©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert
Teil I: Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben

- Barbara Ruthsatz -

ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem unteren Paartal und dem Ostteil des Donaumooses bei Ingolstadt an der Donau werden die Pflanzengesellschaften und Standorte der Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben beschrieben. Es sind Mädesüß-Uferfluren, die auf Grund der unterschiedlich starken Eutrophierung von Seiten der Landwirtschaft und der Siedlungsabwässer mehr oder weniger stark von nitrophilen Kräutern durchsetzt oder beherrscht werden.

Solche Hochstaudenfluren an vom Menschen geschaffenen Gräben erhöhen, ähnlich wie Ackerraine und Feldwegränder, die Struktur- und Artenvielfalt der Kulturlandschaft. Viele der an den nährstoffärmeren Gräben wachsenden Arten sind schon selten geworden oder sogar vom Aussterben bedroht. Es sind die letzten Rückzugsstandorte für einige Arten, die früher in Auen und Moorlandschaften häufig waren. Das Eindämmen oder Vermeiden von Dünger- und Abwasserbelastung der Gräben würde sowohl der abflußmindernden Verkrautung entgegenwirken als auch den konkurrenzschwachen Arten von mageren Naßstandorten das Überleben ermöglichen. Es werden Vorschläge für entsprechende Pflegemaßnahmen gemacht.

SUMMARY

From the lower valley of the small river Paar and the eastern part of the "Donaumoos" near Ingolstadt the plant communities and ecological conditions of the tall forb vegetation along the drainage ditches are described. These *Filipendula*-communities are mixed with or even dominated by nitrophillous herbs and grasses because of the more or less intensive input of fertilizers, manure and sewage from agriculture and village waste water.

This tall forb vegetation on the man-made ditch-banks enhances the structure and species-diversity of meadows and pasture-land like field and road verges do in agricultural landscapes. Many of the species growing along ditches less rich in nutrients are alrealy seldom or even threatened by extinction. The ditches represent the last refuges for some species, which have formerly been frequent in river plane and mire landscapes. The reduction or avoidance of fertilizer and sewage input into the ditches would control the abundant and undesirable weed growth as well as favour the survival of the endangered species from poor sites. Proposals for an adequate treatment of the ditches are presented.

EINLEITUNG

In den vergangenen Jahren ist durch eine Vielzahl von Untersuchungen (WEBER 1979 a+b, MEISEL & HÜBSCHMANN 1976, HAEUPLER 1976, SUKOPP u.a. 1978, TRAUTMANN & KORNECK 1978) deutlich geworden, daß ein dauerhafter Schutz der heimischen Lebewelt nur dann gewährleistet sein wird, wenn auch naturferne und anthropogene Lebensräume in die allgemeinen Schutzkonzepte einbezogen werden. Durch die Ausbreitung der Siedlungen, den Ausbau der Verkehrswege, die Regulierung der Gewässer und insbesondere die "Intensivierung" der Landwirtschaft sind in den letzten zwei Jahrzehnten viele seit längerer Zeit ungenutzte oder nur gelegentlich genutzte Flächen als Lebensräume für unsere heimische Flora und Fauna verloren gegangen. Die Vereinheitlichung und Mechanisierung landwirtschaftlicher Anbaumethoden, die Vergrößerung der Einzelschläge, die Erhöhung der Düngergaben, der verstärkte Einsatz von Unkraut- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, die wirksame Entwässerung der Wiesenflächen usw. haben dazu auf den Äckern die Unkrautflora verarmen und im Grünland die Magergräser und -kräuter verschwinden lassen.

Darauf, daß diese "Intensivierungs"-Maßnahmen nicht nur die heimische Lebewelt schädigen, sondern auch die landwirtschaftliche Produktion auf Dauer beeinträchtigen könnten, hat HABER (1971, 1977) eindringlich hingewiesen. Solche Gefahren haben zusammen mit der Hinwendung der erholungssuchenden Stadtbevölkerung zu heimischen Feriengebieten dazu geführt, daß in allen Bundesländern Kartierungen der noch vorhandenen "schützenswerten Biotope" durchgeführt werden. Ein gesetzlicher Schutz für diese "Biotope" konnte aber noch nirgends erreicht werden. Bei diesen Erhebungen blieben jedoch Hecken, Einzelgebüsche, Ackerraine, Wegraine, bachbegleitende Galeriewälder und Hochstaudenfluren häufig unberücksichtigt, weil der gewählte Maßstab (1 : 25 000 oder 1 : 50 000) dafür zu klein ist. In vielen Gebieten der Bundesrepublik ist die landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft aber bereits so stark "ausge-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

räumt", daß nur diese sog. "Kleinstrukturen" neben den eigentlichen Nutzflächen übrig geblieben sind. Sie stehen im Interessenkonflikt zwischen Naturschutz und Landespflege auf der einen sowie Landwirtschaft und Wasserwirtschaft auf der anderen Seite (ELLENBERG 1980).
Von Naturschutz und Landespflege werden sie unter folgenden Gesichtspunkten verteidigt:

- Kulturhistorisch wertvolle Denkmäler der kleinbäuerlich-vorindustriellen Landnutzung der vergangenen Jahrhunderte,
- landschaftsgliedernde, ästhetisch ansprechende Strukturen mit großer Bedeutung für den Erholungswert einer Landschaft,
- Pufferräume gegen den Schadstoff- und Düngereintrag in empfindliche Lebensräume, insbesondere Gewässer und Feuchtgebiete,
- Strukturen mit Wind- und Erosionsschutzwirkung,
- Lebensräume der "Nützlinge" im Hinblick auf eine biologische Schädlingsbekämpfung in landwirtschaftlichen Kulturen,
- Lebensräume für jagdbares Niederwild,
- Überlebensräume für selten gewordene heimische Tiere und Pflanzen,
- Lebensräume für heimische Heilpflanzen der Volksmedizin.

Von Landwirtschaft (und Wasserwirtschaft) werden sie aus folgenden Gründen nur ungern geduldet:

- Verbrauch landwirtschaftlicher Nutzfläche,
- Hindernis beim Einsatz rationell arbeitender Großmaschinen,
- Lebensräume für tierische Schädlinge an Kulturpflanzen,
- Lebensräume für in die Äcker einwandernde Unkräuter,
- Strukturen mit mikroklimatisch ungünstigen Nebenwirkungen,
- Hindernisse für den Ausbau von Feldwegen und Gewässern.

Dieser Interessenkonflikt ist in vielen Fällen von beiden Seiten sehr emotionsgeladen und häufig ohne stichhaltig bewiesene Argumente ausgetragen worden.

Mit den vorliegenden Untersuchungen soll an einem konkreten Landschaftsausschnitt nachgewiesen werden, inwieweit Kleinstrukturen vom Aussterben bedrohten Pflanzenarten gesicherte Überlebensmöglichkeiten bieten können oder nicht und welchen Zeigerwert ihre Pflanzendecke für den Eutrophierungsgrad dieser Standorte hat.
Diese Auswertungen schließen an Erhebungen an, die im Rahmen des vom Umweltbundesamt und vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz an den Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU-München vergebenen Auftrags "Landschaftsökologische Modelluntersuchung Ingolstadt" durchgeführt worden sind. In einem Beispielgebiet im Südwesten von Ingolstadt (Abb. 1) wurden die Waldränder, Ackerraine, Wegränder und Grabenuferfluren der einzelnen von ihrer naturräumlichen Ausstattung und daher auch ihrer Nutzung unterschiedlichen Teilräume auf ihre Artenzusammensetzung und einige wesentliche Standortseigenschaften hin untersucht. Durch Vergleiche mit älteren Florenlisten aus dem Ingolstädter Raum (SENDTNER 1854, STREHLER 1840/41, PAUL 1905, ERDNER 1911/1913/1914, VOLLMANN 1914) und dessen heutiger Artenausstattung wurde versucht, den aktuellen floristischen Schutzwert der Kleinstrukturen einzuschätzen. Im vorliegenden Teil der Arbeit soll die Flora der U f e r f l u r e n an den durch die Wiesengebiete gezogenen Entwässerungsgräben untersucht werden.

DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

1. A b g r e n z u n g u n d a l l g e m e i n e K e n n z e i c h n u n g (Abb. 1)

Der L a n d s c h a f t s a u s s c h n i t t , der im Rahmen der "Modelluntersuchung Ingolstadt" genauer untersucht wurde, umfaßt im Süden zwischen Freinhausen und Adelshausen den Nordrand des Donau-Isar-Hügellandes und einen Ausschnitt des darin eingesenkten Paartales. Zwischen der Niederterrasse der Donau und dem Fuß des Tertiär-Hügellandes hat sich seit der ausgehenden letzten Eiszeit ein Staumoor gebildet, das "Donaumoos". Im Untersuchungsgebiet liegt nur sein östlicher, weniger mächtiger Randbereich. Es greift, heute z.T. schwer abgrenzbar, im Norden auf die Niederterrasse über, die sich wenig über die von einigen seit langem abgeschnittenen Mäandern durchzogene Donauaue erhebt. Der heutige Donauverlauf zwischen Weichering und Ingolstadt bildete für die meisten Erhebungen die Nordgrenze des Untersuchungsgebietes.
Ausgedehnte W i e s e n g e b i e t e finden sich nur im Paartal und im Donaumoos-Randbereich. In beiden Fällen handelt es sich um ursprüngliche

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Staumoore mit Niedermoorvegetation, deren Druckwasser mehr oder weniger basenreich ist. Im Paartal sind sie verzahnt mit Auenlehmflächen. Heute werden diese Gebiete von einem verzweigten System von Gräben durchzogen, welche die Wiesen und die auf sandigen Terrassen eingestreuten Ackergebiete recht wirksam entwässern. Aus beiden Gebieten sind alle Reste der ursprünglichen Niedermoorvegetation verschwunden, selbst Moorweidengruppen sind selten.

Die Moorgebiete im Paartal liegen teils rechts, teils links der meist schmalen Aue der Paar, die vor einigen Jahren in diesem Abschnitt reguliert, aber weitgehend naturnah gestaltet wurde. Da einige abgeschnittene, aber als Stillgewässer erhaltene Paarmäander von Weiden umstanden sind, und auch die

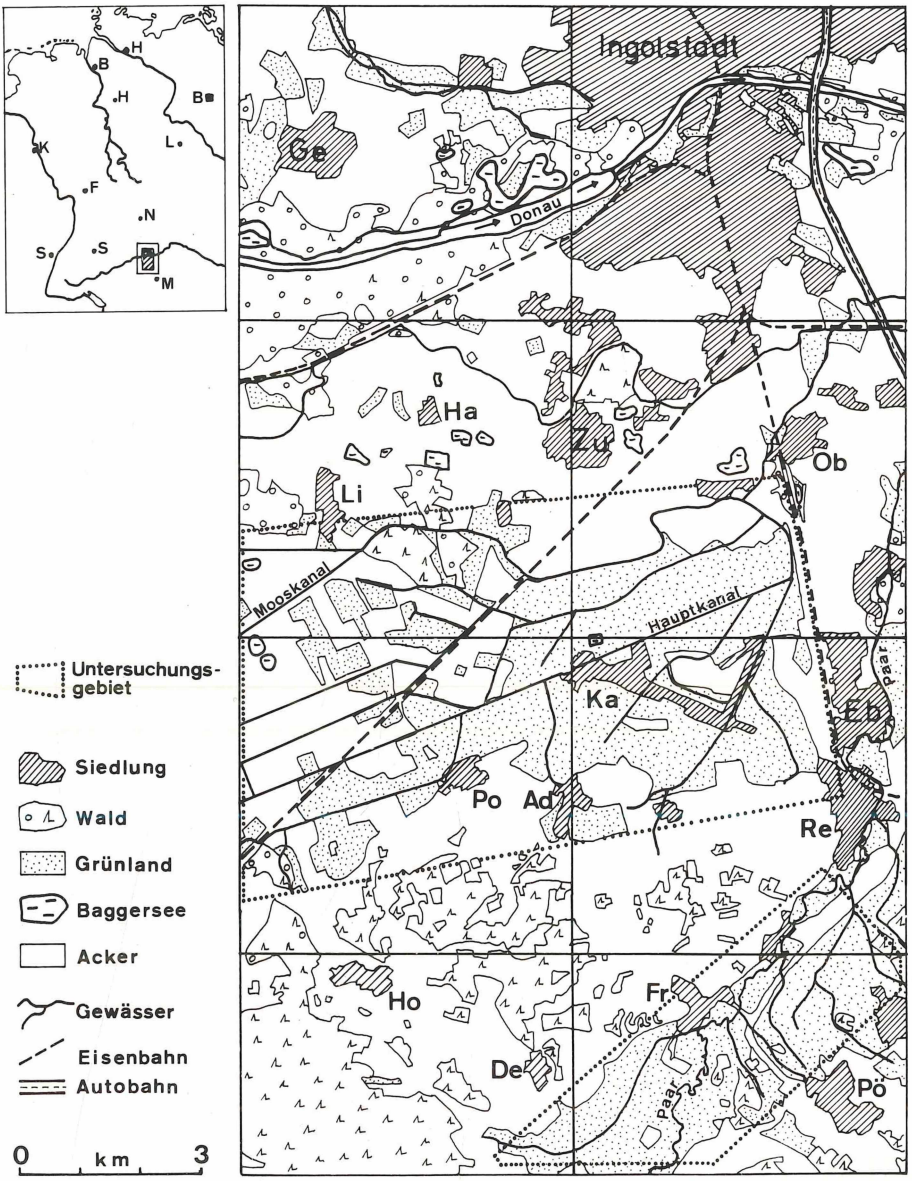


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Paar selber von unterschiedlich breiten, streckenweise neu gepflanzten Galeriewaldstreifen begleitet wird, wirkt das Paartal viel stärker strukturiert als das fast waldfreie und sogar baumarme Donaumoos, wo nur entlang der Straßen und großen Entwässerungskanäle sowie im Bereich der Siedlungen Bäume gepflanzt worden sind. Nach dem ersten und dann noch auffälliger nach dem zweiten Wiesenschnitt fallen die buntblumigen Hochstaudenfluren entlang der Entwässerungsgräben als fast einzige belebende Strukturelemente in der eintönigen Wiesenlandschaft des Donaumoos-Randbereiches auf, weil sie selber erst spät im Jahr abgemäht werden (Abb. 2).

Das K l i m a des Ingolstädter Beckens ist relativ niederschlagsarm (650-700 mm/J.), hat aber, wie der gesamte voralpine Raum, besonders regenreiche Sommer. Die mittlere Jahrestemperatur von Ingolstadt beträgt 8.3° C. Über mehrere Wochen sich erhaltende Schneedecken sind selten, aber Kaltluftansammlungen im Winter und Frühjahr sind bei Ostwindlagen häufig. Im Herbst kommt es zu langanhaltender Nebelbildung (50-70 Nebeltage /J.). Die Spätfrostgefährdung des Ackerbaus hat im Donaumoos die Züchtung besonderer Kartoffel- und Roggensorten notwendig gemacht.

Die B ö d e n , auf denen die Wiesen stocken und die von Gräben durchzogen werden, sind sehr unterschiedlich aufgebaut (WITTMANN 1980). Im Untergrund liegen kiesige, sandige oder auch tonige Sedimente aus Molassematerial oder Terrassenschottern. Darüber haben sich besonders im Paartal jüngere, sandig bis lehmige Talsedimente abgelagert oder, wie im Donaumoos, mehr oder weniger mächtige Torfschichten aus Niedermoortorf gebildet. Als Folge der Entwässerungsmaßnahmen bzw. des Torfstichs ist die ursprüngliche Torfschicht heute stark vermindert. Der Humusschwund oder die Moorsackung soll seit 1836 1 bis 1,5 cm pro Jahr betragen haben und weiter fortschreiten (FRIEDRICH 1959, MAXHOFER 1978). Je nach Grundwasserabstand, Humusgehalt oder Torfmächtigkeit werden die Böden im Donaumoos und Paartal als Gley-Braunerde, Braunerde-Gley, Gley, Anmoor-Gley, Moor-Gley oder Niedermoor beschrieben (WITTMANN 1980). Basenarm sind die Böden selten, weil das aus dem Molassematerial des Tertiärhügellandes kommende Untergrund- oder Oberflächenwasser relativ basenreich ist. Im Bodentyp prägt sich ein höherer Karbonatgehalt aber erst dort aus, wo sich Gley- oder Anmoorböden über den Kalkschottern der Donau-Niederterrasse gebildet haben. Aus Bodenanalysen und Düngerversuchen geht hervor, daß die Niedermoorböden bei ausreichender Luftversorgung große Mengen an N mineralisieren, aber unzureichend mit P, K, Mn und einigen Spurenelementen versorgt sind (BARTELS & SCHEFFER 1978, FRIEDRICH 1959). Die Vernässung der Wiesen wird von der Wirksamkeit der Entwässerungsmaßnahmen bestimmt, die vielerorts durch ungünstige Vorflutbedingungen erschwert sind.

2. G e s c h i c h t e d e r D o n a u m o o s - K u l t i v i e r u n g

Über die Trockenlegung und Besiedlung des Donaumooses sind einige Dokumente erhalten geblieben sowie später mehrere Darstellungen verfaßt worden (FRIEDRICH 1959, KRELL 1977, MAXHOFER 1978 u.a.). Die ursprüngliche Vegetation ist leider nirgends genauer festgehalten. Das Moos wird am Ende des 18. Jhd. als unzugänglicher Sumpf beschrieben, in dem Teile als Streuewiesen dienten und wo weidendes Vieh im nassen Moorboden tief einsank. Vor Beginn der ersten planmäßig durchgeführten Entwässerungsmaßnahmen von 1790 bis 1793 dürfte es jedoch in vielen Teilen längst seinen natürlichen Zustand verloren gehabt haben, denn schon zwischen 1791 und 1802 konnten die meisten der größeren noch heute bestehenden Moossiedlungen gegründet werden: Karlskron 1791, Karlshuld 1794, Probfeld 1800, Maxfeld 1802 usw. Allerdings waren die Entwässerungsanlagen bis 1818 schon wieder verfallen und wurden in einer zweiten Kultivierungsphase von 1818 bis 1852 erneuert und vertieft. Ab 1900 wurden erneut schwerwiegende Mängel in der Wirksamkeit der Entwässerungsmaßnahmen deutlich, da sich wegen des übermäßigen Torfstichs und der allgemeinen Moorsackung das Grabengefälle stark verringert hatte. In den zwanziger Jahren wurde dann erneut ein Entwässerungsplan realisiert.

