Polygonum bellardii	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Puccinellio-Salicornietea:									
Aster tripolium ssp.pannonicus	+	+	.	.	.	+	1	+	1
Plantago maritima	.	+	.	.	.	1	2	+	+
Festucion pseudovinae:									
Festuca pseudovina	+	+	.	.	.	.	.	.	1
Odontites vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Cypero-Spergularion:									
Chenopodium chenopodioides	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Atriplex prostrata	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Suaeda pannonica non auct.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Trockenrasenelemente:									
Portulaca oleracea ssp.oleracea	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria serpyllifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Conyza canadensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cf. Tortula ruralis (M)	3	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 16
ATROPIDETUM PEISONIS
Franz et al. 1937

TYPISCHE SUBASSOZIATION

	PLANTAGO-FAZIES				ASS.-TYPUS								PUCCINELLIA-FAZIES						
Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	08.07.	03.07.	12.07.	15.07.	12.07.	10.07.	26.09.	29.06.	10.07.	07.08.	16.07.	01.10.	28.09.	06.08.	16.07.	10.07.	06.08.	17.07.	01.10.
Aufnahmefläche in m²:	4	9	1	1	1	4	16	1	4	2	1	4	4	4	1	4	25	1	9
Artenzahl:	10	8	5	8	9	7	6	4	6	5	4	6	6	5	3	3	3	2	3
Deckung Krautschicht in %:	15	40	30	30	90	30	15	15	90	50	80	90	85	70	90	60	30	40	30
Org. Aufn. Nr.:	198	172	246	246	263	270	413	423	230	415	258	444	440	406	265	200	401	278	448
DAK Atropidetum peisonis:																			
Puccinellia peisonis	1	2	+	.	2	+	+	2	3	3	3	3	4	4	5	4	3	3	1
Plantago maritima	2	3	3	3	1	1	.	.	3	1	2	1	+	1	1	.	.	.	.
Aster tripolium ssp.pannonicus	+	+	1	+	3	2	2	1	2	1	3	3	2	1	+	2	.	+	1
Puccinellion peisonis:																			
Lepidium cartilagineum	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.
Festucion pseudovinae:																			
Festuca pseudovina	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorzonera cana	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cypero-Spergularion:																			
Chenopodium chenopodioides	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Spergularia maritima	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Suaeda pannonica non auct.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium glaucum	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorzonero-Juncion gerardii:																			
Carex distans	+	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lotus glaber	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus gerardii	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Triglochin maritimum	.	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurium littorale ssp.uliginosum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum bessarabicum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bolboschoenus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Weiters:																			
Phragmites australis	+	+	.	+	.	+	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	1	.	2
Schoenus nigricans	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus maritimus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 17
ARTEMISIETUM SANTONICI
(Soò 1927) corr. Gtm. et Muc. 1993

		FESTUCETOSUM PSEUDOVINAE												
		CYNODON-VARIANTE				BROMUS MOLLIS-VARIANTE				TYPISCHE VARIANTE				
	Laufende Nr.:	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013
	Aufnahmedatum (Tag.Mon.1996):	16.07.	06.08.	02.08.	10.07.	21.06.	16.07.	01.08.	09.07.	01.08.	11.06.	10.07.	11.07.	11.07.
	Aufnahmefläche in m²:	4	4	2	4	9	4	2	16	2	25	4	4	4
	Artenzahl:	16	12	4	51	28	8	04	11	1	16	9	6	7
	Deckung Krautschicht in %:	95	90	60	00	40	90	90	80	90	60	80	80	80
	Deckung Moosschicht in %:			2		5			20	2				
	Org. Aufn. Nr.:	264	393	381	211	155	276	370	204	307	031	222	228	227
DAK Artemisietum:														
	Artemisia santonicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	Festuca pseudovina	3	5	2	+	+	3	1	4	4	3	2	4	3
	Plantago maritima	3	1	3	+	2	4	4	2	3	2	4	3	2
	Scorzonera cana	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.
D:	Cynodon dactylon	2	2	2	5	2	+	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus hordeaceus	.	.	+	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.
Festucion pseudovinae:														
	Odontites vulgaris	1	+	.	.	.	+	2	1	1	.	+	1	+
	Bupleurum tenuissimum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Centaurea jacea ssp.angustifolia	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Achillea aspleniifolia	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Puccinellion peisonis:														
	Aster tripolium ssp.pannonicus	+	2	.	+	.	+	+	.	.	+	1	+	+
	Puccinellia peisonis	+	+	.	.	.	1	+	.	+	.	1	1	2
	Lepidium cartilagineum	+	.	.	+	.	1	+	+	.	+	+	.	+
Cypero-Spergularion:														
	Chenopodium chenopodioides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Spergularia maritima	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Scorzonero-Juncion gerardii:														
	Lotus glaber	2	+	1	.	+	.	+	1	+	+	+	.	.
