

# Flora und Vegetation des Marchfeld- schutzdammes (Kartierungen 1992—1994)

Der Marchfeldschutzdamm zählt zu den floristisch wertvollsten Teillebensräumen des Nationalpark Donau-Auen. Diese Studie bietet eine umfassende floristische und vegetationskundliche Zustandserfassung, welche in den Jahren 1992 bis 1994 aufgenommen wurde und somit einen wichtigen Referenzzustand darstellt.

**Wolfgang Wesner**



DIPLOMARBEIT

zur Erlangung d. akadem. Grades

Magister phil.  
rer. nat.

deutscheri R. NIKLFECD

124

FLORA UND VEGETATION DES  
MARCHFELDSCHUTZDAMMES



DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des Magistergrades  
der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Wien

vorgelegt von

WOLFGANG WESNER

Wien, im September 1995

An die Biologen.

Die Wahrheit hat die Kunde  
Vom tiefen Lebensgrunde  
Als winz'gen Zettel  
In eine Nuß getan,  
Und warf den Bettel  
In den Ozean.

Das Meer ist groß, die Nuß ist klein;  
Hat wohl am kleinen Wundersehrein  
Schon ein Pilot vorbeigeflucht ?  
Sucht ! Sucht ! --

Die Wahrheit schrieb die Kunde  
Vom tiefen Lebensgrunde  
Wohl einem Vöglein auf den Kopf,  
Untern Schopf,  
Auf des Hirnes glatte Schale;  
Das Vöglein flog in alle Welt,  
Ihm ward durch Berg' und Tale  
Bis jetzt vergeblich nachgestellt.  
Nur zugeforscht ! wer weiß denn auch,  
Ob nicht der Vogel euren Strauch  
Zu seinem Sitze auserkieft,  
Und, frohgelant, bei Frühlingswetter  
Von seinen schopfsgeborgnen Lettern  
Euch singend was herunterliest !  
Ist auch das Vöglein auf der Flucht,  
Sucht ! Sucht !

Nicolaus Lenau "Vermischte Gedichte", 1838.

## Inhalt:

Seite

<u>Vorwort</u>	5
<u>Geschichtliches</u>	7
<u>Bau und Funktion des Marchfeldschutzdammes</u>	10
<u>Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes</u>	12
<u>Klima:</u>	
Makroklima	13
Mikroklima	14
<u>Bodenanalysen:</u>	
Geschichtliches	20
Elektroultrafiltration	21
Erklärung der Bezeichnungen, Entnahme der Bodenproben	23
Kalzium	25
Kalium	31
Natrium	37
Stickstoff	38
Phosphor	44
EUF-Mikronährstoffe (Cu, Mn, Mg, B, Fe)	48
<u>Standortstypen am Marchfeldschutzdamm</u>	52
<u>Vorkommen, Verbreitung und Pflanzengesellschaften der verschiedenen Standortstypen des Marchfeldschutzdammes</u>	54
<u>Zeigerwerte nach Ellenberg</u>	69
<u>Grundsätzliche Überlegungen zu Dämmen, Geomorphologie</u>	75
<u>Entwicklung der Vegetation</u>	76
<u>Woher kommen die Arten?</u>	79
<u>Hemerobie</u>	82
<u>Änderungstendenz</u>	85
<u>Gefährdete Pflanzen (Rote Liste)</u>	90

<u>Blüte und Mahd</u>	100
<u>Weitere Verteilungen:</u> (Lebensformen, Blattausdauer, Anatomischer Bau, Höhe der Arten, Pflanzenfamilien)	103
<u>Floristische Kartierung</u>	106
<u>Geordnete Tabelle</u>	107
<u>Zusammenfassung</u>	112
<u>Literatur</u>	114
<u>Liste der Gefäßpflanzen des Marchfeldschtzdammes</u> (Mit Quadranten- und Expositionsangaben, alphabetisch.)	116
<u>Karte 1:50000 mit Dammbau-Km und Quadrantennummern</u>	Anhang

## Vorwort

Lenaus Aufforderung folgend, habe ich in dieser Arbeit versucht, mich dem Thema unter Verwendung verschiedenster Ansätze anzunähern, um so dem "tiefen Lebensgrunde" auf die Spur zu kommen.