Zu der fortschreitenden Bodensackung und dem Torfstich, der erst spät gesetzlich geregelt wurde, sind in den letzten Jahrzehnten weitere die Entwässerung erschwerende Umstände hinzugekommen. So hat durch die Kanalisierung der Nachbargemeinden nach Starkregen der oberflächliche Abfluß in das Mooskanalsystem stark zugenommen. Viele der Rand- und auch der Moosgemeinden selber klären ihre Abwässer noch nicht ausreichend, so daß das Wasser der Hauptgräben verschmutzt und stark eutrophiert ist. Dies fördert den Pflanzenwuchs so stark, daß sich die Abflußleistung dadurch merklich verschlechtert und einen steigenden Pflegeaufwand von Seiten der Verbandsgemeinden notwendig macht. Grabenbegleitende Unterhaltswege fehlen vielerorts und zu niedrige Brücken

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

machen eine effektive mechanische Entkrautung schwierig. So werden seit den fünfziger Jahren ständig verbesserte Entwässerungspläne schrittweise in die Tat umgesetzt.

Die wiederholten Forderungen der Bevölkerung nach Verbesserung der Entwässerungsmaßnahmen haben ihre Ursache aber zum beträchtlichen Teil auch in dem Bestreben, immer mehr an sich produktive Grünlandflächen in Ackerland insbesondere für den Maisanbau umzuwandeln; denn wirklich ausgedehnte Naßwiesengebiete sind im ganzen Raum recht selten, wechselfeuchte allerdings noch weit verbreitet.

Leider sind mir über die Kultivierung des Paartales keine Angaben bekannt geworden, aber es liegt nahe anzunehmen, daß die Entwicklung dort in ähnlicher Weise abgelaufen ist.

3. Erforschung der Flora im Raum Ingolstadt

Schon seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts gibt es Aufzeichnungen über die im Gebiet um Neuburg a.d.D. und Ingolstadt sowie insbesondere im Donausmoos wachsenden höheren Pflanzen (STREHLER 1840/41, SENDTNER 1854, PAUL 1905, ERDNER 1913/14, VOLLMANN 1914, "Floristische Kartierung Mitteleuropas" - Aussagen gültig ab ca. 1945.) Die Florenlisten enthalten z.T. sogar die genauen Fundorte und Angaben zur Häufigkeit des Artenvorkommens im jeweiligen Untersuchungsgebiet. Allerdings sind die meisten Angaben weder vollständig noch systematisch aufbereitet, so daß darauf keine quantitativen Aussagen über den Rückgang von Arten oder das Eindringen von Neophyten aufgebaut werden können (FINK 1978). Immerhin erscheinen die aus dem Vergleich von damals und heute geschätzten Häufigkeitswerten abgeleiteten Aussagen über Florenveränderungen recht einleuchtend.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

1. Kennzeichnung der Vegetation entlang der Entwässerungsgräben und in den Feuchtgebietsresten

Während in den Feuchtgebieten gezielt die Reste gehölzarmer Flachmoorvegetation mit der üblichen pflanzensoziologischen Aufnahmemethode nach BRAUN-BLANQUET beschrieben wurden, erschien es im Sinne der gestellten Frage nach der floristischen Ausstattung von Kleinstrukturen notwendig, bei der Beschreibung der Hochstaudenfluren an den Entwässerungsgräben das Kriterium



Abb. 2: Mädesüßuferflur an einem Entwässerungsgraben im Donaumoos bei Karlskron zur Zeit des zweiten Wiesenschnitts.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

der Homogenität der Aufnahmefläche weniger streng zu beachten. Die pflanzensoziologischen Aufnahmen entlang der Gräben umfassen jeweils Abschnitte von 20-30 m Länge, wobei darauf geachtet wurde, daß der Ausbau- und Pflegezustand des Grabens, die angrenzende Nutzung und die Physiognomie der Vegetation einheitlich waren. Erfaßt wurde bei jeder Aufnahme die Pflanzendecke einer Böschung von der Schulter bis zur wasserbedeckten Grabensohle. Je höher die Böschung und je breiter der Graben ist, desto ausgeprägter ist die standörtliche Zonierung entlang eines solchen Transektes. Die Folge dieser Bestandesbeschreibung ist, daß in einer Aufnahme zusammen Trockenrasen-, Röhricht- und Wasserpflanzen vorkommen können. Jedoch wurde jeweils notiert, wo die Verbreitungsschwerpunkte der Arten lagen (Abb. 2).

2. Ansprache der Standortsmerkmale

Bei der Geländearbeit wurden neben den üblichen Beobachtungen an der Vegetationsdecke jeweils folgende Daten notiert: Grabenbreite, Böschungshöhe und -neigung, Wassertiefe und -trübe, Fließgeschwindigkeit, Art des Grabensedimentes, Ausbau- und Pflegezustand sowie die derzeitige Nutzung der oben angrenzenden Fläche. Bei einem Teil der Aufnahmen wurde aus dem Mittelhang eine Bodenmischprobe auf ihren pH-Wert und ihr C/N-Verhältnis untersucht.

3. Auswertung der alten Gebietsfloren und neuerer Erhebungen im Hinblick auf Aussagen über Florenveränderungen

In einer Artenkartei wurden alle Angaben über die frühere und heutige Flora des Raumes Ingolstadt zusammengetragen und, wenn möglich, dem Quadrantenraster der "Floristischen Kartierung" (NIKLFELD 1971) zugeordnet. Neben den veröffentlichten Artenlisten konnten dazu auch die Arbeitsgrundlagen der "Floristischen Kartierung in Bayern" aus dem Untersuchungsraum ausgewertet werden, für deren Bereitstellung ich Herrn Prof. Dr. P. SCHÖNFELDER, Regensburg, und Herrn Dr. E. KRACH, München, herzlich danken möchte. Zur Einschätzung der Häufigkeit der an den Uferfluren beteiligten Arten habe ich auch die Erhebungen anderer Mitarbeiter an der "Landschaftsökologischen Modelluntersuchung Ingolstadt" verwerten können, wofür ich Frau A. OTTE (Ackerwildkrautfluren), Herrn A. RINGLER (Waldgesellschaften) und Herrn R. HAASE (Heckenflora) sehr dankbar bin.

Meine Einschätzung der aktuellen Häufigkeit der Arten im Raum Ingolstadt ist trotz der Vielfalt der Angaben anderer Gebietskenner sicher subjektiv geblieben. Sie lehnt sich der Vergleichbarkeit wegen an die 6-stufige Schätzskala von STREHLER (1840/41) an und entspricht damit auch der für den Raum Augsburg (HIEMEYER 1978) erprobten Abstufung, ohne allerdings deren Objektivitätsgrad erreichen zu können.

ERGEBNISSE

1. Die Standorte der Hochstaudenfluren an den Entwässerungsgräben (Tab. 1)

Der Lebensraum "Entwässerungsgraben" ist vom Menschen bei der Trockenlegung von Auen- und Bruchwaldstandorten neu geschaffen worden. Er ähnelt zwar in mancher Hinsicht natürlichen Bachufern, weicht von diesen aber durch eine ganze Reihe von Besonderheiten sehr deutlich ab. Gräben verlaufen gerade, ihre Böschungen fallen meist abgeschrägt zur Grabensohle ein, nur bei schmalen Gräben stehen sie senkrecht wie an den meisten Bachläufen.

Die Grabenböschungen durchschneiden zunächst eine unterschiedlich mächtige, stark zersetzte Torfschicht und reichen am Grunde fast immer in den mineralischen - tonigen, sandigen oder kiesigen - Untergrund. Nur im zentralen Teil des Donaumooses, der vom Untersuchungsgebiet aber nur randlich berührt wird, ist die Torfschicht mächtiger als die meist 0,60 bis 1,30 m tiefen Gräben. Die großen Kanäle erreichen sogar Tiefen von 2 bis 3 m. Der hohe Humus- und Basengehalt der Flachmoorböden bedingt im Zusammenhang mit der meist gleichmäßigen Sickerfrische eine gute Stickstoffversorgung der Pflanzen auch ohne weiteren Nährstoffeintrag von außen. Auf den Kulturflächen sollen allerdings Phosphor-, Kali- und Spurenelementmangel durch entsprechend Düngung ausgeglichen werden müssen.

Die Wasserführung der Gräben ist mäßig starken Schwankungen ausgesetzt; selten ist in den kleinen bis mittleren Gräben eine hohe Fließ-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 1: Standorte der grabenbegleitenden Hochstaudenfluren

1. B o d e n
1.1 tiefgründig durchwurzelbare, humose, lehmig-sandige, z.T. auch kiesige Böden an den Böschungen
1.2 weitgehend gleichmäßige Sickerfrische am Mittel- und Unterhang der Böschungen
1.3 mäßig bis gute Basen- und Nährstoffversorgung
1.4 schwach saure bis neutrale Bodenreaktion (pH im Mittel 6.0-7.0, Extremwerte 5.1 und 7.3, gemessen in aq.dest.)

2. G r a b e n w a s s e r
2.1 Wasserführung in Abhängigkeit von der Niederschlagsverteilung unregelmäßig, selten trockenfallend oder mit starkem Hochwasser (Ausnahme: Kanäle)
2.2 Fließgeschwindigkeit, je nach Gefälle und Wasserführung gering (kleine Seitengräben) bis kräftig (Kanäle). Mechanische Belastung der Vegetation durch fließendes Wasser gering bis fehlend
2.3 Schad- und Nährstoffbelastung gering bis stark

3. P f l e g e d e r G r ä b e n
3.1 jährlich meist nur ein Schnitt im Spätsommer oder Herbst
3.2 Sohlenreinigung bei kleinen Gräben selten, bei größeren alle 4-6 Jahre. Ablagerung des Aushubs auf Schulter oder Oberhang der Böschung

4. N e b e n w i r k u n g e n d e r L a n d w i r t s c h a f t
4.1 Mineraldünger- und Gülleeintrag aus Äckern und Wiesen (ober- und unterirdisch)
4.2 Ablagerung von Ernteabfällen auf den Böschungen oder unmittelbar neben ihren Oberkanten
4.3 Beschattung durch angrenzende Maiskulturen

5. N e b e n w i r k u n g v o n S i e d l u n g u n d V e r k e h r
5.1 Belastung der Hauptkanäle durch ungenügend vorgereinigte Abwässer
5.2 Einleitung des Oberflächenwassers der befestigten Straßen- und Siedlungsflächen

geschwindigkeit zu beobachten. Einzig die größeren Kanäle erwecken den Eindruck von Fließgewässern mit ganzjährig von strömendem Wasser bedeckter, über 2 m breiter Grabensohle und werden auch als Fließgewässer III. Ordnung eingestuft. Die Lebensbedingungen am Böschungsfuß und auf der Sohle der mittleren und kleinen Entwässerungsgräben ähneln eher den Verlandungsgürteln von Stillgewässern als solchen von Fließgewässern. Die mechanische Kraft des abfließenden Wassers ist zwar gering, aber in Abständen werden doch immer wieder einmal Sedimente herangetragen und abgelagert, die zusammen mit den absterbenden Pflanzenresten oft mehrere Dezimeter mächtige, humose Feinsedimentauflagen über dem festen Untergrund bilden können und die Verlandung der Gräben rasch herbeiführen.

Um dies zu verhindern und den Entwässerungseffekt aufrechtzuerhalten, müssen die Gräben in regelmäßigen Abständen, meist alle 4-6 Jahre, ausgeräumt werden, wobei der Aushub in der Regel auf die Böschung oder auf die Hangschulter geworfen wird. Um die Verkrautung einigermaßen in Schranken zu halten (Abb. 3), werden die Grabenböschungen auch jährlich mindestens einmal gemäht, wobei das Mähgut an den kleinen Gräben meist mit als Futter verwendet wird, an den größeren, von den Verbandsgemeinden bewirtschafteten Gräben und Kanälen aber gesondert abgefahren werden muß.

Zu den von den Böden, der Wasserführung und den Pflegemaßnahmen geprägten Standortseigenschaften kommt noch die von den angrenzenden Nutzflächen und ihrer Bewirtschaftung ausgehende z.T. starke Belastung durch Dünger und Schadstoffe sowie die Ablagerung von Ernterückständen und Wegebaumaterial hinzu. Das Wasser der großen Sammelkanäle ist zudem durch unzureichend vorgeklärte Siedlungsabwässer stark verschmutzt und eutrophiert. Durch die Ableitung der Oberflächenwässer in die Kanalisationsanlagen der Siedlungen und damit in die Mooskanäle kommt es hier nach Starkregen neuerdings vermehrt zu Überschwemmungen (HECKE 1978).

An allen tieferen Gräben läßt sich eine auffällige Abstufung der Standortsbedingungen zwischen Grabenschulter und Böschungsfuß aus der Vegetationszonierung ablesen (Abb. 4). Die Grabenschulter trocknet gelegentlich einmal stark aus und neigt zur Verhagerung. Der Unterhang ist durch seitlich zufließendes Sickerwasser und wegen seiner Verbindung zum Grundwasser immer stark vernäßt bis staunaß. Die meisten der Moosböden werden daher auch als Gleye unterschiedlicher Ausprägung eingestuft. Auf der Grabensohle herrschen Lebensbedingungen wie im schlammigen Verlandungsbereich nährstoffreicher Seen. Der eutrophierende Einfluß durch die landwirtschaftliche Nutzung der Nachbarflächen verändert besonders stark die magere Oberkante der Böschungen und über das Sickerwasser auch den Mittel- und Unterhang. Vom Grabenwasser

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 3: Verlandender Entwässerungsgraben in einem Moorgebiet des Paartals bei Pörnbach mit *Mentha aquatica*- und *Berula erecta*-Herden.

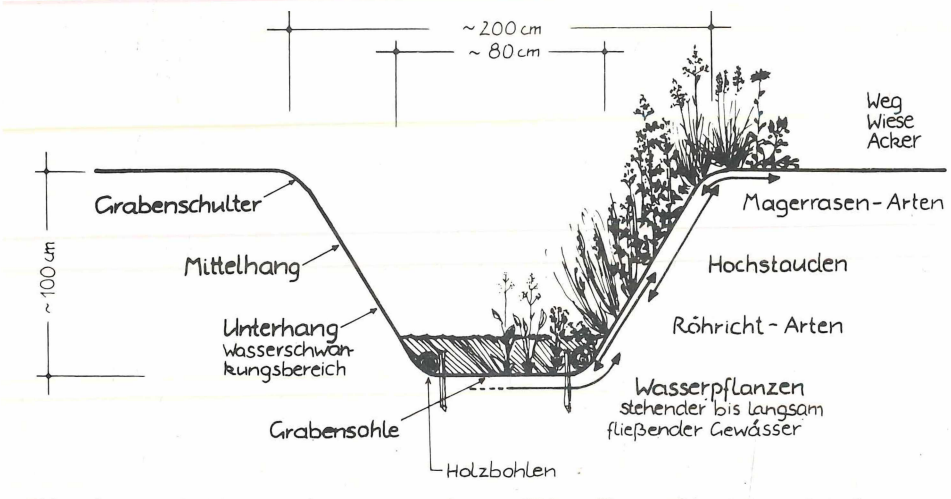


Abb. 4: Vegetationszonierung an einem mäßig nährstoffreichen Entwässerungsgraben.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

und seiner Nährstoffzusammensetzung werden vorwiegend der Unterhang und die Grabensohle geprägt.

2. Die Vegetation entlang der Entwässerungsgräben
(Tab. 2 im Anhang)

Die Vegetation an Entwässerungsgräben ist bisher wenig untersucht worden (z.B. LANGE 1972, HILLER 1980), so daß kurz auf ihre phänologischen Aspekte und die Herkunft der an dieser anthropogenen Gesellschaft beteiligten Arten eingegangen werden soll. In jedem Spätsommer und beginnenden Herbst beleben die farbenprächtigen und formenreichen Hochstaudenfluren entlang der Entwässerungsgräben die heutzutage schon eintönig gewordene Feuchtwiesenlandschaft der Auen- und Moorgebiete. Zwischen dem Weiß des Mädesüß, den Schilfrohrherden und Kohldistelköpfen leuchten die violettroten Blütenstände des Blutweiderichs, des Sumpfstorchenschnabels und der verschiedenen Weidenröschen hervor, durchsetzt vom leuchtenden Goldgelb des Gilbweiderichs und des geflügelten Johanniskrautes, den braunschwarzen Köpfen des großen Wiesenknopfs und den ausladenden Fruchtdolden der Engelswurz. Seltener trifft man auf den Teufelsabbiß, die Färberscharte oder den Igelkolben, noch seltener auf die knollige Kratzdistel oder sogar die kleine Teufelskralle.

Aber auch im Frühjahr, wenn die Wiesen noch kurzrasig sind, blüht es an den sickerfrischen Ufern der Gräben. Früher in Naßwiesen weitverbreitete Arten wie Sumpfdotterblumen, Sumpf-Baldrian, Kuckuckslichtnelke und Knabenkräuter sind heute weitgehend auf diesen Lebensraum beschränkt.