	Juncus gerardii	.	+	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
	Juncus ambiguus	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex distans	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Triglochin maritimum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Weiters:														
	Phragmites australis	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.
	Agrostis stolonifera	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Scirpoides holoschoenus	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Achillea setacea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Achillea collina	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Iris pumila	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle18
CENTAUREO PANNONICAE-FESTUCETUM PSEUDOVINAE Klika et Vlach 1937

		LOTETOSUM GLABRAE																				ONONIETOSUM SPINOSAE													
																						PLANTAGO MARITIMA -VARIANTE					BROMUS ERECTUS-VARIANTE								
	Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	09.07	16.07	18.07	17.07	16.07	06.08	10.07	07.08	05.08	18.07	16.07	11.07	04.07	21.06	17.07	06.08	31.07	31.07	16.07	11.07	04.09	11.07	02.08	04.07	04.07	17.06	13.06	20.06	24.05	17.06	20.06	22.05	23.05	20.06
	Aufnahmefläche in m²:	4	1	4	1	4	2	4	9	9	16	8	4	16	25	4	16	8	8	16	16	10	16	16	25	16	16	20	25	16	16	16	20	16	16
	Artenzahl:	9	10	16	10	14	12	15	19	24	19	18	20	21	22	21	18	18	23	22	29	29	34	36	48	37	25	37	35	23	38	35	36	35	26
	Deckung Krautschicht in %:	80	100	95	90	95	100	95	90	90	100	100	100	90	70	80	90	100	95	100	80	100	80	100	100	100	90	100	95	85	100	90	90	95	90
	Org. Aufn. Nr.:	205	254	292	276	260	400	218	410	390	287	253	223	189	152	267	397	366	372	259	230	423	231	382	187	188	087	073	139	011	098	129	001	002	133
DAK Centaureo-Festucetum:																																			
	Festuca pseudovina	.	.	2	2	3	3	4	3	2	1	3	1	3	2	3	1	.	1	1	1	1	1	+	.	1	1	1	+	.	.	1	+	1	+
	Centaurea jacea ssp.angustifolia	+	.	2	+	2	3	2	2	+	+	2	2	2	1	+	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	1	2	+	+	1	1	+	1	.
	Achillea collina	.	4	.	+	+	.	.	.	.	1	.	+	+	+	1	+	1	1	1	+	+	+	.	+	+	+	1	+	+	1	+	+	.	2
	Plantago lanceolata	+	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	2	+	1	.	1	+	.	2	1	2	2	+	+	1	+	+	+	+
	Dactylis glomerata	.	+	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	+	.	+	1	1	+	+	.	1	1	2	1	2	1	+	1	+	1	1	1
	Bromus hordeaceus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Achillea setacea	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex stenophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D1:	Lotus glaber	.	.	+	+	2	.	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carex distans	.	.	+	2	1	+	1	2	+	.	1	.	+	.	+	1	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scorzonera cana	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Inula britannica	.	.	.	.	.	3	+	.	1	1	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Aster tripolium ssp.pannonicus	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d21:	Cynodon dactylon	4	1	1	3	1	1	.	.	1	.	.	.	2	2	2	+	2	2	1	.	1	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Plantago maritima	1	1	1	2	2	1	1	2	2	+	+	+	+	.	3	1	1	2	1	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Odontites vulgaris	.	.	.	2	1	2	1	1	1	.	.	.	+	.	+	.	1	1	.	.	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D2:	Ononis spinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	1	+	2	+	+	+	+	1	2
	Teucrium chamaedrys	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	+
	Dianthus pontederae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	1	.	r	+	.
	Asperula cynanchica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
	Festuca rupicola	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	+	.	1	.	.	.	.
	Medicago falcata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	2	+	.	+	+	.	.	.
d22:	Bromus erectus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.
	Carex caryophyllea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	+	+	.
	Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	+	.	2	.	1	+	.
	Festuca trichophylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	2	.	.	+	1	1
	Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	1	.	.
	Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+
Festuco-Brometea/Festucetalia/Brometalia:																																			
	Galium verum	+	.	1	.	+	+	+	1	+	2	2	1	1	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	2	2	2
	Poa angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3	.	.	3	1	+	.	1	.	.	2
	Sanguisorba minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1
	Carex liparocarpos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	2	1	.	3	.	.	.	1	.	1	1	.