Im Falle des Marchfeldschutzdammes erschien mir die Frage, warum die verschiedenen Pflanzen hier einen stabilen Lebensraum gefunden haben, und was den großen Unterschied zwischen den Lebensräumen des Dammes im Vergleich zur Au ausmacht, besonders interessant. Es wurde versucht, die verschiedenen Faktoren, die man instinktiv für die Differenzierung der Lebensräume verantwortlich macht zu überprüfen, quantifizieren und, soweit möglich voneinander zu trennen.

Als erster Ansatz wurde in den Jahren 1992, 1993 und 1994 eine floristische Kartierung im Raster der acht Quadranten, die der Damm durchläuft, durchgeführt, wobei zwischen Nordhang, Südhang und Wegen unterschieden wurde. Anhand von Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen sowie Bodenanalysen sollten Gradienten und kleinräumige Unterschiede herausgearbeitet werden.

Auf "absolute" und "genormte" Daten wurde zugunsten einfach durchzuführender Methoden verzichtet. Auch die pflanzensoziologischen Aufnahmen sollen in dieser Arbeit nur zur deutlicheren Beschreibung der bestehenden Verhältnisse dienen. Eine Auswertung im Zusammenhang mit den Ellenbergzahlen ist erfolgt, um eine Verbindung zu den gemessenen Gradienten herzustellen. Auf die Beschreibung von Pflanzengesellschaften wurde hingegen bewußt verzichtet. Die Aufnahmen würden sich dafür aufgrund der geringen Ausdehnung oder mangelnden Homogenität der Aufnahmeflächen nicht gut eignen.

Gerade diese Inhomogenität aber macht den Marchfeldschutzdamm zu einem Standort für verschiedenste Pflanzen. Hohe Artenzahlen auf kleinstem Raum und modellhafte Übergänge zwischen den verschieden beeinflussten Ausbildungen machen den Damm zu einem botanisch sehr interessanten Objekt.

Mein besonderer Dank gilt daher Herrn Prof. Niklfeld, der mir mit diesem Thema die Möglichkeit geboten hat, mich mit Pflanzen direkt in der Natur zu beschäftigen und auf diese Weise, neben der Artenkenntnis, auch das "Gefühl" für die Ansprüche der verschiedenen Pflanzen zu trainieren.

Weiters bin ich allen zu Dank verpflichtet, die sich mit der Bestimmung meiner Herbarbögen beschäftigt haben.

Für die karyologische Untersuchung meiner *Scilla bifolia*- und *Scilla vindobonensis* Präparate danke ich Herrn Prof. Greilhuber.

Auch alle, die mich auf meinen unzähligen Besuchen am Marchfeldschutzdamm begleitet haben oder mich auf andere Weise in diesem Vorhaben unterstützt haben, sollen an dieser Stelle loblich erwähnt werden.

Schließlich danke ich auch meinen Eltern, unter anderem dafür, daß sie der Fertigstellung dieser Arbeit nicht mit allzu großer Ungeduld entgegengesehen haben.



## Geschichtliches:

Die Donau wird vor Wien einerseits vom Bisamberg, andererseits vom Leopoldsberg begrenzt. Danach verläuft sie am südlichen Rand der hier beginnenden ausgedehnten Niederung, dem Marchfeld, die erst wieder an der östlichen Landesgrenze durch den Braunsberg am rechten und den Thebener Kogel am linken Ufer, eine Talenge findet. Während am rechten Donauufer von Nußdorf bis Hainburg ein scharf ausgebildeter Steilrand besteht, dessen Plateau bis 40 m über dem Donauwasserspiegel liegt, bildet das linke Donauufer eine leicht gegen Norden ansteigende Ebene die den Niederwasserspiegel nur um 3 bis 5 m überragt. Schon bei leicht erhöhter Wasserführung konnte die Donau daher große Teile des Marchfeldes unter Wasser setzen. Die Hochwässer der Donau erhoben sich oft bis 7 m über das Niveau des Niederwassers. Dadurch erhielt das Marchfeld einen sehr fruchtbaren Boden, der schon früh zu Ansiedlungen verlockte. Weitere Überschwemmungen waren danach aber unerwünscht \*.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde von der Regierung eine Sicherung des Marchfelds gegen Hochwässer ins Auge gefaßt. Trotz der (aus Kostengründen) ziemlich gleichgültigen Haltung der betroffenen Gemeinden wurde auf Anordnung Kaiser Josefs II. im Jahre 1785 bei Langenzersdorf mit dem Bau des Marchfeldschutzdammes begonnen. Entlang des linken Donauufers wurde er flußabwärts fortgeführt und 1786 gegenüber Nußdorf beendet. Dieser Teil ist als Hubertusdamm bekannt geworden, wenn er auch bereits 1787 durch das Novemberhochwasser "Allerheiligengüsse" an mehreren Stellen zerstört wurde. Der Name Hubertusdamm wurde in der Folge auch für die später gebauten Schutzdämme, zumindest für den Teil im Wiener Stadtgebiet, verwendet.