Abb. 5: Buntblumige Mädesüßuferflur im Donausmoos bei Karlskron mit vielen Arten der Pfeifengraswiesen wie *Succisa pratensis*, *Cirsium tuberosum*, *Betonica officinalis* u.a.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Während des S o m m e r s fallen die Entwässerungsgräben weniger auf, weil ihre Vegetationsdecke durch den hohen Anteil an weitverbreiteten Fettwiesengräsern und -kräutern nun nicht als etwas Besonderes im Grünland auffällt. Schaut man allerdings jetzt in die schon länger nicht mehr ausgehobenen Gräben hinein, so kann auch die amphibische Pflanzenwelt der Grabensohlen mäßig selten gewordene Arten beherbergen: Herden von hellblauem Ehrenpreis oder von weißblühender Brunnenkresse wechseln mit den grauen Schleiern des aufrechtem Merks ab. Dazwischen ragen Blütenstände des Froschlöffels heraus und schwimmen Gruppen von Wasserlinsen. In den Hauptkanälen können sich auch richtige Wasserpflanzen wie Laichkräuter, Wasserpest, flutender Hahnenfuß u.a. halten. An den Böschungsfüßen siedeln häufig dichte Kolonien von Sauergräsern und Binsen, von denen einige auch schon selten geworden sind, wie die Steifsegge, die Blasensegge, die Knotenbinse oder die Fuchssegge und auch der Teichschachtelhalm.

Wie zu erwarten, kann man die überwiegende Mehrzahl der aufgenommenen Bestände als Mädesüß-Staudenfluren (*Filipendulion*) ansprechen, allerdings sind sie sehr stark von Arten des Wirtschaftsgrünlandes (*Calthion* und *Arrhenatherion*) durchsetzt. Dazwischen haben sich aber auch noch einige weniger wuchskräftige Kennarten der ungedüngten Pfeifengraswiesen (*Molinion*) halten können (Abb. 5). Da nicht nur die Vegetation der Böschungen selber, sondern die gesamte Flora der Entwässerungsgräben erfaßt werden sollte, wurde auch die Ober- und Unterkante der Hänge sowie die seichte Grabensohle mit in die Untersuchungen einbezogen. Dadurch kamen einige wenige Arten von Halbtrockenrasen (*Brometalia*), aber vor allem Röhrichtpflanzen (*Phragmition* und *Glycerio-Sparganion*) und Arten aus Großseggensümpfen (*Magnocaricion*) hinzu. Quellfluren (*Cardaminion*) sind einzig mit dem bitteren Schaumkraut und Kalkflachmoore (*Tofieldietalia*) nur mit wenigen Arten wie dem Sumpf-Dreizack, der Hirsensegge und dem Sumpfblutauge vertreten, die dem Konkurrenzdruck der wüchsigen Stauden aber kaum standhalten können. Mit geringen Mengenanteilen, aber recht regelmäßig, kommen an fast allen Gräben auch Arten der Flutrasen (*Agrostietalia*) vor. Auffällig wird unter ihnen höchstens die Roßminze, weil sie gelegentlich größere Herden bildet.

An der Flora der Grabensohle sind je nach Wasserführung auch Arten der Bachröhrichte (*Glycerio-Sparganion*) oder von eigentlichen Wasserpflanzengesellschaften (*Potamogetonetalia*) beteiligt. Von den Arten der freischwimmenden Wasserpflanzendecken (*Lemnetea*) wurden häufiger die kleine Wasserlinse, deutlich seltener die Dreifurchige Wasserlinse gefunden.

An der Zusammensetzung der Hochstaudenfluren sind neben den bisher aufgeführten Artengruppen, die vorwiegend die Unterschiede in der Wasserversorgung und im ursprünglichen Nährstoffangebot ihrer Standorte widerspiegeln, vereinzelt bis dominant nitrophile Arten von gestörten Feucht-, Frisch- und Trockenstandorten beteiligt (*Artemisietea, Agropyretea*): Brennessel, Quecke, Ackerkratzdistel, Stechender Hohlzahn, Kleblabkraut, Giersch u.a. (Abb. 6). An den gleichen Gräben, wo diese nitrophilen Stauden beherrschend werden, wachsen im Röhrichtgürtel häufig große Herden des Rohrglanzgrases, und im Wasser hat sich die Wasserpest angesiedelt. Diese Arten müssen also auch als Eutrophierungszeiger angesehen werden.

An den tiefgründig torfigen Entwässerungsgräben im zentralen Bereich des Donaumooses sind Zweizahnfluren (*Bidention*) häufig, deren Kennarten aber nur die schlammige Grabensohle besiedeln, während die angrenzenden Böschungen ähnliche Mädesüß-Uferfluren bedecken wie im Donaumoos-Randbereich.

Vegetationsaufnahmen von solch komplexen Standorten, wie den beschriebenen Entwässerungsgräben, lassen sich nur schwer nach pflanzensoziologischen Gesichtspunkten in einer gemeinsamen Tabelle anordnen. Ein Ziel der Untersuchungen lag aber darin, die Art und den Grad des menschlichen Einflusses auf diese Kleinstrukturen zu kennzeichnen. Die meisten der direkten sowie der sehr wirksamen indirekten Einflüsse des Menschen auf die landwirtschaftlich genutzten Lebensräume führen eine Eutrophierung dieser Standorte herbei. Als wichtigstes Ordnungskriterium für die gesammelten Vegetationsaufnahmen diente daher der Nährstoffzeigerwert der daran beteiligten Pflanzenarten (ELLENBERG 1979).

Die Fülle an im gesamten Aufnahmenmaterial sehr steten Arten macht die große Ähnlichkeit der Standorte und ihrer Pflanzengesellschaften deutlich. Ihre Abstufung von mesotroph bis polytroph zeigt kaum scharfe Grenzen, sondern nur fließende Übergänge. Zu den Gruppen der Magerkeitszeiger (D 1, D 2, bedingt D 3) gehören vorwiegend Arten der Pfeifengraswiesen (*Molinietalia, Molinion*). Dazu kommen jeweils noch wenige Röhrichtpflanzen (*Phragmition*) und Arten, die auf Grund ihrer weiten Feuchte-Amplitude auch an mageren Trok-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 6: Stark nitrophile Hochstaudenflur an einem straßenbegleitenden Entwässerungsgraben in Karlskron im Donaumoos.

kenstandorten häufig sind. Solche relativ nährstoffarmen Grabenstandorte haben sich in einigen kleinen reinen Wiesengebieten südlich von Karlskron und bei Adelshausen erhalten können, wo die Gräben nur zur Entwässerung der Wiesen dienen und kein nährstoffreiches Wasser aus Siedlungen aufnehmen.

Den mittleren Bereich kennzeichnen Artengruppen des Grünlandes im weitesten Sinne (D 4, D 5) sowie Röhricht- und Seggenried-Arten (D 6), die zwar relativ anspruchsvoll und wuchskräftig sind, aber an stark eutrophierten Standorten wie den Böschungen abwasserbelasteter Gräben und Kanäle nicht mit den nitrophilen Stauden konkurrieren können.

Dort, wo Gräben an befestigte Feldwege, Äcker, insbesondere Maisfelder, oder asphaltierte Straßen angrenzen, durch Siedlungen fließen oder von deren Abwässern gespeist werden, setzen sich zunehmend nitrophile Ruderalarten und ausdauernde Stauden durch (D 7, D 8). Sie kommen an fast allen großen Kanälen zur Vorherrschaft. Ein starkes Aufkommen der Brennessel weist regelmäßig auf die Einleitung von unzureichend geklärten Siedlungsabwässern hin (Aufn. 73-85). Solche Gräben verlieren dann sogar die verbreitetsten Kennarten der Mädesüß-Uferfluren, und ihre Pflanzenbestände gehören auf Grund ihrer Artenzusammensetzung daher eigentlich zu den *Artemisietea*-Gesellschaften.

Die Wuchsorte der zweizahnreichen Gräben sind an sich schon gut mit Stickstoff versorgt, weil dieser in entwässertem Niedermoortorf stark mineralisiert wird. Hinzu kommt, daß die angrenzenden Flächen zum großen Teil ackerbaulich (Kartoffeln, Mais, Roggen) genutzt werden, so daß weiterer Nährstoffeintrag mit abgespültem Boden und Sickerwasser sehr wahrscheinlich ist. Den-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

noch wird aus den wenigen Aufnahmen deutlich, daß es Unterschiede im Trophiegrad der Zweizahnfluren gibt. Der Sumpf-Dreizack kennzeichnet die ärmere (D 10), der Große Schwaden die reichere Ausbildung (D 11).

3. Standorte und floristische Zusammensetzung der Feuchtgebietsreste (Tab. 3)

Von den ausgedehnten Flachmooren und Bruchwäldern des Donaumooses sind uns kleine Reste erhalten geblieben. Die vorhandenen schützenswerten Feuchtbiotope des Untersuchungsgebietes sind entweder Reste von Kopfbinsenriedern um Sickerquellen am Hangfuß des Tertiär-Hügellandes gegen das Donaumoos (Aufn. 16 + 17) und das Paartal (Aufn. 18 + 19), Reste von ehemaligen noch nicht vollständig entwässerten Streuewiesen im Paartal (Aufn. 20 + 21) oder sekundär in flachgründig ausgehobenen Kiesgruben neben den verschiedenen Eisenbahnlinien entstandene Seggenrieder und Moorweidenbestände (Abb. 7). Diese artenreichen, von vielen seltenen Pflanzen und Tieren besiedelten, aber vom Menschen geschaffenen Lebensräume liegen jetzt vollständig isoliert zwischen intensiv genutzten Äckern und Wiesen. Ihre Entwicklung zu heute so seltenen, an oligotrophe Bedingungen gebundenen Pflanzengesellschaften wie das Schneidenseggenried, kalkreiche Kleinseggen-Flachmoore, Kriechweidengebüsche und Halbtrockenrasen ist nur denkbar, wenn man annimmt, daß während des Eisenbahnbaues (Pfaffenhofen-Ingolstadt: 1863-1867, Schrobenhausen-Ingolstadt: 1869-1875) die entsprechende Flora noch in der näheren Umgebung angesiedelt war (JÜRGING & KAULE 1977). Das Aufschütten der hohen Dämme weist ja auch auf die Querung von Feuchtgebieten hin. In manchen Abschnitten (z.B. beim Bhf. Zuchering) sind die ehemaligen Gräben jetzt aber weitgehend trocken gefallen.

Ein solcher Sukzessionsverlauf erscheint am Rande der heute entstehenden Kiesbaggerseen kaum denkbar, auch wenn man für entsprechend seichte Uferbereiche Sorge tragen würde. In unmittelbarem Kontakt mit dem "Biotop" 69 bei Oberstimm (Aufn. 3-12), von diesem nur durch den Bahndamm getrennt, hat sich allerdings im flachen Randbereich einer Kiesbaggerung eine an seltenen Kalkflachmoor-Arten reiche Verlandungszone ausgebildet (JÜRGING & KAULE 1977). Dies dürfte aber eher eine Ausnahme als die Regel sein.

Auch die Entwässerungsgräben im Paar- und Donautal wurden ursprünglich durch Moorgebiete gezogen. Der Draineffekt und die Bewirtschaftung werden die an-

Tab. 3: Pflanzengesellschaften aus Feuchtgebieten mit Kalkflachmoorvegetation im Raum Ingolstadt.

Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Aufnahme-Fläche, m^2	15	25	30	24	25	25	25	8	8	20	25	25	20	15	15	25	25	15	25	50	50	
pH-Wert	.	.	.	.	7,7	7,8	7,7	.	.	7,8	7,3	7,8	7,8	7,9	.	.	.	.	.	.	.	
Str.: Höhe in cm	-	-	-	-	150	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
" : Deckung in %	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kr. : Höhe in cm	90	110	160	60	40	35	35	15	15	30	15	25	30	35	40	100	90	60	70	25	40	
" : Deckung in %	90	85	80	85	50	85	90	40	30	80	80	95	65	85	70	90	90	90	80	95	70	%
Artenzahl	9	7	7	9	14	11	15	22	23	28	23	31	32	23	21	28	28	27	37	39	55	
Schneidenseggenried:																						
Cladium mariscus	5	5	5	1	2b	2a	3	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48
Moorweidengebüsch:																						
Rhamnus frangula	.	.	+	+	1	+	2a	1	1	2a	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	57
Salix repens	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	1	3	2a	.	1	.	.	.	.	.	.	33
Salix nigricans	.	+o	.	.	.	+	.	1	1	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	33
Salix purpurea	+	.	.	.	.	.	.	2a	2a	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	29
Salix cineria	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	24
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	19
Flachmoor (kalkreich):																						
Epipactis palustris	.	.	.	.	2a	2a	+	+	1	1	1	1	.	1	2a	.	1	1	.	.	57	
Carex panicea	.	.	1	3	.	.	.	.	r	+	2a	.	.	1	1	.	.	.	1	.	2a	43
Carex hostiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2b	1	.	+	.	.	.	.	24
Primula farinosa	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	19
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Carex hartmanii	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.	2a	.	.	.	.	14
Carex nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	2a	14
Carex flava	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Carex lepidocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Carex davalliana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	10
Scorzonera humilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	10
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	5
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	5
Kalkschotterpionierflur (grundwassernah):																						
Eleocharis quinqueflora	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Pinguicula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Carex oederi	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Kopfbinsenried (sickerfrisch):																																
Schoenus ferrugineus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2a	3	3	2a	.	.	24
Parnassia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	1	.	29
Juncus subnodulosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	+	.	.	.	14
Pfeifengraswiesen:																																
Molinia caerulea	.	.	.	.	2a	5	3	2b	2b	4	2b	3	3	2a	2a	4	3	2b	2a	3	1	81
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1	3	2b	2b	2b	1	2a	2a	1	1	.	.	62
Valeriana dioica	.	.	.	.	.	.	1	r	.	+	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	+	48
Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2a	+	1	1	1	1	2a	2a	48
Cirsium tuberosum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	+	.	.	+	+	+	+	.	.	38
Galium boreale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	+	1	1	.	1	.	.	33
Serratula tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	2a	+	.	.	.	+	.	24
Sanguisorba officinalis	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	2a	2a	.	.	.	.	+	1	29
Inula salycina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	10
Halbtrockenrasen (Magerkeitszeiger):																																
Linum catharticum	.	.	.	.	1	+	r	+	1	+	1	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	48
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	2b	+	1	1	+	.	.	.	.	.	+	43
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	1	r°	+	.	.	.	+	.	.	29
Polygala amara	.	.	.	.	.	.	r	+	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Genista tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	14
Gedüngte Feuchtwiesen (Eutrophierungszeiger):																																
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	r	.	+	1	+	29
Galium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	r	+	r	1	29
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	1	1	24
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2a	2a	.	1	19
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2a	19
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2b	.	2a	14
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2b	2a	14
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2a	2a	14
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	10
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	10
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2a	10
Lychnis flos-cuculi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	10
Scripus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	10
Geum rivale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	10
Carum carvi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	10
Senecio aquaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	10
Übrige Röhricht- u.Seggenriedarten:																																
Phragmites australis	.	.	1	+	2b	+	1	.	.	+	+	+	1	.	.	2a	2a	.	.	.	.	52
Mentha aquatica	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	+	+	1	43
Galium palustre	.	1	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	19
Eleocharis palustris	.	.	.	3	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2b	19
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	1	+	1	19
Carex elata	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	14
Carex districha	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2a	14
Senecio paludosus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	10
Scirpus tabernaemontani	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Begleiter:																																
Lythrum salicaria	+	+	+	+	+	r°	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	.	+	2a	1	62
Lysimachia vulgaris	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	+	.	.	.	33
Cirsium palustre	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+?	.	.	.	.	.	1	+	1	1	.	.	33
Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	1	.	r	.	+	.	+	33
Juncus articulatus	+	.	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2a	2b	29
Agrostis spec.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	+	.	.	2a	.	.	.	.	.	1	.	29
Briza media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	1	1	29
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	+	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	24
Ranunculus nemorosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	24
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	+	1	24
Taraxacum spec.	.	.	.	.	.	.	.	r°	r	+°	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	19
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+°	.	.	.	.	.	r	+	.	.	19
Centaurea iacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	19
Cirsium arvense	.	.	.	.	+	.	.	r°	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	14
Betula verrucosa	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	
Festuca rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	.	.	.	r	
Selinum carvifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	
Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	+	14
Juncus effusus	.	.	.	.	.	r°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	10
Galium mollugo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+°	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Trifolium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	
Leontodon hispidus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	
Mentha verticillata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	10

außerdem:
Thalictrum flavum in 5:2a; Cirsium vulgare in 5:+; Pinus sylvestris in 8:+; Erigeron acris in 10:+; Dactylis glomerata in 10:+; Dianthus superbus in 10:+; Hippophae rhamnoides in 11:+; Festuca ovina in 12:1; Gentianella germanica in 12:+; Calamagrostis epigeios in 12:+; Populus tremula in 12:+; Tragopogon pratense in 12:r; Orobanche spec. in 12:r; Arrhenatherum elatior in 12:r; Ononis repens in 13:+; Koeleria pyramidata in 13:+; Betonica officinalis in 14:+; Valeriana officinalis in 14:+; Dactylorhiza incarnata in 15:+; Tetragonolobus maritimus in 16:+; Hypericum tetrapterum in 16:+; Urtica dioica in 16:r; Triglochin palustre in 17:1; Gentiana pneumonanthe in 17:+; Juncus inflexus in 18:+; Pastinaca sativa in 18:r; Brachypodium pinnatum in 19:+; Hieracium umbellatum in 19:+; Pimpinella saxifraga in 19:+; Prunella grandiflora in 19:+; Vicia villosa in 19:+; Quercus robur in 19:r; Leontodon autumnale in 20:1; Ranunculus auricomus in 20:1; Euphrasia rostkoviana in 20:1; Trifolium hybridum in 20:r; Ranunculus repens in 21:2a; Lysimachia nummularia in 21:2a; Trifolium repens in 21:1; Cardamine pratensis in 21:1; Festuca pratensis in 21:1; Carex hirta in 21:+; Silaum silaus in 21:+; Chrysanthemum leucanthemum in 21:+; Cerastium semidecandrum in 21:r; Ajuga reptans in 21:1; Avenochloa pubescens in 21:+; Alopecurus pratensis in 21:+; Anthoxanthum odoratum in 21:+; Filipendula ulmaria in 21:+; Myosotis palustris in 21:1.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Abb. 7: Aus einer Kiesbaggerung hervorgegangenes Feuchtgebiet an der Bahnlinie Ingolstadt-Schrobenhausen nördlich Probfeld (Biotop 117) mit *Cladium mariscus*-Herden und Weidengebüschen.