	Polygala comosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+
	Rhinanthus borbasii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+
	Linum catharticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	1	+	.	2	+	.	1	1	+
	Thesium ramosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	r	1	.
	Cuscuta epithymum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	r	.
	Hieracium piloselloides agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.
	Euphorbia seguieriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.
	Globularia punctata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Securigera varia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
	Linum austriacum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Potentilla arenaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	Viola rupestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
	Plantago media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
Molinio-Arrhenatheretea:																																			
	Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	3	2	.	2	3	1	3	3	+	3	2	1
	Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	1	.	+	.	+	2	3	2	2	2	+	2	1	2	.	.
	Ranunculus polyanthemos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2	1	+	+	.	1	1	+
	Cerastium holosteoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.
	Silene multiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
	Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
	Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	Festuca rubra agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
Molinion:																																			
	Lotus maritimus	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	2	+	+	+	.	1	.	1	+	+	+	.	1	.	+	+	+	2	2	+	+	1	1	1
	Carex flacca	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	+	.	2	3	.	.	2	2	2	1	1	1	+	2	3	2	2	+	2	1	+
	Inula salicina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	Viola pumila	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Cirsium canum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Potentillo-Polygonetalia:																																			
	Agrostis stolonifera	2	2	2	1	.	+	1	1	2	2	2	5	2	1	1	2	3	3	3	3	3	2	1	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Festuca arundinacea	.	.	.	.	+	.	.	+	+	2	2	.	+	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+	1	2	.	+	.	+	1	+
	Sonchus arvensis ssp.uliginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
	Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	1	.	.	1
Scorzonero-Juncion gerardii:																																			
	Juncus gerardii	.	.	1	.	.	.	.	.	+	2	.	+	2	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
	Carex divisa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Centaurium littorale ssp.uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Triglochin maritimum	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caricion davall./Phragmitetalia:																																			
	Phragmites australis	.	+	+	.	1	+	+	+	2	+	.	+	.	+	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
	Schoenus nigricans	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	+	+	+	.	.	3	1	.	.	1	2	2	2	.	.	.	.	.	+	+	2	1	2	2
	Carex panicea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Ruderale Arten:																																			
	Daucus carota	.	.	.	.	+	.	+	+	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	+	2	.	.	1	.	.	.
	Scirpoides holoschoenus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	3	.	.	.	+	.	+	.	1	+	1	1	2	.	+	.	+	3	.	r	2
	Poa compressa	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	.	1	.	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Elymus repens	+	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.
	Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	+	.	.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	+	.	1	.	.	2
	Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Picris hieracioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem: Achillea asplenifolia 390:+; Agrimonia eupatoria 187:+; Allium angulosum 253:1; Allium vineale 139,372:+; Anthyllis vulneraria ssp. vulneraria 073,231:+; Arrhenaterum elatius 139:+; Artemisia campestris 231:+; Atriplex prostrata 205:+; Briza media 098:+,188:1; Calystegia sepium 223:+; Carex tomentosa 011:+; Carlina vulgaris 002:r; Centaurea scabiosa 187,382:+; Centaurea stoebe 187,267,372:+; Cerastium glutinosum 073,087:+; Cerastium pumilum 001,187:+; Cerastium semidecandrum 187+; Cirsium arvense 129,382:+; Cirsium vulgare 073,187:+; Echium vulgare 231,382:+; Eleocharis acicularis 390:+; Equisetum ramosissimum 011,187:+; Eryngium campestre 187:+; Eupatorium cannabinum 002:r,129:+; Euphorbia cyparissias 366:+; Euphrasia stricta 382,423:+; Hieracium bauhinii 002:+; Hieracium pilosella 001:r,073:+; Juncus articulatus 230:+; Knautia arvensis 098:+; Koeleria macrantha 073:+; Leucanthemum ircutianum 098:+,133:1; Listera ovata 129:+; Muscari neglectum 098:1,372:+; Ophrys shegodes 001:+; Orchis morio 001,098:+,230:r; Orchis palustris 152,390:r; Petrorhagia saxifraga 087,188,423:+; Prunella laciniata 230:+; Pulicaria dysenterica 002:r,259:+; Rosa canina 002:1; Salvia pratensis 382:1; Scabiosa ochroleuca 231,382:+; Scorzonera parviflora 292:+; Sedum sexangulare 267:+; Serratula tinctoria: 223:1; Silene otites 187:+; Stachys recta 231,259:+; Taraxacum bessarabicum 260,410:+; Thymus odoratissimus 423:+; Trifolium campestre 187,188:+; Veronica prostrata 187:+; Vicia angustifolia ssp. segetalis 187:+;
Moose, Flechten:Cladonia pyxidata var. pocillum 231:3,267:4; Pleurochaete squarrosa 002:2, 231:1; Drepanocladus aduncus 152:3;

Tabelle 19
SCORZONERO PARVIFLORAE-JUNCETUM GERARDII (Wenzl 1934) Wendelberger 1943

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	CARICETOSUM DIVISAE											TYPICUM													BOLBOSCHOENETOSUM												
	TYPISCHE VARIANTE					POTENTILLA-VARIANTE															AGROSTIS-FAZIES				TRIGLOCHIN MARITIMUM-FAZIES												
Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	05.08.	23.07.	05.08.	12.06.	05.08.	29.07.	05.07.	24.07.	22.07.	24.07.	27.09.	26.09.	13.06.	21.06.	11.06.	11.07.	16.07.	18.07.	23.07.	10.07.	27.09.	25.07.	17.07.	17.06.	10.07.	17.07.	31.07.	18.07.	02.08.	18.07.	01.10.	02.07.	04.09.	17.07.	29.09.	06.08.	25.07.