\* Da im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter auf die Zusammenhänge zwischen Fruchtbarkeit und Überschwemmungen, die Folgen der Abdämmung von Aubereichen bzw. des ganzen Marchfeldes und die damit verbundene großflächige landwirtschaftliche Nutzung mit all ihren Folgen eingegangen werden kann, so möchte ich hiermit doch wenigstens auf diese Problematik hinweisen. Wenn also im folgenden von botanisch wertvollen Standorten und der Schutzwürdigkeit des Dammes gesprochen wird, dann muß immer auch gleichzeitig bedacht werden, was durch den Bau des Dammes nachhaltig zerstört wurde. Aus ökologischer Sicht wäre es zweifelsohne am besten, wenn der Damm nicht gebaut worden wäre. Die Einhaltung einer größeren Entfernung des Dammes zur Donau hätte die Zerstörung der Flußlandschaft zumindest verringert. Nichtsdestoweniger wird auch heute noch aufgrund von wirtschaftlichen Interessen in gleicher Weise, nur mit effizienteren Mitteln vorgegangen.

Da sich dieser Schutz des Marchfeldes schon bald als ungenügend erwies, wurde mittels zweier Handbillets vom 27. November und 17. Dezember 1787 die Verlängerung des Dammes am linken Donauufer bis an die March angeordnet.

Wegen der ausgesprochenen Abneigung der Gemeinden, die anfallenden Kosten mitzutragen, wurde mit einem weiteren Handbillet vom 29. Dezember 1787 verfügt, daß nicht früher an die Ausführung zu schreiten sei, bis die Gemeinden des Marchfeldes selbst darum ansuchen würden.

Erst 1849 wurde eine Rekonstruktion des bereits bestehenden Hubertusdammes in Angriff genommen. Daran anschließend wurde ein Damm erbaut, welcher Jedlesee umschloß und bei der Nordbahnbrücke endete. Das Gebiet flußabwärts der Nordbahn blieb weiter ungeschützt.

Ein katastrophales Hochwasser brachte 1862 die Diskussion über eine groß angelegte Regulierung der Donau in Wien in Fluß. Am 8. Februar 1864 wurde die Bildung einer Kommission für die Regulierung der Donau von Kaiser Franz Joseph angeordnet. 1877 standen der nun durch gesetzliche Grundlagen und Beschlüsse des Wiener Gemeinderats abgesicherten Donauregulierungskommission 61,2 Millionen Kronen zur Verfügung.

Damit wurde mit zwei Durchstichen das heutige gerade Donaubett hergestellt und im Abstand von 474 m zum linken Ufer ein Hochwasserschutzdamm erbaut, der mit der Erschöpfung der zusätzlich verfügbaren Baukredite bis gegenüber Mannswörth mit einer Länge von 19 km fortgeführt werden konnte (1884).

Während die Gemeinden Donaufeld, Leopoldau, Kagran, Hirschstetten, Stadlau, Aspern, Eßling und Großenzersdorf dadurch einen vollständigen und die Gemeinden Mühlleiten, Hausen, Wittau und Probstdorf einen teilweisen Schutz erhielten, verschlimmerte sich die Situation der übrigen Marchfeldgemeinden, da das durch die Hochwasserschutzdämme zusammengepreßte Wasser mit einer viel größeren Geschwindigkeit in das bis zu 10 km breite Inundationsgebiet einbrach, das zuvor nur langsam überstaut worden war.