Tab. 4: Im Untersuchungsgebiet weitgehend auf die Entwässerungsgräben und Feuchtgebiete beschränkte Arten.

G = Entwässerungsgräben, F = Feuchtgebiete, (S) von Sendtner (1854) erwähnt, (P) = von Paul (1905) erwähnt, - = keine Angaben, x = in Feuchtgebieten außerhalb der aufgenommenen Flächen beobachtet, + vor Artnamen = Arten werden höchstwahrscheinlich an den Entwässerungsgräben überleben können.

Art	Vorkommen	Häufigkeit 1840	Häufigkeit 1980	Stetigkeit in %
Carex vulpina	G	3	6	2
Dactylorhiza majalis	G	(S)	6	2
Cyperus fuscus	G	5	6	2
Peucedanum palustre	G	(S)	6	1
Potentilla palustris	G	3	6	1
Thalictrum lucidum	G	-	6	1
Catabrosa aquatica	G	(S)	6	1
+Nasturtium officinale	G	3	5	21
+Sparganium erectum	G	2	5	14
+Scutellaria galericulata	G	3	5	11
+Equisetum fluviatile	G	(S)	5	9
+Bidens cernua	G	2	5	8
Epilobium palustre	G	4	5	7
Rumex conglomeratus	G	1	5	7
+Geranium palustre	G	5	5	5
+Knautia sylvatica	G	6	5	3
Atriplex hastata	G	(P)	5	2
Carex flava	G	3	5	2
Carex vesicaria	G	2	5	2
Ranunculus flammula	G	2	5	2

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Crepis paludosa	G	4	5	2
Rumex aquaticus	G	6	5	2
Cardamine amara	G	2	5	1
Epilobium roseum	G	3	5	1
Ranunculus sceleratus	G	3	5	1
Stellaria palustris	G	3	5	1
+Lotus uliginosus	G	3	4	39
+Veronica anagallis-aquatica	G	3	4	34
+Scrophularia umbrosa	G	(S)	4	22
+Alisma plantago-aquatica	G	2	4	15
+Epilobium hirsutum	G	3	4	15
+Iris pseudacorus	G	1	4	14
+Veronica beccabunga	G	1	3	7
+Berula erecta	G	3	3	40
+Epilobium parviflorum	G	3	3	40
+Agrostis gigantea	G	-	3	36
Menyanthes trifoliata	G+F	2	6	1
Schoenoplectus tabernaemontani	G+F	(P)	6	1
+Succisa pratensis	G+F	5	5	24
+Cirsium tuberosum	G+F	3	5	17
+Carex elata	G+F	2	5	15
+Valeriana dioica	G+F	1	5	15
+Serratula tinctoria	G+F	6	5	15
+Selinum carvifolium	G+F	4	5	14
+Thalictrum flavum	G+F	3	5	3
Triglochin palustre	G+F	4	5	3
+Molinia caerulea	G+F	2	4	45
+Galium palustre	G+F	2	4	38
+Equisetum palustre	G+F	(S)	4	36
+Juncus subnodulosus	G+F	-	4	35
+Hypericum tetrapterum	G+F	4	4	32
+Geum rivale	G+F	1	4	30
+Mentha verticillata	G+F	3	4	8
Galium uliginosum	G+F	2	3	40
Cladium mariscus	F	6	6	57
Epipactis palustris	F	6	6	57
Salix repens	F	3	6	33
Parnassia palustris	F	2	6	29
Polygala amara	F	5	6	24
Carex hostiana	F	5	6	24
Primula farinosa	F	2	6	19
Tofieldia calyculata	F	(S)	6	14
Carex hartmanii	F	-	6	14
Carex nigra	F	(P)	6	14
Senecio paludosus	F	(P)	6	10
Scorzonera humilis	F	3	6	10
Carex davalliana	F	1	6	10
Dactylorhiza maculata	F	5	6	10
Eleocharis quinqueflora	F	(S)	6	10
Pinguicula vulgaris	F	3	6	10
Carex lepidocarpa	F	(P)	6	10
Dactylorhiza incarnata	F	6	6	5
Dianthus superbus	F	3	6	5
Eriophorum angustifolium	F	4	6	5
Gentiana pneumonanthe	F	2	6	5
Gentianella germanica	F	4	6	5
Carex apropinquata	F	4	6	x
Cyperus flavescens	F	4	6	x
Carex panicea	F	2	5	43
Cirsium palustre	F	2	4	33
Schoenus ferrugineus	F	5	5	24
Carex rostrata	F	(S)	5	19
Euphrasia rostkoviana	F	1	5	5
Carex oederi	F	-	5	5
Centaurium erythraea	F	3	5	x
Equisetum variegatum	F	(P)	5	x
u.a.				

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

grenzenden Flächen rasch verändert haben. Schon in der Flora von STREHLER aus den Jahren 1840/41 werden typische Flachmoor- und Streuewiesenarten als selten bezeichnet (Tab. 4), allerdings sind die meisten wohl erst in den letzten Jahrzehnten zu Seltenheiten geworden; denn in der Flora von ERDNER (1913/14) und der Artenliste von PAUL (1905) sind noch fast alle Arten aufgeführt, nur leider ohne systematische Häufigkeitsangaben. Auch wurde erst nach der Erstellung der Flora von Neuburg a.d.D. das Donaumoos nochmals gründlich entwässert.

Nur wenige Pflanzenarten, deren Überlebenschancen in den vorhandenen Feuchtgebietsresten einigermaßen gesichert erscheinen, kommen auch außerhalb dieser weitgehend ungenutzten Inselräume, z.B. entlang von Entwässerungsgräben vor und könnten sich dort auf Dauer halten (Tab. 4). Die Standorte der Grabenböschungen sind durch Nährstoffeintrag aus den angrenzenden Nutzflächen oder dem Grabenwasser inzwischen viel zu wachstumsfördernd geworden und werden auch zu häufig durch mechanische Eingriffe gestört, als daß sie Arten oligo- bis mesotropher Moore zwischen Hochstauden und Fettwiesengräsern beherbergen könnten.

4. Die Schutzwürdigkeit der Flora an den Entwässerungsgräben

Ähnlich wie Ackerraine und Feldwegränder in der vorwiegend ackerbaulich genutzten Agrarlandschaft, bereichern Hochstaudenfluren entlang von Entwässerungsgräben die Struktur- und Artenvielfalt der von Wiesen geprägten Auen- und Moorlandschaften (RUTHSATZ & HABER 1981). Dazu gehört allerdings nicht viel, weil unsere intensiv genutzten Agrarflächen besonders in den letzten Jahrzehnten sehr artenarm geworden sind. Dies gilt auch für stark gedüngtes Grünland, aus dem fast alle Magerkeitszeiger verschwunden sind (MEISEL & HÜBSCHMANN 1976). Als ungedüngte Streuewiesen genutzte Naßstandorte wurden entwässert und in ertragreiche Futterwiesen überführt. Wie in vielen anderen Gebieten sind auch im Donaumoos und Teilen des Paartales die Graben-Uferfluren fast die einzigen, etwas weniger intensiv genutzten Feuchtflächen. Der Gedanke liegt nahe, in ihnen Reliktstandorte für Arten zu suchen, die früher in Streuewiesen oder weitgehend ungenutzten Röhrichten, Seggenriedern usw. häufiger vorkamen.

Reste solcher Naßstandorte sind nur noch sehr spärlich vorhanden und gegenüber früher sicher stark verändert, weil ihre Nutzung längst eingestellt wurde. Dennoch wurde ihre Artenzusammensetzung zum Vergleich herangezogen, um die gegenwärtige Situation zu veranschaulichen. Da es in anderen Gebieten Süddeutschlands noch reichlich Streuewiesen gibt und ihre typische Flora gut bekannt ist, wurde anhand der weitgehend anerkannten pflanzensoziologischen Zuordnung der Arten (ELLENBERG 1978, OBERDORFER 1979) die Flora der Graben-Uferfluren analysiert. Für einen Vergleich mit dem Artenbestand im Raum Ingolstadt-Neuburg a.d.D., etwa Mitte des 19. Jhd., wurde insbesondere die Flora von STREHLER (1840/41) herangezogen, weil dort in konsequenter Weise die Häufigkeit der Arten mit Hilfe einer 6-teiligen Skala eingeschätzt wurde. Einige fehlende Artengruppen konnten durch die Angaben von SENDTNER (1854) ergänzt werden. Diese Florenlisten dürften den Zustand beschreiben, wie er sich 15 bis 25 Jahre nach der zweiten effektiven Entwässerungsaktion des Donaumooses eingestellt hatte.

Die Ergebnisse der Listenauswertungen und Florenvergleiche sind in einigen Abbildungen und Tabellen zusammengefaßt. Es gibt sehr wohl Ähnlichkeiten (Abb. 8, oben) und auch Übereinstimmungen zwischen den noch vorhandenen, meist sogar sekundären Feuchtgebieten und weniger stark eutrophierten Entwässerungsgräben; die Unterschiede sind jedoch weitaus auffälliger. Auch wenn an beiden Vegetationstypen die gleichen Gesellschaftsgruppen beteiligt sind, so ist deren Artenzusammensetzung recht verschieden und sind die Prozentanteile der Gruppen unterschiedlich groß. An den Uferfluren haben die Röhricht- und Seggenried-Arten (1.4) sowie insbesondere ausdauernde Unkräuter und Ruderalarten (3.3 bis 3.7) einen höheren, Flachmoorpflanzen (1.6) und Arten der Pfeifengraswiesen (5.4 1) aber einen deutlich verminderten Anteil gegenüber den Feuchtgebieten. Fehlende Bewirtschaftung bei diesen und starke Eutrophierung bei jenen Wuchsorten sind die Hauptursachen.

Beurteilt man den Seltenheitswert der heutigen Artenzusammensetzung vergleichend aus dem Blickwinkel von 1840 und 1980 (Abb. 8, Mitte u. unten), so wird sehr deutlich, daß in den Feuchtgebieten und Uferfluren heute viele Arten vorkommen, die in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts noch allgemein verbreitet waren (gemein bis zerstreut) und nur sehr wenige, die schon damals als vereinzelt oder selten angegeben wurden. Die Einschätzung der glei-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

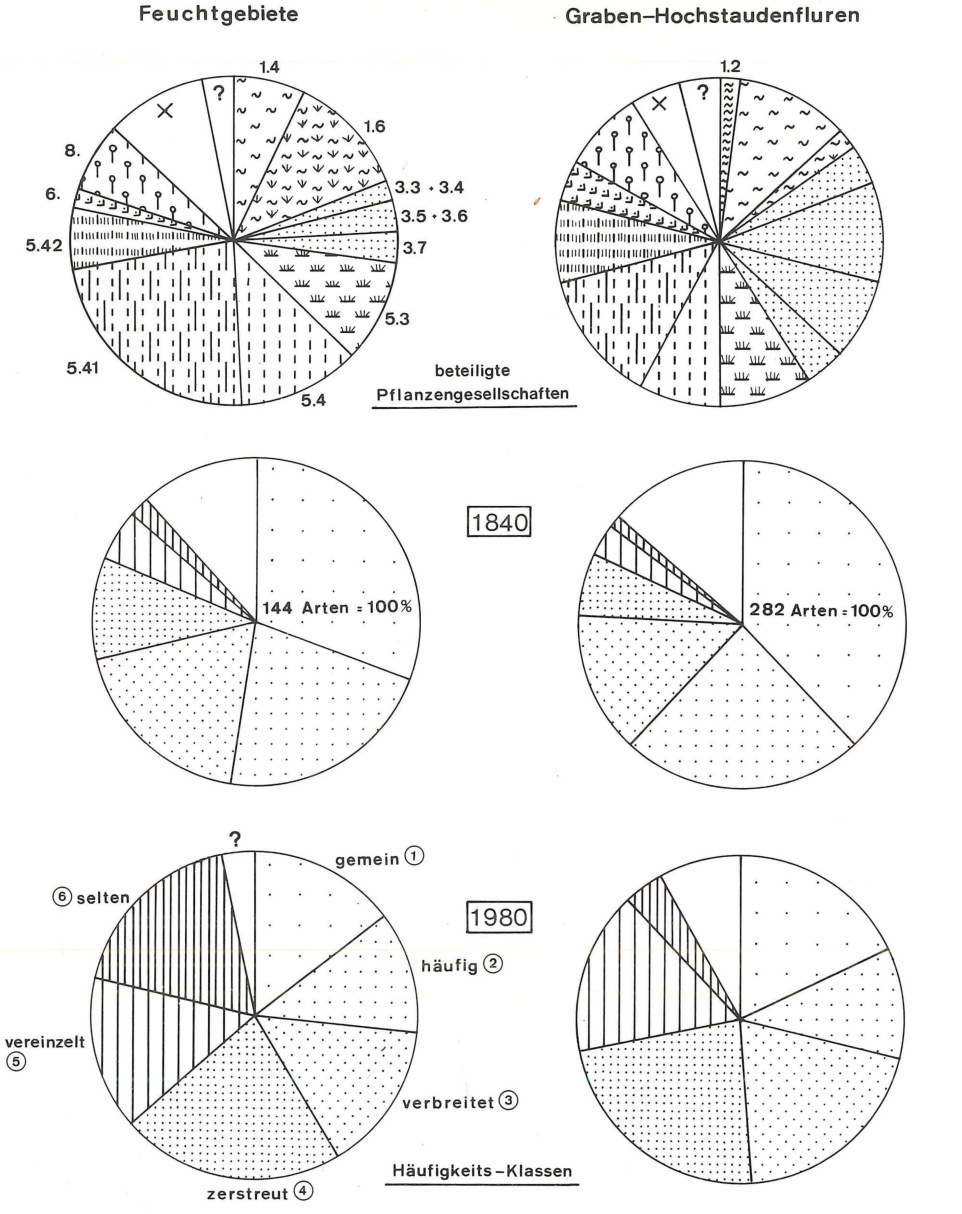


Abb. 8: Pflanzensoziologische Zuordnung der in den Feuchtgebietsresten und an den Entwässerungsgräben wachsenden Pflanzen sowie ihre frühere und heutige Verbreitungshäufigkeit im Untersuchungsgebiet.
Verschlüsselung der Pflanzengesellschaften (nach ELLENBERG 1978): 1.2 = Festwurzelnde Wasserpflanzengesellschaften (*Potamogetonetea*), 1.4 = Röhrichte und Großseggensümpfe (*Phragmitetea*), 1.6 = Kleinseggenmoore (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae*), 3.3 und 3.4 = Ruderalgesellschaften und Unkrautfluren (*Chenopodietea* und *Secalinetea*), 3.5 und 3.6 = Ausdauernde Stickstoff-Krautfluren und Quecken-Pionierrasen (*Artemisietea* und *Aropyretea*), 3.7 = Flutrasen (*Agrostion stoloniferae*), 5.3 = Kalk-Magerrasen (*Festuco-Brometea*), 5.4 = Grünlandgesellschaften (*Molinio-Arrhenatheretea*), 5.4 1 = Feuchtwiesen (*Molinietalia*), 5.4 2 = Gedüngte Frischwiesen (*Arrhenatheretalia*), 6 = Waldnahe Staudenfluren (*Trifolio-Geranietea*), 8 = Laubwälder, x = indifferente Arten, ? = nicht zuzuordnende Arten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

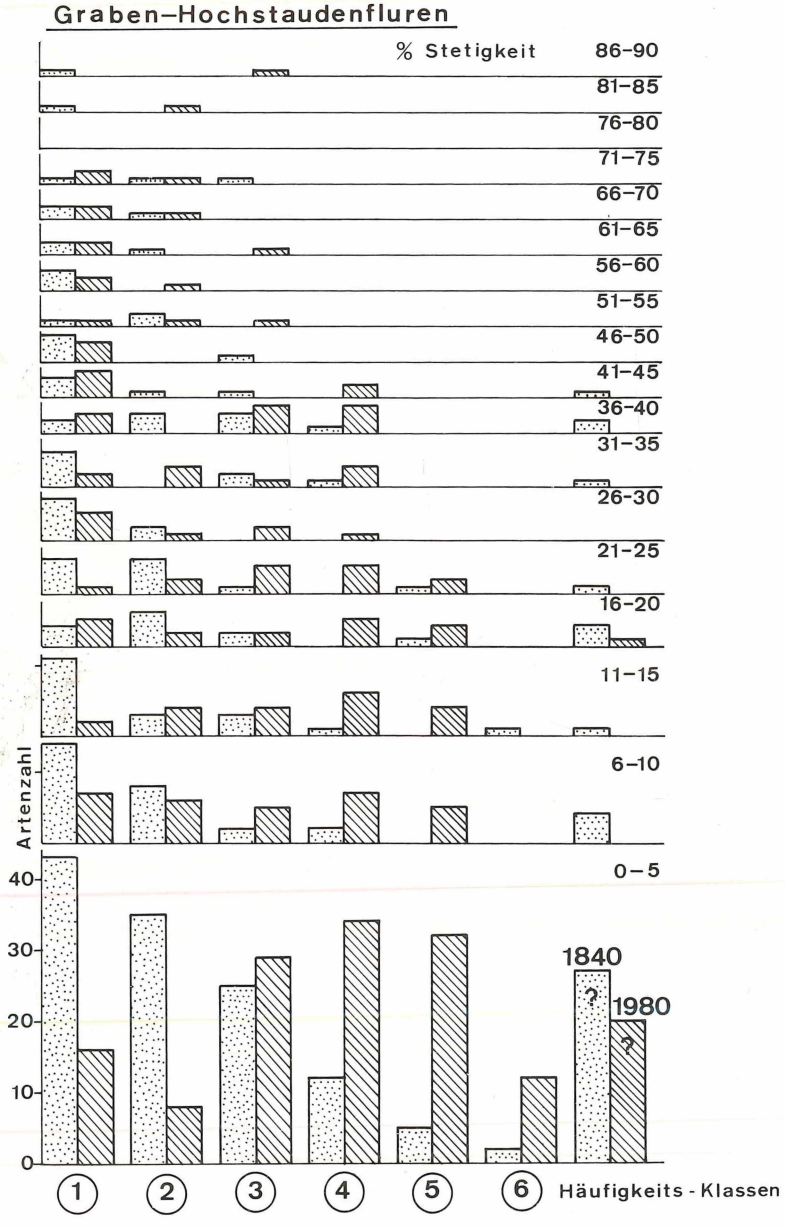


Abb. 9: Verteilung der an den Entwässerungsgräben beobachteten Arten nach ihrer Stetigkeit in den untersuchten Probeflächen sowie ihrer Häufigkeit im Untersuchungsgebiet 1840 und heute.
Verschlüsselung der Häufigkeitsklassen: 1 = gemein, 2 = häufig, 3 = verbreitet, 4 = zerstreut, 5 = vereinzelt, 6 = selten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