Aufnahmefläche in m²:	8	4	2	12	16	4	8	9	16	4	4	4	25	16	25	9	4	1	4	4	4	9	4	25	4	4	9	1	2	25	4	9	16	25	4	4	4
Artenzahl:	12	5	10	9	15	9	16	16	16	12	9	7	9	11	9	18	9	7	7	5	7	12	8	10	4	5	12	6	13	4	5	5	15	5	4	5	7
Deckung Krautschicht in %:	70	70	100	30	40	70	50	100	80	50	70	40	30	40	90	80	60	80	70	50	98	80	100	50	100	80	100	60	85	60	60	70	40	90	90	40	60
Deckung Moosschicht in %:	40	0	50	0	0	0	0	50	0	90	0	0	5	70	0	80	60	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Org. Aufn. Nr.:	394	308	395	050	393	350	194	331	304	328	435	433	061	144	043	232	257	290	320	217	434	336	275	094	213	268	367	283	386	289	447	159	421	269	443	398	337
DAK Scorzonero-Juncetum:																																					
Juncus gerardii	.	4	3	.	.	.	1	1	.	.	2	1	2	1	3	3	4	4	4	3	1	1	2	.	.	+	2	2	2	.	1	1	+	.	.	2	+
Agrostis stolonifera	+	+	2	.	1	2	1	3	3	.	+	+	2	3	2	2	2	1	+	+	5	3	5	2	1	+	3	+	1	.	+	1	.	+	.	.	1
Triglochin maritimum	+	.	.	+	+	.	1	1	2	+	1	1	1	1	+	+	2	2	1	.	1	2	.	+	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	1
Scorzonera parviflora	.	.	.	+	.	1	+	+	1	.	+	r	2	1	.	+	+	+	.	.	+	1	.	+	.	.	1	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.
Drepanocladus aduncus var. polycarpus (M)	3	.	4	.	.	.	.	4	.	5	.	.	1	4	.	5	4	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis uniglumis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Orchis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D1:																																					
Carex divisa	+	2	3	2	3	1	3	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cynodon dactylon	3	1	2	1	+	3	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca arundinacea	1	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Scirpoides holoschoenus	3	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d12:																																					
Potentilla anserina	.	.	.	.	+	1	2	3	1	1	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.
Sonchus arvensis ssp.uliginosus	.	.	.	.	+	2	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	+	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	+	.	1	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D2:																																					
Phragmites australis	.	.	.	+	.	.	.	1	3	+	+	.	.	+	.	+	2	.	+	1	.	1	.	.	5	3	3	1	2	3	2	4	3	3	3	1	2
Bolboschoenus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	+	.	2	1	.	2	+	.	.	+	1	+	+	1
Utricularia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	3	2	3
Schoenoplectus tabernaemontani	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scorzonero-Juncion gerardii:																																					
Carex distans	+	.	.	1	.	1	+	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
Lotus glaber	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Cirsium brachycephalum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum bessarabicum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schoenoplectus pungens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Puccinellio-Salicornietea:																																					
Aster tripolium ssp.pannonicus	r	.	+	.	+	1	.	+	.	.	.	3	.	.	1	.	.	+	+	1	2	1	+	.	.	.	.	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.