Weitere 48 Millionen Kronen der Stadt Wien ermöglichten eine Weiterführung des Dammes bis zur Höhe von Witzelsdorf. (36 km unter der Reichsbrücke) (1892). Auf Grund unvorhergesehener Mehrarbeiten, wie Rekonstruktionen bereits früher ausgeführter Bauteile und der Herstellung des Schönauer Rückstaudammes, reichten die Mittel, die ursprünglich für den Bau des gesamten Dammes gedacht waren, nicht weiter, und ein vorläufiges Ende der Bautätigkeit war unumgänglich.

Eine Hochwasserkatastrophe im Jahre 1897 verhalf der Donauregulierungskommission zur Widmung weiterer 41,4 Millionen Kronen für Donauregulierungszwecke, von denen 9,4 Millionen Kronen für die Vollendung des Marchfeldschutzdammes bestimmt waren. Im Juli 1899 wurde diese letzte Bauperiode dann begonnen.

Das Septemberhochwasser desselben Jahres zerstörte allerdings die bis dahin ausgeführten Bauteile, und der darauffolgende Einbruch eines strengen Winters setzte den Arbeiten ein baldiges Ende.

Zwei Jahre günstiger Witterungsverhältnisse ermöglichten es, im Jahr 1902 die Bauarbeiten zu vollenden.

Die Summe der seit 1785 bis dahin aufgewendeten Beträge für den Bau des Dammes (ohne Donauregulierung etc.) betrug ca. 30 Millionen Kronen. Der Erfolg, der mit der Aufwendung dieser Summe erreicht wurde, ist die Sicherung eines Gebietes von rund 325 Quadratkilometern mit 35 Ortschaften gegen Hochwässer.

Dies wurde als Voraussetzung für die Entwicklung der Gemeinden des Marchfeldes und die damit verbundene Vereinigung der gegenüber Wien liegenden Gemeinden mit Wien angesehen. Ebenso wurden eine ungestörte Bewirtschaftung der landwirtschaftlich genutzten Flächen und industrielle Ansiedlungen ermöglicht. Die dadurch mit Stolz und Befriedigung erfüllten Exekutivorgane der Donauregulierungskommission setzten sich daher nach Abschluß der Bauarbeiten bei Markthof ein Denkmal, was sie in ihrer *Denkschrift anlässlich der Vollendung der Dammbauten im unteren Marchfelde* (Wien, 1904)\* folgendermaßen kommentieren:

*"Als Sinnbild des dauernden, nun dem Lande gewährten Schutzes, als Wahrzeichen des sicheren Fortbestandes der geschaffenen Anlagen und als Denkmal der für die Bevölkerung der gefährdeten Gebiete von den berufenen Faktoren gewährte Fürsorge soll die hochragende Gedächtniskapelle dienen, die bei Vollendung des großen Werkes durch die Donauregulierungskommission auf dem Marchfeldschutzdamme unmittelbar neben jener am Zusammenflusse der Donau und der March gelegenen Ortschaft Hof an der March errichtet wurde, welche im Laufe der Jahrhunderte wohl am meisten von allen Marchfeldgemeinden unter dem Hüten der entfesselten Elemente gelitten hat."*

\* Die Daten und Zahlen dieser geschichtlichen Darstellung wurden ebenfalls der oben genannten Denkschrift entnommen.



## Bau und Funktion

Da man eine möglichst hohe Wasserdichte anstrebte, wurde der Damm mit Baggerschottern aus dem Donaubett über einem Erdkern hergestellt. Das Querprofil besteht aus dem eigentlichen Dammprofil mit 5 m Kronenbreite, im Verhältnis von 1:2 geneigter Innenböschung (Südseite, donauzugewandt) und im Verhältnis von 1:3 geneigter Außenböschung. Die Innenböschung ist über weite Strecken bis 0,5 m über Höchstwasser gepflastert, weiter hinauf humusiert. Die Außenböschung ist nur humusiert. Allerdings hat sich im Laufe der Zeit auf der gepflasterten Außenböschung ebenfalls eine beachtliche Humusschicht gebildet, was wohl vor allem dem Laubfall der umliegenden Aubäume zu verdanken ist. Wo kein Wald angrenzt, finden sich teilweise dünne Lößablagerungen, welche durch den Wind von angrenzenden Feldern herantransportiert worden sein dürften, teilweise sind dort auch noch die Pflastersteine zu sehen.