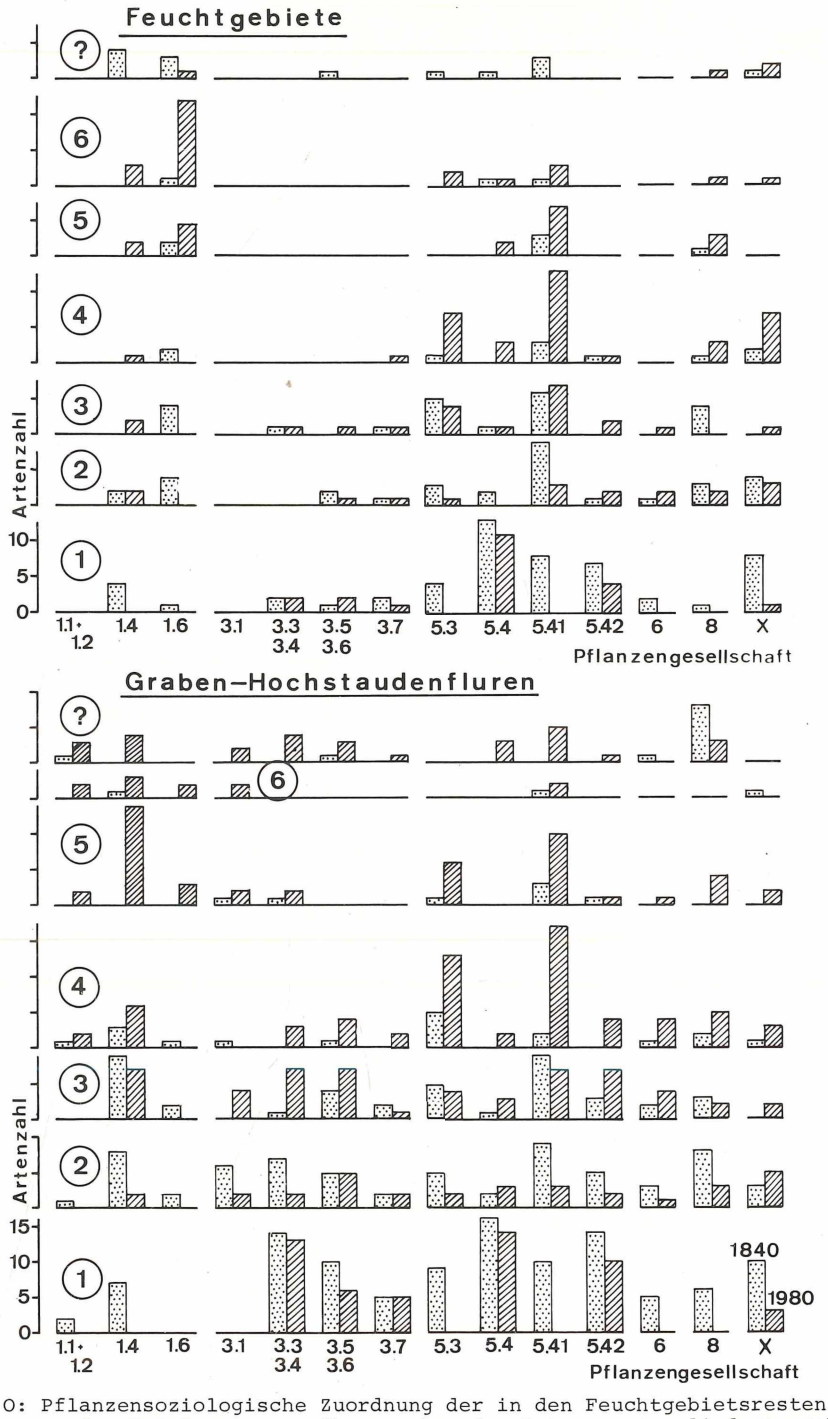


Abb. 10: Pflanzensoziologische Zuordnung der in den Feuchtgebietsresten und an den Entwässerungsgräben wachsenden Arten, untergliedert nach ihrer 1840 bzw. heute eingeschätzten Häufigkeit im Untersuchungsgebiet.
Verschlüsselung der Pflanzengesellschaften s. Abb. 8
Verschlüsselung der Häufigkeitsklassen s. Abb. 9

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

chen Arten hat sich heute gründlich gewandelt. Von dem Artenbestand der wenigen verbliebenen Feuchtgebiete sind etwa ein Drittel als im Raum Ingolstadt vereinzelt bis selten vorkommend anzusehen. Aber auch an den Entwässerungsgräben ist etwa ein Fünftel der Arten in diese Kategorien einzustufen. Die Bedeutung der Grabenuferfluren als Lebensraum für selten gewordene Arten sollte also nicht unterschätzt werden.

Allerdings sind viele der hier mit einbezogenen Arten auch an den Gräben schon nur noch selten anzutreffen (Abb. 9). Die meisten der heute im Vergleich zu 1840 deutlich seltener erscheinenden Arten wurden in den Vegetationsaufnahmen nur mit geringer Stetigkeit angetroffen: Stetigkeiten 0-5, 6-10, 11-15%. In diesen Stetigkeitsgruppen tritt die Gegenläufigkeit der Seltenheits- bzw. Häufigkeitseinschätzung in auffälliger Weise hervor. Bei den hochsteten Arten ist diese Tendenz nicht überall deutlich zu erkennen, aber z.T. doch vorhanden.

Welche Artengruppen sind es nun, die besonders selten geworden sind in neuerer Zeit? Bei den Hochstaudenfluren (Abb. 10, unten) sind zwar alle Gruppen betroffen, aber auf Grund der Mengenanteile tritt diese Entwicklung besonders bei den Röhricht- und Seggenried-Arten (1.4), den Arten der Pfeifengras- und gedüngten Naßwiesen (5.4 1) sowie den Halbtrocken- und Magerrasen-Arten (5.3) hervor. In den Feuchtgebieten (Abb. 10, oben) werden die Veränderungen zwischen 1840 und heute vor allem an den Artengruppen aus Flachmooren (1.6), Streuewiesen (5.4 1) und Halbtrockenrasen (5.3) deutlich. Auch hier sind aber im Grunde alle Gruppen betroffen.

Betrachtet man die Arten der Uferfluren selber, die heute nur noch vereinzelt (5) oder selten (6) im Untersuchungsgebiet vorkommen (Tab. 4), so fällt auf, daß viele auch 1840 schon nicht gemein oder häufig waren, die meisten aber doch seltener geworden sind. Der Rückgang der Arten hängt wohl bei allen Arten mit dem Verschwinden oligo- bis mesotropher Gewässer und Naßstandorte zusammen. Ob dabei die in meinen Schätzungen außer acht gelassenen Donau-Auen mit ihren Altwässern und entsprechenden Verlandungszonen eine entscheidende Rolle für die damalige Verbreitung gespielt haben, läßt sich schwer rekonstruieren, könnte aber sehr wohl mitgewirkt haben. Wahrscheinlicher ist allerdings, daß die Ursache für den krassen Rückgang dieser Arten im Verschwinden der Torfstichflächen zu suchen ist, die zwar auch damals wieder zu Wiesen- und Ackerflächen rekultiviert wurden, was aber wohl nicht alle Torfstichgebiete in gleichem Maße betraf. Alte Torfstichgebiete mit ihren unterschiedlichen Wasserständen und Sukzessionsstadien gelten schon seit langem als besonders artenreich und schützenswert wegen ihrer heute seltenen Fauna und Flora.

Sowohl von SENDTNER als auch von STREHLER werden Gräben als besonderer Standortstyp erwähnt und von natürlichen Bachläufen unterschieden. Sie müssen also auch damals schon als besondere, durch ihre Flora unterschiedene Lebensräume hervorgetreten sein.

In den Feuchtgebieten (Tab. 4) ist die Zahl der heute seltenen Arten noch größer als an den Entwässerungsgräben, was nicht überrascht, weil solche Standorte zu den größten Seltenheiten des Gebietes gehören. Da die von damals und heute vorliegenden Artenlisten unvollständig sind, soll auf floristische Besonderheiten nicht weiter eingegangen werden. Es ist aber wichtig festzustellen, daß das Überleben der meisten vereinzelt bis selten im Gebiet vorkommenden Arten, die an Gräben und in den wenigen Feuchtgebieten gefunden wurden, auch dort gefährdet ist. Nur wenige wurden so häufig an den Gräben gefunden, daß ihr Fortkommen dort als gesichert angesehen werden kann (Tab. 4, mit $^{+}$ gekennzeichnet). Die Mehrzahl der seltenen Arten kommt vor allem an den nährstoffärmeren oder zumindest nicht abwasserbelasteten Gräben vor. Die Tendenz zur Eutrophierung der Grabenstandorte und damit zur Verdrängung weiterer konkurrenzschwacher Arten dürfte noch weiter anhalten, obwohl das Problem der raschen Verkrautung bei hohem Nährstoffeintrag sehr wohl erkannt worden ist. Eine grundlegende Änderung in der landwirtschaftlichen Produktionsweise scheint nicht in Sicht, und die Anlage von Abwasserleitungen und mehrstufigen Kläranlagen können sich die betroffenen Gemeinden nur schrittweise leisten. Als weitere, den Artenbestand bedrohende Maßnahme kommt hinzu, daß gerade die kleinen Entwässerungsgräben immer häufiger vollständig verrohrt werden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

5. Möglichkeiten zur Erhaltung oder Regeneration artenreicher Hochstaudenfluren an den Entwässerungsgräben (Tab. 5)

Die Entwässerungsgräben der Auen- und Moorlandschaften können ihre Funktion am besten erfüllen, wenn der Verlandung der Grabensohlen regelmäßig mit Ausräumen und Mähen der Böschungen begegnet wird. Auch das Bepflanzen der Grabenränder mit schattenden Gehölzen dämmt den Pflanzenwuchs ein, ist aber nicht immer erwünscht, weil die angrenzenden Nutzflächen davon z.T. ungünstig beinflußt werden können.

Mit einer solchen nützlichkeits-orientierten Pflege der Entwässerungsgräben läßt sich ohne viele Kompromisse eingehen zu müssen, auch die Aufgabe verbinden, sie als Lebensräume für selten gewordene Pflanzenarten zu erhalten. Beide Funktionen lassen sich im wesentlichen mit den gleichen Pflegemaßnahmen erreichen; denn es gilt, die Ursache für das rasche Verkrauten und den Rückgang der konkurrenzschwachen, anspruchslosen Arten - nämlich die Eutrophierung durch Abwässer und Dünger - zu verhindern oder rückgängig zu machen. Wichtige Voraussetzungen dafür sind die kontrollierte Düngung der angrenzenden Nutzflächen, das Anlegen von ungedüngten Pufferstreifen, die Vorklärung der Abwässer sowie das Entfernen des Mähgutes und des Grabenaushubs.

Tab. 5: Voraussetzungen für die Erhaltung artenreicher Uferfluren

1. Anlage und Bewirtschaftung
1.1 Keine oder nur streckenweise Bepflanzung mit Erlen und Moorweiden
1.2 Erhaltung oder Anlage von grabenbegleitenden, ungedüngten Grünlandstreifen (5 m breit) und/oder mäßig befestigten Feldwegen
1.3 Einmalige Mahd der Grabenböschung und des Grünlandstreifens im Herbst. Entfernung des Mähgutes
1.4 Reinigung der Gräben in Abständen von 6 und mehr Jahren. Abtransport des ausgehobenen nährstoffreichen Schlicks

2. Reinhaltung des Drain- und Grabenwassers
2.1 Keine Einleitung von unzureichend vorgeklärten Siedlungsabwässern
2.2 Keine oder nur mäßige Düngung der angrenzenden Wiesen- und Ackerflächen mit mineralischem oder organischem Dünger, wenn der Nährstoffverbrauch durch die Nutzpflanzen nicht gewährleistet ist. Insbesondere keine Güllegaben während der Wintermonate.

Die Hochstaudenfluren an den Entwässerungsgräben sind vom Menschen geschaffene, gehölzfreie Pflanzengesellschaften und haben sich an die Art und Weise der menschlichen Eingriffe angepaßt. Wenn ihre Artenzusammensetzung erhalten bleiben soll, so muß durch regelmäßige Mahd das Aufkommen von Gehölzen an den Böschungen und durch Ausheben der Grabensohlen die Verlandungssukzession aufgehalten werden. Viele der schützenswerten Arten sind darauf angewiesen, daß ihnen regelmäßig vegetationsfreier, besonnter Boden für eine Neuansiedlung zur Verfügung gestellt wird, so z.B. *Cyperus*-Arten, *Bidens*-Arten, *Alisma plantago-aquatica*, *Ranunculus sceleratus* und andere Schlickbodenpflanzen, aber sicher auch Arten aus Kleinseggenriedern und Magerrasen, die zwischen den wuchskräftigen Rhizomgeophyten eutropher Standorte ohne Verjüngungsmöglichkeiten ausdunkeln würden.

Ohne Zweifel würde auch eine dichte Bepflanzung der Grabenränder mit schattenden Gehölzreihen aus Erlen, Pappeln und Weiden das Verkrauten der Gräben eindämmen oder verhindern. Die meisten der breiten Gräben und Kanäle im Donaumoos sind einseitig mit Bäumen bepflanzt worden. Darunter finden sich nur selten artenreiche Uferfluren. Allerdings war die Bepflanzung offensichtlich mit größeren Erdbewegungen verbunden, und außerdem ist das Wasser dieser Hauptabflüsse besonders stark belastet, so daß sich ohnehin nitrophile Krautfluren einstellen würden.

Im ganzen Gebiet besteht nirgends die Tendenz, die schmäleren Gräben zu bepflanzen. Im Gegenteil, man scheint gezielt alle Gehölzgruppen zu entfernen, um mehr landwirtschaftliche Nutzfläche zu gewinnen oder die Beschattung bestehender zu verhindern. So sind die für Moorgebiete typischen Moorweidengebüsche aus *Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. nigricans* und Faulbaum äußerst selten geworden. Es wäre daher eine Bereicherung für die Wiesenlandschaften, wenn streckenweise das Aufkommen solcher Straucharten nicht verhindert oder sogar gefördert werden könnte.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Anhang 1: Ortsangaben zu den Aufnahmen der Tab. 2: Entwässerungsgräben (Aufn.-Nr., Datum, nächste Siedlung, Flurname, Grundkarte)

1	11.8.78	Karlskron, "Erdweg", NW 26-6
2	8.8.78	" , "Erdweg", NW 26-6
3	11.8.78	" , "Erdweg", NW 26-6
4	6.8.78	" , "Erdweg", NW 26-6
5	6.8.78	" , "Im Moos", NW 26-5
6	26.7.79	zwischen Karlskron und Aschelsried, "Eichet", NW 26-5
7	11.8.78	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
8	26.7.78	zwischen Karlskron und Aschelsried, "Eichet", NW 26-5
9	13.8.79	nördl. Karlskron, NW 26-5
10	13.8.79	nördl. Karlskron u. westl. von Grillheim, "Grillenhölzel", NW 26-5
11	10.8.79	Adelshausen, "Bachfeld", NW 25-6
12	14.8.79	südl. Karlsruh, "Straßäck", NW 26-6
13	11.8.78	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
14	10.8.79	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
15	13.8.79	nördl. Aschelsried, "Viehweide", NW 25-5
16	13.8.79	nördl. Karlskron, NW 26-5
17	11.8.78	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
18	14.8.79	südl. Karlskron, "Holzländer Mooswiesen", NW 26-6
19	16.8.79	Karlsruh, "Holzländer Mooswiesen", NW 26-6
20	26.7.79	Karlskron, "Im Moos", NW 26-4
21	6.8.78	Karlskron, "Im Moos", NW 26-5
22	11.8.78	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
23	10.8.79	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
24	10.8.79	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
25	10.8.79	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
26	13.8.79	zwischen Karlskron und Aschelsried, "Seigen", NW 26-5
27	16.8.79	westl. Karlsruh, "Holzländer Mooswiesen", NW 26-6
28	13.8.79	Karlskron, "Grillenhölzel", NW 26-5
29	10.8.79	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
30	11.8.78	Starkertshofen, "Starkertshofer Hölzel", NW 24-4
31	26.7.79	zwischen Adelshausen und Karlskron, "Langholz", NW 26-5
32	13.8.79	nördl. Karlskron, NW 26-5
33	13.8.79	zwischen Karlskron und Aschelsried, "Seigen", NW 26-5
34	10.8.79	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
35	15.8.78	Freinhausen, "Etz", NW 24-5
36	6.8.78	Karlskron, "Im Moos", NW 26-4
37	16.8.79	bei Grillheim, "Obere Trad", NW 26-5
38	13.8.79	zwischen Karlskron und Aschelsried, "Eichet", NW 26-5
39	11.8.78	Aschelsried, "Am Katzenbickl", NW 25-5
40	26.7.79	Karlskron, "Im Moos", NW 26-4
41	26.7.79	nördl. Walding, "Krautgarten", NW 25-4
42	15.8.78	Weichenried, "Obere Paarwiesen", NW 23-5
43	11.8.78	Adelshausen, "Ostermoos", NW 25-6
44	11.8.78	Aschelsried, "Am Katzenbickl", NW 25-5
45	6.8.78	Karlskron, "Im Moos", NW 26-4
46	26.7.79	zwischen Karlskron und Walding, "Krautgarten", NW 25-4
47	10.8.79	westl. Adelshausen, "Bachfeld", NW 25-6
48	13.8.79	nördl. Karlskron, NW 26-5
49	26.7.79	zwischen Walding und Aschelsried, "Waldinger Feld", NW 25-5
50	26.7.79	zwischen Aschelsried und Karlskron, "Eichet", NW 26-5
51	15.8.78	Pörnbach, "Schererspitz", NW 24-4
52	11.8.78	Aschelried, "Am Katzenbickl", NW 25-5
53	6.8.78	Karlskron, "Im Moos", NW 26-4
54	14.8.79	nördl. Adelshausen, "Seigen", NW 26-6
55	6.8.78	Karlskron, "Im Moos", NW 26-4
56	15.8.78	Unterkreut, "Kreuterinn-Wiese", NW 23-5
57	16.8.79	bei Mädelfeld, "Moosgraben", NW 27-5
58	16.8.79	östl. von Grillheim, "Obere Trad", NW 26-5
59	6.8.78	Karlskron, "Im Moos", NW 26-5
60	15.8.78	Weichenried, "Obere Paarwiesen", NW 23-5
61	13.8.79	nördl. Aschelsried, "Viehweide", NW 25-5
62	15.8.78	Unterkreut, "Holzwiesen", NW 23-5
63	15.8.78	zwischen Oberkreut und Weichenried, NW 23-5
64	16.8.79	Deubling, "Mooskanal", NW 27-6
65	13.8.79	nördl. Aschelsried, "Eichet", NW 26-5
66	13.8.79	nördl. Aschelsried, "Viehweide", NW 25-5
67	16.8.79	Deubling, "Mooskanal", NW 27-6
68	16.8.79	südl. Deubling, "Moosgraben", NW 27-6
69	16.8.79	zwischen Deubling und Mändlfeld, "Moosgraben", NW 27-5