Plantago maritima	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Puccinellia peisonis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Weiters:																																					
Schoenus nigricans	+	.	.	+	+	.	.	+	2	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Elymus repens	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula britannica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem: Atriplex prostrata 159,393:+; Calamagrostis epigejos 194,393:+; Carex flacca 194:1,304:+; Centaurea jacea ssp. angustifolia 232:1,304:+; Chenopodium chenopodioides 159:+; Chenopodium glaucum 433:r; Cirsium canum 304,367: +; Cladium mariscus 345:+; Equisetum ramosissimum 328:+; Festuca pseudovina 050:1; Galium verum 232:+; Juncus bufonius 393:1; Mentha aquatica 232:1; Molinia caerulea 328,367:–; Poa angustifolia 232:1; Pulicaria dysenterica 367,393:+;

Tabelle 20
TARAXACO BESSARABICI-CARICETUM DISTANTIS Wendelberger 1943

	Cynodon-Stadium					TYPISCHE SUBASSOZIATION																					
Laufende Nr.:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Aufnahmedatum (Tag.Mon. 1996):	15.07.	12.07.	18.07.	12.07.	17.07.	06.08.	06.08.	31.07.	18.07.	16.07.	17.07.	17.07.	31.07.	15.07.	09.07.	15.07.	07.08.	18.07.	24.05.	13.06.	07.08.	10.07.	18.07.	08.07.	16.07.	18.07.	29.07.
Aufnahmefläche in m²:	4	4	1	4	4	9	4	9	4	1	1	1	4	4	16	4	4	4	25	25	4	4	1	4	4	1	9
Artenzahl:	15	9	6	12	6	12	10	14	13	11	10	7	11	11	13	12	15	15	9	12	8	12	12	10	11	8	9
Deckung Krautschicht in %:	30	30	80	90	40	100	60	90	90	90	95	90	50	90	90	95	100	80	60	60	100	90	95	90	90	60	20
Org. Aufn. Nr.:	250	235	285	233	465	404	396	373	286	255	277	273	362	247	203	248	418	280	007	062	416	214	281	119	296	288	346
DAK Taraxaco-Caricetum:																											
Carex distans	1	+	2	2	2	2	3	3	+	1	2	3	2	4	2	1	1	+	1	3	2	3	4	3	2	3	2
Agrostis stolonifera	+	1	1	3	+	3	+	1	2	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1	1	+	1	+	1	2	2	+
Plantago maritima	1	+	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	+	1	2	2	3	1	.	+	3	3	+	1	2	+	.
Juncus gerardii	.	+	1	1	1	1	.	3	3	3	3	3	.	1	3	3	3	3	3	1	3	.	1	3	2	3	1
Lotus glaber	+	.	.	1	.	1	+	+	+	1	+	+	+	2	+	1	+	+	.	.	.	1	+	+	.	.	.
Taraxacum bessarabicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	2	.	2	1	2	+	.	.	.
Cynodon dactylon	3	2	3	3	2	+	+	2	2	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Scorzonero-Juncion gerardii:																											
Triglochin maritimum	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	1	.	+	+	1	+	1	.	1	+	1	1	+
Scorzonera parviflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	1	.	1	+	+	+	+	+
Bolboschoenus maritimus	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Orchis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Drepanocladus aduncus var. polycarpus (M)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Puccinellio-Salicornietea:																											
Aster tripolium ssp.pannonicus	1	2	.	.	.	1	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	1	.	.	r	2	1	+	.	+	+	+
Puccinellia peisonis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.
Chenopodium chenopodioides	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festucion pseudovinae:																											
Festuca pseudovina	.	.	.	.	.	3	2	1	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	2	.	.	1	.	.	.	.	.
Centaurea jacea ssp.angustifolia	.	.	.	+	.	.	+	1	1	2	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Scorzonera cana	.	.	+	r	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Centaurium littorale ssp.uliginosum	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Odontites vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Carex stenophylla	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentillo-Polygonetalia:																											
Sonchus arvensis ssp.uliginosus	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	2	1	.	.	.
Inula britannica	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elymus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulicaria dysenterica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Weiters:																											
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	+	.	+	1	.	2	1	1
Schoenus nigricans	+	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	3	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem: Achillea aspleniifolia 007:+; Calystegia sepium 203:+; Cuscuta epithymum 418:+; Daucus carota 418:+; Epilobium parviflorum 280:+; Inula salicina 250:+; Juncus articulatus 233:+; Lotus maritimus 373:+; Poa angustifolia 280:1; Poa compressa 280:+;
Moose: Tortella inclinata 250:+;