Dem eigentlichen Dammprofil ist landseitig eine 6 m breite gepflasterte Berme, also ein kleinerer, der Verstärkung und Absicherung dienender Dammteil, mit im Verhältnis von 1:2 geneigter Böschung landseits vorgelagert, wodurch sich ein waagrechter Böschungsabsatz ergibt. Die Bermenkrone liegt 0,5 m unter dem Höchstwasser.

Der Damm enthält einen Erdkern, dessen 2m breite Krone 0,5m über Höchstwasser liegt, seine Böschungen sind im Verhältnis von 1:1,5 geneigt, die Kernachse fällt mit der Dammachse zusammen.

Diese Grundform des Querprofiles, die der Damm auf dem größten Teil seiner Länge erhalten hat, erfuhr verschiedene Modifikationen, die auf einzelnen Strecken durch die besonderen Lokalverhältnisse bedingt wurden.

Wo sich das Material des Untergrundes, über dem der Damm zu verlaufen hatte, als für die Herstellung des wasserdichten Dammkernes geeignet erwies, wurde - nach Abhebung und Reservierung der Humusdecke für die Humusierung der Dammböschungen - das Kernmaterial durch entsprechende Aushebung der Dammbasis gewonnen. Wo das Material nicht brauchbar war, wurde das Kernmaterial mittels Materialbahnen aus im Vorland eröffneten Materialgruben herangeschafft.

Die Hauptmasse des Schüttungsmaterials für den Dammkörper mußte durch Baggerung in der Donau gewonnen werden, um von Umladestellen mit Materialbahnen die Anlieferung zu ermöglichen. Die größte Verführungsdistanz betrug dabei 9,3 km.

Lediglich die Wurf- und Pflastersteine konnten nicht aus der unmittelbaren Umgebung bezogen werden. Sie wurden zu Wasser zugeführt und ebenfalls mittels der Materialbahn zum Damm verführt.

Das Längsprofil des Marchfeldschutzdammes verläuft nur im oberen Teil parallel zum Stromnullwasser. Ab Fischamend erweitert sich das Inundationsprofil wesentlich, was eine langsamere Fließgeschwindigkeit und somit einen höheren Wasserstand verursacht. Es wurde daher getrachtet, die Dammkrone parallel zum künftigen Hochwasser zu legen.

Ein weiteres Problem stellte die Ableitung des Wassers aus dem Hinterland während der Dauer der Hochwässer dar. Bis 1899 bestanden die Systeme zur Ableitung aus einer einzigen 76 m langen Öffnung, dem sogenannten Schönauer Schlitz, durch den Sicker- und Niederschlagswasser ungehindert in die mit Hochwasser gefüllte Donau abrinnen konnte. Der Schönauer Rückstaudamm, der in einer Länge von 10,5 km bis über Großenzersdorf hinausgeführt ist, verhinderte dabei das Eindringen der Donauhochwässer in das stromabwärts gelegene Binnenland.

Für das stromabwärts von Schönau gelegene Hinterland wurde eine analoge Einrichtung bei km 41,7 errichtet. In den Damm wurde eine 130 m lange Unterbrechung eingebaut und ein weiterer Damm von 8 km Länge bis über Witzelsdorf hinaus gegen Eckartsau geführt, wo sich seine Krone mit dem natürlichen Terrain verschneidet.

Um ein vollständiges Entwässern der hinter dem Marchfeldschutzdamm liegenden Au und eine Ausleitung des Fadenbaches bei Niederwasser zu erreichen, mußte bei km 36,95 ein großes Siel eingebaut werden, das für gewöhnlich offen ist, bei Hochwasser aber geschlossen wird. Es besteht aus zwei je 30 m langen Rohren 0,95 m lichter Weite mit selbstbeweglichen Klappen und Schiebern an den Enden.