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

70 14.8.79 Deubling, "Moosgraben", NW 27-6
71 14.8.79 westl. Karlsruh, "Adelshauser Mooswiesen", NW 27-5
72 14.8.79 westl. Fruchtheim, am Graben von Pobenhausen, "Gänsweide". NW 26-7
73 14.8.79 westl. Probfeld, "Hauptkanal", NW 26-7
74 16.8.79 westl. Fliegerhorst, "Militärkanal", NW 27-5
75 16.8.79 westl. Fliegerhorst, "Militärkanal", NW 27-5
76 10.8.79 nördl. Wintersoln, "Gereut", NW 25-6
77 14.8.79 westl. Karlskron, "Hauptkanal", NW 26-6
78 11.8.78 Pörnbach, "Schererspitz", unterhalb Kläranlage, NW 24-4
79 28.6.79 westl. Winden,
80 26.6.79 Hagau, "Sandrach", NW 28-7
81 15.8.78 Pörnbach, "Schererspitz", unterhalb Kläranlage, NW 24-4
82 21.6.79 Hagau, "Sandrach", NW 28-7
83 14.8.79 Adelshausen, am "Dorfgraben", NW 26-6
84 26.7.79 Aschelsried, "Am Katzenbickl", Graben unterhalb der Kläranlage, NW 25-5
85 7.9.79 nördl. Pobenhausen, "Kanalwiesen", NW 26-7
86 7.9.79 nördl. Pobenhausen, "Kanalwiesen", NW 26-7
87 7.9.79 nördl. Pobenhausen, "Kanalwiesen", NW 26-7
88 15.8.78 Freinhauser Mühle, NW 24-5
89 28.8.79 Karlshuld, "Kleine Krakau", NW 26-8
90 28.8.79 Probfeld, zwischen "Oberes Holzländer-Moos" und Pobenhausener Moos, NW 26-7
91 28.8.79 Kleinhohenried, NW 26-8
92 28.8.79 Kleinhohenried, NW 26-8

Anhang 2: Ortsangaben zu den Aufnahmen der Tab. 3: Feuchtgebiete (Aufn.-Nr., Datum, Ort, Grundkarte)

1 + 2: 5.7.80 Kiesgrube neben Bahnlinie Ingolstadt-Augsburg nördlich Probfeld, "Biotop" 117.
3 - 12: 18.7.80 Kiesgrube neben Bahnlinie Ingolstadt-München, bei Oberstimm, "Biotop" 69.
13: 5.7.80 wie 1
14: 5.7.80 Kiesgrube neben Bahnlinie Ingolstadt-Augsburg, zwischen Zuchering und dem Militärkanal.
15: 5.7.80 wie 1
16 + 17: 3.9.79 Quellmoor nördlich Aschelsried, "Biotop" 115.
18 + 19: 3.9.79 Quellmoor unterhalb des Windsberges bei Freinhausen.
20: 3.9.79 Flachmoorwiese im Paartal südl. Freinhausen.
21: 4.6.79 wie 20

SCHRIFTEN

BARTELS, R. & SCHEFFER, B. (1978): Auswirkungen erhöhter N-Mineralisation in Niedermoorböden auf Pflanzenertrag und Pflanzenqualität. - Telma 8: 277-283. Hannover.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Ulmer, Stuttgart. 982 S.

- (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobot. 9. Göttingen. 122 S.

- (1980): Ökologische Forderungen als Bestimmungsgrößen der Raumplanung. - Dokum. u. Information z. Schweiz. Orts-. Regional- u. Landesplanung Nr. 59/60: 7-12.

ERDNER, E. (1911/1913/1914): Flora von Neuburg a.d.D. - Ber. Naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg 39: 40,41. Augsburg.

FINK, H.G. (1978): Zur Verwendbarkeit des Häufigkeitsbegriffs für die Kennzeichnung von Mengenverhältnissen der Verbreitung von Gefäßpflanzen. - Hoppea 37: 391-405.

FRIEDRICH, J. (1959): Das Donaumoos und seine Landwirtschaft in Gegenwart und Zukunft. - Bayer. Landw. Jb. 36: 695-729. München.

HABER, W. (1971): Landschaftspflege durch differenzierte Bodennutzung. - Bayer. Landw. Jb. 48, Sonderheft 1. München.

- (1977): Konflikte zwischen Landwirtschaft und Umweltschutz. - Bayer. Landw. Jb. 54, Sonderheft 1: 11-32. München.

HAEUPLER, H. (1976): Die verschollenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Niedersachsens, Ursachen ihres Rückgangs und zeitliche Fluktuation der Flora. - Schriftenr. f. Vegetationskd. 10: 125-131. Bonn-Bad Godesberg.

HECKE, K. (1978): Wasserwirtschaftliche Probleme im Donaumoos (Entwässerung, Abwasserbeseitigung und Wasserversorgung). - Telma 8: 259-269. Hannover.

HIEMEYER, F. (1978): Flora von Augsburg. - Ber. Naturwiss. Ver. f. Schwaben. Sonderband. 332 S.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

HILLER, H. (1980): Grasnarben auf den Böschungen und Sohlen von Entwässerungsgräben. Ergebnisse vierjähriger Vegetationsuntersuchungen in Norddeutschland. - Rasen, Turf, Gazon 11(4): 92-105. Bonn-Bad Godesberg.

JÜRGING, P. & KAULE, G. (1977): Entwicklung von Kiesbaggerungen zu biologischen Ausgleichsflächen (dargestellt an Beispielen der Donauebene, Region 10, Ingolstadt). - Schriftenr. Naturschutz u. Landschaftspflege 8: 23-42. München.

KRELL, H. (1977): Die Besiedlung des Donaumooses. Kultivierung und Besiedlungsgeschichte. Nachtrag. - Neuburger Kollektaneenblatt, Jb. Heimatver. - Historischen Ver. Neuburg a.d.D. 130: 42-145.

LANGE, L.d. (1972): An ecological study of ditch vegetation in the Netherlands. - Diss. Amsterdam. 112 S.

MAXHOFER, A. (1978): Geschichtliche Entwicklung der Landwirtschaft im Donaumoos und Ausblick auf deren jetzige Hauptprobleme. - Telma 8: 235-243. Hannover.

MEISEL, K. & HÜBSCHMANN, A.v. (1976): Veränderungen der Acker- und Grünlandvegetation im nordwestdeutschen Flachland in jüngerer Zeit. - Schriftenr. Vegetationskd. 10: 109-124. Bonn-Bad Godesberg.

NIKLFELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. - Taxon 20(4): 545-571.

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Ulmer, Stuttgart. 997 S.

PAUL, H. (1905): Botanische Untersuchungen einzelner Moore. 5. Die heutige Flora des Donaumooses. I. - Beil. z. Vierteljahresschr. d. Bayer. Landwirtschaftsrates. Ergänzungsheft zu Heft II: 105-123. München.

RUTHSATZ, B. & HABER, W. (1981): The significance of small-scale landscape elements in rural areas as refuges for endangered plant species. - Proc. Int. Congr. Neth. Soc. Landscape Ecol., Veldhoven 1981: 117-124. Pudoc, Wageningen.

SENDTNER, O. (1854): Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. Nach den Grundzügen der Pflanzengeographie und mit Bezugnahme auf Landeskultur. - Literarisch-Artistische Anstalt. München.

STREHLER, L.T. (1840/41): Übersicht der um Ingolstadt wildwachsenden phanerogamischen Pflanzen. - Programm d. Landwirtschafts- u. Gewerbeschule zu Ingolstadt für 1840/41.

SUKOPP, H. , TRAUTMANN, W. & KORNECK, D. (1978): Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenr. f. Vegetationskd. 12. Bonn-Bad Godesberg. 138 S.

TRAUTMANN, W. & KORNECK, D. (1978): Zum Gefährdungsgrad der Pflanzenformationen in der BRD. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ. 11: 35-40.

VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. - Stuttgart.

WEBER, H. (1979a): Zur Quantifizierung der Belastungsfaktoren für die natürliche Umwelt, dargestellt am Beispiel der Florenverarmung im Landkreis Osnabrück. - Natur u. Landschaft 54: 298-302. Köln.

- (1979b): Vegetation - In: Landkreis Osnabrück (Hrsg.): Strukturatlas für den Landkreis Osnabrück: 1-35, u. Karte der Pot.Nat. Vegetation. Osnabrück.

WITTMANN, O. (1980): Standortkundliche Bodenkarte von Bayern 1: 25 000. 7334 Reichartshofen. Blatt I. Boden und Standort. - Hrsg. Bayer. Geologisches Landesamt.

Anschrift der Verfasserin:

Prof.Dr. Barbara Ruthsatz
Universität Trier
Geobotanik
Postfach 3825

5500 Trier

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab.2: Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben im Raum Ingolstadt   zu Ruthsatz: Kleinstrukturen