Bei Dammkilometer 44,6 kreuzt der Marchfelddamm den Rußbach bzw. den neuerdings fertiggestellten Marchfeldkanal, der in dem Bett des ehemaligen Rußbaches verläuft. Da dieser Bach ein großes Einzugsgebiet besitzt und daher nicht selten Hochwässer führt, die mit denen der Donau zeitlich zusammenfallen, war eine beiderseitige Einfassung des Baches im Bereich des Rückstaugebietes der Donau nötig. Beim Bau des Marchfeldkanales wurden diese bereits existierenden Dämme noch verstärkt und erhöht.

Schließlich sollte bei Markthof der Stempfelbach den Damm kreuzen. Da dieser Bach allerdings keine Hochwässer abführt, war es möglich, dessen Zurückhaltung für die Dauer der Donauhochwässer durch ein Siel zu bewirken. Zu diesem Zweck wurde ein 4 km langes 150 m breites Retentionsbecken geschaffen, mit einem Fassungsraum von ca. 800000 Kubikmeter. Bei dem heute überwiegenden Wassermangel wird das Siel allerdings nicht nur während der Hochwässer, sondern auch bei Trockenheit geschlossen, um die Wasserversorgung Markthofs zu sichern.

### Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Während der Hubertusdamm im gesamten Wiener Stadtgebiet einerseits im Zuge des Baues des Erholungsgebietes Donauinsel, andererseits durch den Bau der Donauuferautobahn eine weitere Erhöhung bzw. zumindest eine neuerliche Humusierung mit einer gärtnerischen Bepflanzung erhalten hat, sind die Teile des Marchfeldschutzdammes, welche durch die Lobau und weiter durch das gesamte Marchfeld ziehen, von größeren Bauaktionen verschont geblieben.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt:

- Den Ölhafenumschließungsdamm, der in den 40er Jahren im Zuge der Errichtung des Ölhafens erbaut wurde, von Km1 bis zur Einmündung in den Hubertusdamm.
- Den ältesten unveränderten Abschnitt von Baukilometer 12 bis 19. Dieser Abschnitt ist der Donau am nächsten, er verläuft in der Lobau und wurde 1884 fertiggestellt.
- Den längsten Abschnitt von km 19 bis km 36 (Schönau bis Witzelsdorf), der 1892 fertiggestellt war.
- Den letzten Abschnitt bis Markthof, der im Jahre 1902 fertiggestellt wurde, wobei im Bereich ab Stopfenreuth sowohl der Innen- als auch der Außendamm berücksichtigt wurde.

Es wurden nur die Dämme bearbeitet, nicht angrenzende Auen, Wiesen, Felder etc.! Das Untersuchungsgebiet enthält außerdem nicht:

Den Schönauer Rückstaudamm, den Witzelsdorfer Rückstaudamm und den letzten, die March begleitenden Teil des Marchfeldschutzdammes von Markthof bis Schloßhof.

Klima:

Makroklima:

Mit jährlichen Niederschlagssummen von 500 bis 650 mm und Jahresmitteltemperaturen von 9-10°C ist das Marchfeld eines der wärmsten und niederschlagsärmsten Gebiete Österreichs. Es wird dem pannonischen Klimabereich zugeordnet und stellt innerhalb dessen eine kontinental-trockene Niederung dar. In der Vegetationsperiode können die Feuchtigkeitsverluste infolge Verdunstung durch fallende Niederschläge nicht ganz abgedeckt werden, die klimatische Wasserbilanz des Sommerhalbjahres ist um etwa 200 mm negativ. Trockene Winde und lange Sonnenscheindauer wirken verstärkend. Derartige Klimaverhältnisse werden als **semihumid** bezeichnet. Charakteristisch sind warme, strahlungsreiche Sommer und mäßig kalte Winter. Die Summe der Neuschneehöhen beträgt in Eckartsau im Mittel 48 cm, es ist nur an ca. 30 Tagen mit Schneebedeckung zu rechnen.