	Aufnahmen 1–92	
Aufnahme-Nr.	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 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92	
Schulter Ø Höhe	. . . . . 50 . 40 60 - 30 50 . 30 120 80 . 30 - 30 . . - - 50 - - 80 - - 40 40 80 30 . . - - - 50 80 . . . . - 30 - - 40 . . . 60 . . 60 40 . . 30 . . 40 - 120 80 - - 60 60 40 70 60 50 60 70 . . . . . 70 60 - - - . - 10 50 -	
" Deckung	. . . . . 100 . 100 95 - 100 95 . 95 100 100 . 90 100 100 . . - - 100 - - 100 - - 100 90 100 90 . . - - - 100 100 . . . . - 80 - 100 95 . . . 100 . . 95 95 . . 100 . . 90 - 100 100 95 90 100 90 95 100 95 90 95 100 . . . . . 95 100 - - - . - 90 90 -	
Mittelhang Ø Höhe	90 100 100 100 70 60 60 60 80 - 60 70 60 50 120 80 80 50 60 70 120 60 60 60 70 - - 90 - 100 50 60 80 60 80 100 100 80 80 50 80 100 70 90 110 90 50 70 60 80 100 100 120 90 100 90 90 70 120 90 60 120 90 100 80 120 70 - - 90 80 70 90 60 60 60 90 80 110 110 80 110 70 60 - - - 90 100 100 50 130	
" Deckung	100 100 100 100 100 100 100 100 100 - 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 90 100 100 - - 100 - 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 90 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 95 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 95 90 100 100 100 100 80 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 - - - 60 90 90 100 100	
Hangfuß Ø Höhe	. . . . . 60 . 60 90 60 80 70 . 70 80 80 . 60 70 70 . . 60 60 70 - 100 60 80 - 40 60 60 50 . . 100 100 . 70 80 . . . . 100 30 100 80 100 . . . 100 . . 100 100 . . 70 . . 100 100 80 100 - - 69 80 100 90 60 (0 80 95 . . . . . . 100 60 70 100 80 . 140 120 60 100	
" Deckung	. . . . . 100 . 100 100 95 100 100 . 100 100 100 . 100 100 100 . . 100 100 100 - 100 100 100 - 100 100 100 100 . . 100 80 . 100 100 . . . . 100 70 100 100 100 . . . 100 . . 95 90 . . 100 . . 90 100 85 100 95 90 90 100 90 100 80 100 100 100 . . . . . . 90 100 90 95 85 . 80 40 100 90	
Sohle Ø Höhe	. . . . . 30 . 20 90 70 20 . . 40 30 30 . 20 70 40 . . 20 60 70 10 40 70 80 - 70 40 15 - . . 60 40 . 60 70 . . . . 80 30 60 80 120 . . . 60 . . 50 20 . . 70 . . 60 50 60 50 - - 20 80 10 - 30 10 80 20 . . . . . . - 10 30 20 10 . 80 120 70 30	
" Deckung	. . . . . 25 . 20 100 80 30 . . 80 40 100 . 20 80 80 . . 20 100 100 5 100 100 100 - 75 30 3 - . . 20 5 . 95 85 . . . . 90 20 90 100 95 . . . 50 . . 60 70 . . 50 . . 40 10 40 100 50 50 45 90 5 - 35 40 100 30 . . . . . . - 5 50 50 15 . 70 70 75 50	
Mittelhang pH-Wert	. . . . . 7,1 . 6,5 . 5,7 5,7 6,8 . 6,5 6,5 6,5 . 6,7 . 6,3 . . 6,0 5,2 6,7 7,0 6,7 6,9 6,0 - 6,9 . . 6,7 . . 6,6 6,9 . 6,5 5,2 . . . . 6,4 6,9 7,3 5,3 6,9 . . . 7,0 . . 7,1 7,0 . . 6,1 . . 6,9 7,2 6,6 6,8 7,1 7,2 7,2 7,0 6,8 . 6,9 6,7 5,8 7,3 . . . . . . 6,7 6,7 6,7 5,6 5,1	
Ø N-Zeigerwert	4,2 4,0 4,0 4,3 4,2 4,2 3,9 4,0 4,4 4,3 4,1 4,5 4,6 4,3 4,5 4,7 4,4 4,9 4,5 4,8 4,8 4,3 4,5 4,5 4,6 4,8 4,6 4,7 4,8 5,2 5,3 4,8 5,2 5,1 5,1 5,0 4,8 4,8 5,3 5,1 5,3 4,6 4,6 4,9 5,2 5,4 5,8 5,2 5,0 4,8 5,1 5,1 5,4 5,3 5,6 5,6 5,2 5,2 5,5 5,4 5,1 5,7 5,1 5,2 5,4 5,7 5,3 4,9 4,4 6,0 6,1 5,8 6,5 6,0 6,4 6,5 6,8 6,6 6,6 6,8 6,5 6,6 7,0 6,8 5,4 5,7 6,2 6,4 6,3 6,2 6,2 7,0	
Artenzahl	48 47 42 47 36 46 46 50 51 36 39 41 48 55 57 52 36 50 41 46 40 43 41 43 36 58 42 32 41 43 44 43 55 45 39 42 36 40 38 46 38 31 43 40 44 37 38 52 31 39 47 39 36 32 34 49 62 33 39 35 49 23 46 43 44 43 38 50 41 29 18 38 42 37 39 24 24 27 21 26 15 21 26 22 41 37 32 49 40 41 42 34	
CH/D Filipendulion:		
Filipendula ulmaria	2 2 2 2 2 2 + . 1 2b 1 2b 2 2 2 2a . 2b 2b 1 3 . + + + 2a 2b 2a . 3 + + 1 2a 3 2 2b 1 2 - 2a 1 2 3 3 3 2b 1 2a 2b 3 3 3 2a 2 2 2a 2b 3 2 2a 1 2 2b . 2a 1 . 2b 2a + 2b 2a 2a 1 . . . + 2b 1 2a 2a 2a 2b 2a 1 1 2b 2a 2a	88
Lythrum salicaria	1 2 1 2 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 + 1 1 1 2a 2a + 2 2a 2b 1 1 1 1 2a 2 1 1 + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 + 1 + 1 2a 1 1 1 1 1 + + . 1 + 2 2a 1 1 + + 1 + + 1 . . . . 1 . + 1 . . . . 1 1 + . 1 . 1 1	84
Lysimachia vulgaris	2 2 2 1 1 1 . . + 1 . + 1 . . 1 . 1 1 2a 1 . . . . . . 1 . . 1 1 . . 2a . 1 1 + + 2a 1 1 . 1 2 2a . + 1 . . + 2 . 1 . . 1 1 . + 1 1 2a . 1 1 . 1 . + . + . . . 1 . . + ... 1 . .	52
Hypericum tetrapterum	+ + . 1 + . r . . . . + . . . + . . . + 1 . + + + ... + + + + 1 . + . + + r . . . . . + ... + ... + + . . + . . + . + ... + ... 1 . . .	32
Epilobium hirsutum	. . . . + ... r . . . . 1 . . . . . . + . . . + 2a . . . . 2 . 1 . . . + ... 1 1 . . . . + . . + ... 1	15
Geranium palustre	. . . . 2 . . . r . . . . 1 . . . . r 2a	5
D1:		
Cirsium tuberosum	+ + + . + + 1 . 1 1 . . + . + + + . 2a 1 . + + ... + ... + ...	19
Juncus articulatus	+ + + . + + 1 1 1 . . 1 . 2 + ... 1 1 . . . . + ... + ...	15
Lotus corniculatus	1 + 1 + . + + . 1 + . . . + . + 1	12
Campanula glomerata	1 . + ... 1 + . . + 1 . . r . . . . + ... + ... r .	11
Eleocharis palustris	. + . . + ... 1 . . 1 . . 1 1 . . . . + ... + ...	9
Phyteuma orbiculare	+ + + + ...	4
D2:		
Lychnis flos-cuculi	. + . + + 1 r + + . + . + 1 . 1 . . . 1 . . + . 1 + ... + + ... + . . . + ... + ... + ...	23
Centaurea jacea	. . + . . 1 + 1 . . 1 . + 1 + . + + . . . + . 1 2a + . . . + + + . + 1 . . . . + ... + ...	23
Silaum silaus	+ + 1 . . . . + + . . 1 + + 1 . . + . . . + 1 . + + . . 1 + + + ... + ... 1 . . . . + ...	23
Succisa pratensis	+ + . + + + + + 1 . + + . + . + + . + + . + . . + ... + . . . + . . . + . . . + ... + ...	23
Galium boreale	1 1 + 1 1 3 + 2b . . . . . . 1 . + + . . 1 . . . . + ... 1 . . . + 1 . . . . 1	19
Potentilla erecta	1 . + . + 1 1 . . + . + . + . + . + + . . . + 2a . . . . 1 + . . + ...	17
Valeriana dioica	. . 1 . 1 . . . 1 2b 2b . . . 2a 1 . 1 . + ... 1 2a . . . . . . 1 . . . . + . . + ... + ...	16
Selinum carvifolia	2 + 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2a 1 1 1 + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 + 1 1 1 + . . + + ... + ... 1	14
Serratula tinctoria	2 1 2 1 . . . . + ... 1 . . . . 1 . . . . + . 1 . . . . + . + ...	12
Carex flacca	+ . . . . . . + . 1 . . . . + . + ... + . 1 1 + ...	10
D3:		
Galium palustre	. . . . + . 2 . 1 2a . . 1 . 1 2b 1 . 2a . + 1 . . . . 2b 1 1 1 1 . . 2a 2 + . . . + . + 1 1 + . . 3 . + . + + . . 1 . . 1 . . + ... 1 + 2a . + . . .	38
Geum rivale	. . . . + . . . 1 + 2a . . . 1 . 2a 1 2a . + + . 2a 1 2a . . . 1 . . . . . 1 r 2a . . 1 1 . . + + + ... 1 . + . + 1 . . . . + ... + ...	30
Nasturtium officinale	. . . . 3 . . 1 . . . . + 2a 5 1 . . . 1 . . . . . . 2 + . + ... + . . 2a . . . 2 . . . . + ... 2 . . . . . . r . . . . + 2a 3 1 1	23
Poa pratensis angustifolia	. . . . 2a 1 2a . 2a . . . 1 . . . . 1 . 1 . . 2a . . . . + 1 . . 1 . . . . . 1 1 . . . . 2a . . . . 1 . . . . 1	17
Stellaria graminea	. . . . . 1 . 2a . . 1 + ... + 1 . . . . . . + . . + ... + . . . 1 . . . + . r . . . 1 . . . + ... + . . .	16
Lemna minor	. . . . 4 2a . . 2 1 . 1 . . . . 2a . . . . 1 . . . 4 . . . . 2a . . . . 2a . . . . 2a 2b + ...	15
D4:		
Sanguisorba officinalis	1 + 1 1 1 + . + 1 . . 2a 1 + 1 2a 1 1 2b + + 1 . . . + 1 1 . . . 1 1 . . . + 1 1 2 1 1 1 1 1 + 1 . 1 1 + + + 1 + + . 1 1 1 . 1 . + 1 . 2a 1 1 1 + . 1 . . . . + + . . + . .	63
Molinia caerulea	. 1 1 + + 2a 2 2a 1 + 1 + 2 2a 1 1 2 . 2a + . 3 2a 2a 2b . 1 . 1 1 . 1 . . . 1 + . + 1 . . 1 . . . . 2a + + . . . + ... 1 1 1 . . 2a . 1 + ...	45
Caltha palustris	1 . . . + 1 . + . + + . + + . 1 1 . 2a . 1 1 + . 1 . + . 1 . + . . + 1 1 + 1 + . . . 1 1 . + . . . 1 . . 1 . + . + + ... 1 1 . . . . . 1 + + 1 2a . . . . + ...	42
Galium uliginosum	+ 2 2 2 . 2a + . . + . . + 2a 1 . 1 + . 1 . . 2a 1 2a . . . 2 + 1 + + 2a + . + + . . 1 2a . . . . . + + . 1 . + . . 1 . 1 . . . . + ... + + + ...	40
Lotus uliginosus	. . . . + ... 1 2b . + ... + . 2a + 1 1 . . . . 1 . + ... + 2 . . . . 2a 1 + + 1 1 1 1 1 . 2a 2a 1 + 1 . 1 . . . r 2 1 1 1 1 . . . 1 . . . . 1 2a	39
Equisetum palustre	. . . . 1 . 2 . . 1 . . 1 . + 1 . . . . 1 1 . . + + + . . + . . + 1 + + + . . 1 . 2 1 1 . . . . . + . . . 1 . 1 + . . . + . + 1 . . . . + 2a . . . . + ...	36
Agrostis gigantea	2 1 2 1 . . . 1 . 2a . . . 1 . . . . 1 . . 1 . . 2a . . . . 1 1 1 . 1 1 1 1 2a . . 2a 1 1 . 1 1 1 . 1 . . . . 2 1 . 1 . 1 . . . + 1 + . . . 1 . . . . . 1 . . 1	36
Juncus subnodulosus	. . . . + . . 3 . . 2a . . . . + . . . 1 . . . 1 2a 2a . + + 1 1 . . . . 2b 1 1 . . 1 3 . 2b + 2 3 + ... 1 1 + . . 1 + . . . 2b . . . + ... + + ...	35
Myosotis palustris	. + . . + . . . + + ... + . . . 1 . . . . + ... + + + . + + . +o . . . + . . + . 1 . . . . 1 1 . + 1 . . . . . + . . + ... + ... 1 1 .	28
Betonica officinalis	+ 1 . + . 2b . 2b . . + ... 1 . . 1 . . . . 1 1 . 1 . + ... 1 + . . . + + . . . + ... + ... + . + ... 2a 1	24
D5:		
Ranunculus acris	2 + 1 1 1 1 + 2a 1 . . 1 1 2a + 1 + + 1 2a 1 . + 1 1 1 + 1 1 + 1 1 1 2a 1 1 . + + 1 + . 1 . 1 1 1 2a . 1 1 + + . + 1 + . 1 1 1 . + . + 1 + . + . . . + ... + 1 1 1 + . + 1 .	72
Holcus lanatus	. 1 . 1 1 1 1 1 1 1 2a . 1 1 . . 1 . . 1 1 1 1 2a 2a 1 + 1 1 1 1 . . 1 1 2 2a . 1 1 1 . . 2 1 1 . 1 2a 1 1 1 + . 2 1 2a 1 2 1 1 + 1 . . 1 . 2a 1 . . . . . + . + ... 1 1 . 2 1 1 1 1 1	65
Deschampsia cespitosa	1 2 2 1 . . . + . 2a . 1 . 2 1 . 2a 1 + 2a + . + 1 1 1 . 1 2a + 1 . 2a 1 2a + . . . 1 . . . 1 . . + + 2a . + + . . 1 . . . . + . 1 1 . 1 . . . . + . . . 1	44
Festuca arundinacea	2 1 2 1 1 1 . . 1 2a . 2a . 1 2a 1 . 2a . . 1 . . . . 1 . . 1 . 1 1 2a . . + + 1 . . 1 . . + + . 2a . . . 1 . . . . . 1 1 1 . + . . . 1 . . . . . . + ... 1	37
Galium verum	+ + . . + 2a . . 1 + . 2a . + 1 . + + . . + . . 1 . . . . . + . 1 . 1 + . + 1 . . . . . + + ... + . + . . r . + . + . + 1 1 + . 1 . . . . . 1	35
Leontodon hispidus	1 . . . . + + 1 1 . 1 + . + . . . 2a . 1 . . 1 + 1 1 . . + . + 1 . + . . . + . 1 + ... 1 + . . + ... + + . . 1 . . . . + + ...	32
Phleum pratense	+ + . + . + ... + ... + . + ... + + + 1 . . + . . . + . . + . + . . + . . + . + . . . 1 . + + + + + ... 1	28
Avenochloa pubescens	. . . . . 1 . 2a . . + . + 1 1 . . . + ... + + . . + ... + ... 2a . . . . + ... 1 + ... 1 . + 1 . 1 1 . . . . 1	23
D6:		
Carex acutiformis	. . . . 1 . + + 2b 2a 1 . . 2a + 2a 4 2a . 2b 2 1 2b 2b 4 1 3 2b 2a 3 . 2a 1 3 + 3 1 1 2 2a 3 3 2 3 3 2b 2a . 2a 3 2 1 3 2a 3 2 . + 3 3 3 2 2 2b 2a + + 1 1 2a 2b 1 . 1 . . 1 . . . . . . 1 . + ...	71
Mentha aquatica	+ + . 1 1 1a 2 1 1 . 2a . 1 1 + . 2 1 2a . + 2 2b 2b . 1 2a . 1 . 2a + 1 2a 2 + . 1 . . . . 3 + ... 2 1 . 1 . . 1 . . . . 1 . . 1 + 1 . . . . + 1 . 1 1 . +	49
Berula erecta	. . . 4 . . . + ... 1 + . . 5 r 1 . . . . 1 1 1 3 2 2b . + 5 1 . r 1 3 2b 2a 3 . . . 2 1 2 . . 1 2b 3 . . . 3 . . . . . 1 1 2a 4 . . . . . . 1 . . . . . . 1 . 1	40
Epilobium parviflorum	. . . + 1 . + + ... + . . . r . 1 1 + + + 1 . . . . 1 + 1 . . 1 1 1 + + + 1 . r . + . + . . . 1 r . + . + + + ... + + ... + 1 . . . . . . 1 2a 2a	40
Lycopus europaeus	+ 2 . . . . + . . 2a + ... + + . . + 1 . 1 1 + . . + ... + . . . 1 . . . . . 1 . . . . . + . . 1 . . . . + ... + + + 1 1 1 1 .	28
Carex elata	3 + 2 . . . . . + ... 2a . . . . 1 . . 2a 3 . + ... 3 . 3 . . . . . 1 . . . . + . . . 1 . 1 . . . . + ...	16
D7:		
Urtica dioica	. . . . 1 + ... 1 . + . . + . + . r . + . 1 . 1 3 + . + . + + + + + + . 1 1 1 + 2a + + + r 1 . 3 2b 2b 2b 2a 2a 3 3 1 3 4 3 5 . + 1 1 1 1 1 3 2b	53
Agropyron repens	. . . . . 2b . . . . + 1 2a 1 . . . + . . 2a . . + ... + . . + . . 2b . . . . 1 . . 1 . . 1 2a 2b . 1 . 1 1 2a 1 1 2b 3 2b . 2b . + 1 1 . 2b 2a 2b	36
Phalaris arundinacea	. . . . 2b . . . . 1 . . 1 1 . . . . 2 . . 2 2a 2a . 1 . . 1 . 2a . 2b 2b 1 2b 4 4 2b 2b 1 2b . 4 2 3 2a + 2b 2a . . + 2a 1 1 1 . .	35
Symphytum officinale	. . . . 1 . . . . 2a . . . . + ... 1 . . . . . . 1 1 . . 1 . 1 . 2a . . + 1 1 1 + 2a 1 . + . 1 1 2a 2a + . 1 . 1 . . 2 1 1 2a 1	32
Cirsium arvense	. . . . . . + ... 1 + + ... + ... + . + ... + 1 + 1 . . . . + ... 1 . . . + . . 1 + 1 . . . + . . . + . r 2a . . 1 1 . 2b 1 . 2a 2a . + 1 . . . . . 1 .	30
Galium aparine	. . . . + ... 3 . + . 3 . + . + . . . 1 . . + . + . . 1 . + . . . 1 + . . . + 1 . . . 1 . 1 . 1 1 1 1 2 2a 2a . . . . . + . . . 1	28
D8:		
Myosoton aquaticum	. . . . + ... + ... 1 . . . . 1 . . . . 2b . . . + . . . + 1 . . . 1 1 + 2a 2a + + . + . 1 1 . . . + 1 + 1 + 2b	25
Galeopsis tetrahit	. . . . + ... r . . . . 1 . . . . + . . + 2 . 2a . 2a 2a + . . . 2a . 2a 1 1 2 . . r + 2b . . . . . + ...	21
Calystegia sepium	. . . . 1 . . . . 1 . . . . . + + . + . + . 2a . . 2a . 2a 1 1 . . 2a 3 . 2b 1 . . . . . . 1 1 2b 3	21
Rubus spec.	. . . . + ... + ... 2a 1 1 1 1 1 4 . . 2a . . . . 1 . 1 1 . + ...	15
Aegopodium podagraria	. . . . + ... + ... 1 . . . . 2a . + . . 2b . . . . 2b 2a 2a . . . . . 3 + . . . 3 2b	15
Silene alba	. . . . . + ... + ... + ... 1 1 + 2a 2a 1 . . . . . . + . . + + . 1	15
Elodea canadensis	. . . . 1 . . + ... 4 1 1 2a . 1 . 2b 2a . 3	11
Lamium album	. . . . 1 . 2a + . 2b . . . . . 2a . + r . . . . . + 2a	10
Convolvulus arvensis	. . . . 1 . 1 2a . . . + . 2a . . . . + . 1	8
D9:		
Bidens cernua	. . . . 2a 2a 1 . 2a 1 2b 2b	8
D10:		
Polygonum hydropiper	. . . . 2a . . . . + + + + ...	5
Triglochin palustre	. . . . + ... 1 1	3
D11:		
Bidens tripartitus	. . . . 2 1 1 2a 1	5
Glyceria maxima	. . . . 1 2b 1 2b	4
Atriplex patula	. . . . + ... + ... 1 + . 1 1	7
Molinio-Arrhenatheretea:		
Festuca rubra	2 . 2 . . 2a 1 2b 2a 2b 2a 2a 1 2a 2a 2b 2 1 2a 2a 1 2 2a 2a 2a 2a 2a 1 2a . 2a 1 2a 2b 1 1 2a 2a 1 2a . . 2 1 . 2 1 . 1 . 2b 2a 2a 1 . 1 + . 1 2a 2a 1 1 1 . 1 . 1 . 2a 2a 2a . . 2a 1 1 . . . . 2a 2a 1 1 2a 3 2a 1	74
Lathyrus pratensis	2 1 2 1 . 2a . 2a + + . 2a 2 1 1 1 2 2a 1 2a 1 . + 1 1 + 1 1 2a + 2a 1 1 1 + 1 . + . 1 2a + 1 1 + 1 + 1 2a . 1 1 2b 1 + + + 1 1 + + + 1 + 1 1 + ... + 1 . . . . . . 1	69
Vicia cracca	+ + + + + . . . + . . 2a . . + + . 1 . . + ... + . 1 . . . . 1 + + + + . . 1 . . 1 . . . + 1 . 1 . 1 . . + + + + . + . 1 . + + + + 1 2a + 1 . + . + . . 1 . + + 1 . . . r	48
Poa trivialis	2 . 2 . . . . 2a 1 . 1 . . . . 2a 1 . . 2a + 1 . . . . 1 . . 1 . 1 1 . . 1 1 . 2 . . 1 1 . 1 1 1 . 1 1 . 1 . . . 1 1 . . 1 . . 2a . . 2a . 1 . 2a 1 . . . 3 . 1 3 . 1 2a . . . + 2a 2a 2a .	47
Plantago lanceolata	+ . . . . 1 + 2a . 2a . + + 1 . 1 . 1 1 2a . 1 1 1 1 + 1 1 . 1 . 1 1 1 . . 1 1 1 . . . . 1 1 . 1 1 1 1 + ... 1 . . . . 1 1 + . . + ... 1 .	46
Alopecurus pratensis	. . . . 1 . . 1 . 1 . 1 2a + ... 1 1 2a . . . 1 . . . . 2a . . 1 + . 1 + 1 . 1 1 . . . . 1 1 1 1 1 . 1 2 . . . 1 . 1 . . . . + + . + ... 2 2a	30
Rumex acetosa	. . . . + . . . + + . + . + 1 . . . . . 1 . 1 1 1 + ... 1 1 . . . . . 1 . . + . r + . r . . . . + ... + ... + 1 . . . . + + .	25
Cerastium triviale	. . . . . + ... 1 . . . . . . + . + . + + + ... + 1 . . . + + ... + ... r . . . + ... + . + + ...	19
Festuca pratensis	. . . . 2a . . . 1 1 . . . . + ... + . . . + ... + ... 2a 2a . . . . + ... 1 + + ...	13
Poa pratensis	1 . . . . 1 . . . . 1 . 1 . . . . 1 1 1 . . . . 1 . . . . + ... 2a . . .	11
Prunella vulgaris	. . . . . . + . 1 . . r + ... 1 . . . . + . + + ... + ... + ...	12
Trifolium pratense	. . . . . r° . . . . + ... + ... + ... 1 . . . . + ...	7
Molinietalia/Molinion/Calthion:		
Cirsium oleraceum	. . + . 1 + 1 1 . . . 3 1 2 4 2a + 2 1 . 1 + 2 2a 3 .2a 1 . 2a 2 . + 2a 2a 1 2 + 2a 2 + 1 . 2 2 2 1 2a 1 2a 2a 1 2 1 2a 2 2 1 . . . 2 2a 1 2 . 2a 2a . + . . . 2a 2a . . . . + 1 1 . + . . . + 1 . 1 1 2a 2a 1 .	73
Angelica sylvestris	1 . 1 . 1 2a 1 2a . . 2a . 2 2a + + 2 . . + + 1 2a 2a 2a 1 . . 2a 2 1 . 1 1 + . . 1 1 + + . 1 . . . . . . 1 1 + + . . . + ... 1 1 + + . . + + . . + . . 1 . . . . 1 + . 1 . . . + 1 1 . . 1 . 1	55
Scirpus sylvestris	. . . . + 1 . . . . 1 . . 1 . . . . + ... + ... 1 1 + ... 1 . . . . 1 . . . . + ...	12
Senecio aquaticus	. . . . + ... 1 + 1 . . + ... + ... + ... + ...	9
Juncus effusus	. . . . . . + ... 1 . . . . 2a + ... 1 . . 1 . . . . 1 . . . . + ... 1	9
Tetragonolobus maritim.	+ . . . + ... + ...	5
Chaerophyllum hirsutum	. . . . + ... 1 . . . . + ... 2a . . . . 1 . . . . 1 2a	5
Arrhenatheretalia/Arrhenatherion:		
Galium mollugo	2 . 2 1 . . . . . 1 2a 1 2b + + . . . 1 . + 1 2a 1 . + . . . + 1 1 1 . + 1 + + 2b 2a . + + 2 2a . + + 2 1 2a 1 2b . + + 2 1 1 1 2a 2a 2 . 1 + 1 2a 1 2a 2a 2a 2b 2a . 2a 2a 2a 1 . 2a . . + . + + . . + 1 + . 2a + 1	70
Dactylis glomerata	+ + + + . . . + . . . 1 1 + 1 1 1 . . 1 . . . . + ... 1 + + + + + . + 1 1 + . . . + 1 1 . . . + . 1 1 . + 1 . . . . + 2a 2a + . 1 . 1 . 1 + 2a 1 + . 1 1 1 + + . 1 1 . + . + 1 . + . 1 . 2b 2a 1	63
Arrhenatherum elatius	. . + + . . . 2a . . 2a 1 . . 2a . . . 1 + 1 . . . . + + 1 . 2b . 2a . . . 1 . . 2a . . 1 + + 1 + + . . 1 . 1 + + 2b 2a . + 2a 2a + . 2a + 1 2a + . 3 1 3 3 1 2b 2a 3 2a . 2b 1 . . . + 2a + ... 1 2b 2a 2a	57
Crepis biennis	+ . . + . . + . 1 1 1 . . . + . + 2a . 1 . . + + . + + 1 . . . + 1 + . 1 . . 2a . . + + r . + + r + . 1 . . . + . . . + . . + + ... + . . . + . . 1 1 . + ... + . 1	40
Achillea millefolium	+ + + . . 1 + 1 . . 1 1 + 1 1 . 1 . . . . . 1 1 1 . . 1 . 1 + 1 1 . . . . . . + . + . r r 1 . . + ... 2a . . . . + ... 1 1 + . 1 . . . . . . + . 1 . . . 1 .	37
Heracleum sphondyleum	. . . . 1 1 + ... 1 . . 1 1 . . . . . + . . 1 1 . 1 . 1 + 2b + . . + + 2a . + 1 . 1 . . . . 2a . . . . . . 1 . . . . . . + . 1 + 1 1 2a . 1 1 + ...	36
Taraxacum officinale	+ . . . . . 1 + . 1 . . 1 + + . 1 . . . . . . 1 . + ... + 1 . . . . 1 . . . . 1 1 r . + ... 1 . . . . . . + 1 . . . . 1 1 1 . . . + 1 .	28
Veronica chamaedrys	. . . i . . + ... + . . 1 + ... 1 1 + r . + . 1 1 . . . . + . + ... + + + + . r 1 . + ... 1 . . . . 1 . . + . . + ...	27
Trisetum flavescens	. . . . . . + ... + ... 1 . 1 . . . . 2a . . . . + ...	8
Tragopogon pratensis	+ . + ... + ... + . . + ... + ...	7
Campanula patula	. . . . 1 . . . . r . . . . + + ... 1	5
Knautia arvensis	. . . . + ... 2 . . . . . + ... + ... + ...	5
Anthriscus sylvestris	. . . . + ... + + ... r	4
Phragmition/Magnocaricion:		
Phragmites communis	2 3 2 + + . r . 2a + . 1 . + 4 2a . 2a 2b . 2 . . . . . . 3 2b + . . 3 2a . + . 2b 2b + 1 1 . + 1 2 1 . + 1 2 2a 1 3 . . . 2 2 2b + 1 . 4 + 1 1 2 . + 1 1 1 2a . . 1 . 2a . . . 1 . . 2a . 1 1 2a . . . . 3 . . 3	61
Veronica anagallis-aqua.	. . . . + . . + + + . . . + . + + 1 . + + ... 1 . 1 . . + . + . . 1 1 . . . . 1 . . . + . . . + 1 . . . . + ... 1 . . . + ... + . 1 1 3 1 1 1 1 1	34
Scrophularia umbrosa	. . . . + ... + + ... r 1 1 . + + ... + + ... 1 . . . . 1 + . 2a . . . . . + ... 1 . 1 . . . . . . + 1 . . 2a	22
Alisma plantago-aquatica	. . . . . + . 1 + . . . 2 . . + . 1 . . . . 2a + ... + ... + ... + . . 3 . 1 1	15
Iris pseudacorus	. . . . . + . + ... 1 . . . 1 . . . . + ... 1 . . . . 1 . + . 1 . . . . 1 . . 1 . . . 1 1 . . + ...	14
Sparganium erectum	. . . . + ... + + ... + . . . 1 . . . . + ... 2a . . . . 2a 1 . . . . 1 . . . 2a . 2a 2a	14
Scutellaria galericulata	. . . . 1 1 . . . . . 1 . . . . + ... + . + ... + ... r . . . . 1 . + . . + ... 1 . . .	12
Equisetum fluviatile	. 1 . . . . + ... 1 . . . . + + . r + + . r . . . . + ... + ...	9
Veronica becca-bunga	. . . . + ... + ... r . . . . . + . 2 . . . . 1	7
Glyceria fluitans	. . . . . + . . + 2a . . . . 1 . . . . + ...	5
Agrostietalia:		
Ranunculus repens	. + . + . . . 1 1 . 1 . 1 1 + + 1 2a 1 1 . . . + . 1 1 . + . 1 . 1 . 1 + . . . + 2a + 1 + + 1 + + + . . 1 . + + . . 1 + 1 1 . + 2 . . . 1 . . . 2a 2a . . 1 1 . . . . . 1 . . . . . + 1 1 1 1 1 . 2a 1	57
Agrostis stolonifera	1 . . . . 1 . 1 1 2a . 1 2 . 1 1 1 1 1 2a 1 . . . . 1 . 2a . 1 . 2a 1 + . . 2a 1 . 1 1 . . . 1 1 . 2a 1 . . . 2 . 1 1 1 1 1 1 . . . . 1 . 2a . . . . 2a 2a . . 2a 1 2a .	45
Mentha longifolia	. . . . 1 . . . . 2b . . . . + . . 2 . . . 2 . . 2 . . 1 . . . . 1 2b 1 1 . . + ... 2a . 1 2a . . . . 2a 1 . . + + ...	19
Carex hirta	. . . . + + + + + . + . 1 . + ... + ... + ... 1 . . . . 1 + ... + . .	17
Potentilla anserina	. + ... 1 . . . . . 1 2a . . 1 . . . + 2a 1 . . . . . + + . . + ... + . + . + . + ... 1 . . . . + ... + ...	17
Potentilla reptans	. . . + . . . + ... + . . . 1 1 . . . . . 1 . + ... 1 . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . 1	13
Rumex crispus	. . . r . . . . + ... + ... + ... + + ... + ... + ...	9
Begleiter:		
Equisetum arvense	A + . + . 1 . 1 . . 2a . . 2a . . . 2a 1 2a . . 1 + 1 . 1 + + . 1 . . . . . + . + 1 1 . + + 1 . + + . 2a 1 + 1 1 . + + ... 1 1 + . . . 1 1 . . 1 . + ... 1 2a . . 1 + . 1	45
Pastinaca sativa	. . . . . . 2 . . + + . . + . . 1 + ... r . + . . . + . . . + . + . . 1 . 1 . . . . . + ... + . . . + . . 1 1 . . 1 2a 1 + + . . 1 + + ... + ... + 2a . .	30
Lysimachia nummularia	. + . 1 . . . . + ... + . . 2a . . . + . 2a . . . . + + 2a . . . + . . + ... + ... + 2a + ... + . r 1 1 . . . . . 2a . . . . . 1 . . . . . . + ... + 1	25
Eupatorium cannabinum	. . . + ... 2a . . . . . + + ... 2a . . . . . . 2b . . . . 2b 1 . 3 . . 3 . . . . . + ... + ... 2a 1 . 2a 2b 2a 2a . . . . + 2a 1 . . . . 2a . . . 1 1 .	25
Valeriana officinalis	+ 1 . 1 . . . . . 1 . . . . + ... 2a + ... 1 . 1 . . . 1 1 + ... + 1 1 1 1 . 1 . . . . . + ... 1 . 1	22
Ajuga reptans	. . . 1 . + ... 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . 1 . + . 1 + ... 1 + ... + + ... + ... + ...	17
Anthoxanthum odoratum	. 1 . + . 1 . 1 . . . . 1 . . . . 1 r . . . . 1 . . . . + ... + ... 1	11
Polygonum mite	. . . . + ... + ... + ... + . . + . r . . . . + ... 1 + ...	11
Silene vulgaris	. . . . + ... 1 . . . . + ... + ... + ... 1 . . . . 1 1	10
Salix purpurea	. . 1 + ... 2b . . 1 . . . . + . . . 1 . . . . 1 . . . . 2a 1	9
Rumex sanguineus	. 2 . 1 . . . . + ... 1 . . . . 1 . . . . 1 . . . . r . . . . 2a . . . . + . . .	9
Fallopia convolvulus	. . . . + . + ... 1 . . . . 2a . . 2a . . . . 1 . . . . 1 . . . . + ...	8
Mentha verticillata	. 1 . . . . 2a . . . . 1 . . . + ... + . . + ... 1 . . . . 1	8
Sonchus arvensis	. . . . + ... + ... 1 . . . . 2 . . 2 . . . . + + ... + ...	8
Hypochoeris radicata	. . . . . + ... 1 . . . . 1 . . . . + . . 1 . . . . + ... + ...	8
Pimpinella saxifraga	. . . . . 1 . 2a . . . . . . + ... + . . + ... + ... + ...	8
Daucus carota	. . . . . . r . 1 . . . . + ... + ... + . + ... + ...	8
Artemisia vulgaris	. . . . + ... + + . . . + ... 1 + ... 1	8
Agrostis tenuis	. . . . . 1 . 1 . . . . + ... + + ... + ...	7
Rumex conglomeratus	. . . . 1 . . . . . + ... + . . . + + . . . + ... + ...	7
Glechoma hederacea	. . . . + ... + ... 1 . . . . 1 . . . . 1	7
Linaria vulgaris	. . . . r° . . . . 1 . . . 1 + + 1	7
Epilobium palustre	. . . . + ... 2 . . 1 . . . . 2 1 . 1 . .	7
Rumex obtusifolius	. . . . + ... + ... 1 . + . 1	7
Trifolium hybridum	. . . . . . + ... r . . . . + ... r . . . 1	5
Cardamine pratensis	. . . . . . + ... + ... + . . . + ... + ...	5
Alchemilla vulgaris	. . . . 1 . . . . + ... + 1 . . . . + ...	5
Euphorbia cyparissias	. . . . 1 . . . . + . . 1 . . . . 2a + ...	5
Hypericum perforatum	. . . . r . . . . + ... + ... 1 . . . . + ...	5
Calamagrostis epigejos	. . . . 2a . . . . + ... 2b 4	4
Scabiosa columbaria	. . + . . + ... 1 2a	4
Salix cinerea	. . 1 . . . . r . . . . 1 . . . . 2a	4
Briza media	. . . . + . . + ... + ... 1	4
Chenopodium album	. . . . + ... + ... + ... + ...	4
Juncus cf. bufonius	. . . . 1 . . . . + ... + + ... r	4
Dianthus carthusianorum	. . . . + ... + ...	4
Salix nigricans	. . . . + ... 2a . . . . + . . + ...	4
Lamium cf. maculatum	. . . . + ... 2b 2a 1	4

außerdem:

Je 3x: Medicago lupulina in 4:+, 19:+, 26:+; Torilis japonica in 15:1, 47:+, 74:1; Trifolium repens in 32:1, 57:1, 72:1; Knautia sylvatica in 52:1, 61:1, 66:1; Polygonum amphibium in 42:1, 82:+, 88:1; Scrophularia nodosa in 62:+, 72:1, 77:+; Thalictrum flavum in 4:+, 19:+, 64:1; Linum catharticum in 2:+, 7:+, 19:+; Lemna trisulca in 37:2b, 58:3, 62:1; Alnus glutinosa in 42:r, 70:2b, 73:2a; Potamogeton natans in 57:3, 68:1, 69:3; Hippuris vulgaris in 57:1, 68:+, 69:+; Vicia cf. angustifolia in 67:+, 68:+, 90:+; Polygonum lapathifolium in 78:+, 88:2, 89:+.

Je 2x: Salix aurita in 4:+, 21:+; Colchicum autumnale in 6:1, 8:1; Asparagus officinalis in 6: r°, 76:+; Dactylorhiza spec. in 6:+, 14:+; Carex flava in 7:1, 22:+; Festuca ovina in 7:+, 43:1; Sonchus cf. oleraceus in 7:+, 20:r; Hypericum maculatum in 8:+, 49:1; Bromus erectus in 9:+, 57:+; Carex gracilis in 10:3, 53:1; Carex vesicaria in 10:1, 34:+; Ranunculus flammula in 13:+, 17:+; Juncus inflexus in 14:+, 42:1; Crataegus cf. laevigata in 15:+, 68:+; Cyperus fuscus in 26:r, 34:r; Picris hieracioides in 27:r, 57:1; Raphanus raphanistrum in 33:+, 43:+; Polygonum bistorta in 36:1, 41:2a; Salix cf. viminalis in 37:+, 71:+; Atriplex hastata in 41:+, 92:+; Polygonum persicaria in 42:+, 78:+; Bromus mollis in 45:+, 76:1; Frangula alnus in 54:1, 74:+; Betula pendula in 54:1, 74:+; Solanum dulcamara in 56:r, 62:r; Rumex aquaticus in 56:+, 63:+; Potamogeton friesii in 57:2a, 69:1; Leontodon autumnalis in 57:+, 91:+; Arctium spec. in 57:+, 80:+; Euonymus europaea in 60:+, 63:+; Primula elatior in 60:r, 63:r; Crepis paludosa in 61:+, 66:+; Carex vulpina in 62:1, 63:1; Impatiens nolitangere in 63:+, 73:+; Fraxinus pennsylvanica in 64:+, 74:+; Coronilla varia in 64:+, 66:+; Verbascum thapsus in 64:+, 75:+; Campanula trachelium in 66:+, 80:+; Medicago falcata in 69:+, 75:+; Bromus inermis in 78:1, 81:3.

Je 1x: Campanula glomerata in 2:+; Agrimonia eupatoria in 3:+; Allium carinatum in 3:+; Schoenoplectus tabernaemontani in 3:+; Thalictrum lucidum in 3:+; Peucedanum palustre in 4:+; Koeleria pyramidata in 8:+; Leucanthemum vulgare in 8:+; Plantago media in 8:+; Carex cf. brizoides in 13:2; Juncus conglomeratus in 13:1; Trifolium medium in 15:1; Peucedanum oreoselinum in 15:1; Prunus spinosa in 15:+; Ononis repens in 15:r; Cardamine amara in 20:+; Cynosurus cristatus in 30:+; Veronica arvensis in 30:r; Typha latifolia in 31:4; Brassica oleracea in 31:+; Carum carvi in 33:+; Arenaria serphyllifolia in 33:+; Geum urbanum in 38:+; Crepis capillaris in 38:+; Menyanthes trifoliata in 42:2; Potentilla palustris in 42:+; Sambucus nigra in 42:1; Capsella bursapastoris in 47:+; Cerastium glomeratum in 47:+; Poa annua in 47:+; Rubus idaeus in 49:2a; Carex spec. in 52:+; Quercus robur in 54:+; Lolium perenne in 57:+; Polygonum aviculare in 57:+; Bromus spec. in 57:r; Sisymbrium officinale in 57:r; Galinsoga ciliata in 57:r; Arabis hirsuta in 57:r; Alnus incana in 62:1; Carex muricata in 64:+; Melilotus alba in 64:+; Oenothera biennis in 64:+; Lolium multiflorum in 65:1; Stellaria media in 65:1; Cerastium arvense in 65:+; Rosa spec. in 66:+; Rhinanthus spec. in 67:1; Primula veris in 68:+; Salix spec. in 68:+; Cornus sanguinea in 70:2a; Salix cf. alba in 70:2a; Ranunculus cf. fluitans in 72:1; Chelidonium majus in 74:+; Oxalis stricta in 74:+; Tanacetum vulgare in 75:1; Stellaria spec. in 75:+; Acer pseudoplatanus in 75:+; Tussilago farfara in 76:2a; Epilobium roseum in 76:+; Catabrosa aquatica in 78:+; Ranunculus sceleratus in 88:2; Sonchus asper in 88:r; Anagallis arvensis in 88:r; Stellaria palustris in 91:1; Brachypodium pinnatum in 91:1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: NS_3

Autor(en)/Author(s): Ruthsatz Barbara

Artikel/Article: Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert Teil I: Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben 365-388