Die folgende Tabelle enthält die Monatssummen der Niederschläge in mm und die Monatsmitteltemperaturen in °C basierend auf den Daten der Wetterstationen in Großenzersdorf (153 msh), Orth a. d. Donau (150 msh) und Hainburg (170 msh) im Zeitraum von 1901 bis 1980 (Spalten 1,2,3,5) bzw. von 1851-1950 (Spalten 4,6). (BEITRÄGE ZUR HYDROGRAPHIE ÖSTERREICHS 1983)

Monat	Großenzersdorf		Orth/Donau		Hainburg	
	mm	°C	mm	°C	mm	°C
J	27	-1,3	30	-1,5	37	-1,8
F	32	0,6	32	-0,4	37	-0,3
M	34	4,9	33	4,1	39	4,4
A	39	10,0	42	8,8	45	9,5
M	67	14,8	60	14,3	65	14,9
J	76	18,1	64	17,3	68	18,5
J	77	19,9	69	19,6	76	20,5
A	68	19,2	57	18,5	60	19,4
S	42	15,5	44	14,3	50	15,7
O	53	9,8	45	9,0	51	9,7
N	46	4,6	44	3,7	52	3,9
D	39	0,8	38	0,4	46	-0,3
Jahr:	571	9,7	558	9,0	626	9,5

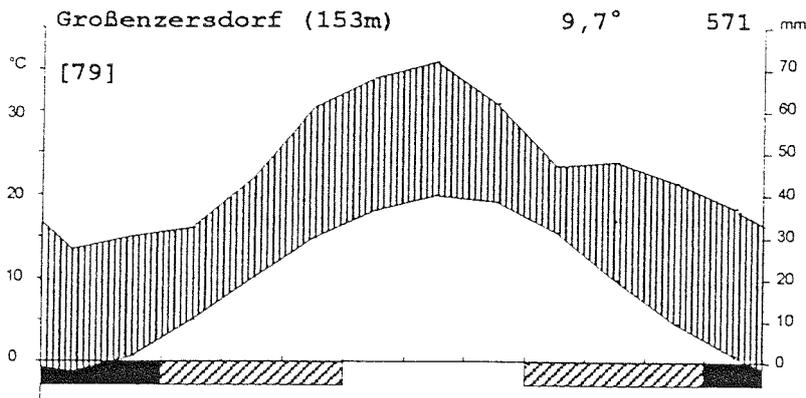


Abb.1: Klimadiagramm von Großenzersdorf erstellt aufgrund der Daten in BEITRÄGE ZUR HYDROGRAPHIE ÖSTERREICHS 1983.

Das Klimadiagramm zeigt sowohl für die Temperaturmittel als auch für die Niederschlagssummen ein deutliches Juli-Maximum, das Minimum ist im Jänner. 60% des Gesamtniederschlages fallen in der Vegetationszeit. (April bis September)

#### Mesoklima:

Die mesoklimatische Situation bezieht sich auf den Einfluß der Donau. Einerseits tritt im Donaauraum von Oktober bis Jänner häufig Nebel auf, andererseits werden Temperaturmaxima gemildert (AUER et al. 1989).

Die möglichen Sonnenscheinstunden betragen im Herbst 20-22% (Nebel) während im Hochsommer 60% erreicht werden (MARGL 1981). Die mittlere Zahl von Vegetationstagen (>5°C) in den Donauauen beträgt 237 (JELEM 1974).

#### Mikroklima:

Das Mikroklima ist das unmittelbar im Vegetationsbestand wirksame Klima. Es charakterisiert den jeweiligen Standort und ist von vielen Einzelfaktoren abhängig. Diese alle zu erfassen, so das überhaupt möglich ist, würde extrem aufwendige, jahrelange Messungen am Standort mit unzähligen Meßpunkten erfordern.

Um jedoch mit verhältnismäßig einfachen Mitteln grundsätzliche Aussagen über die wichtigsten Standortsfaktoren treffen zu können, wurden die folgenden Meßreihen stichprobenartig über den Dammschnitt gelegt.



Aufgenommen wurden zu einem bestimmten Zeitpunkt:

- Temperatur:

Mittels eines digitalen Thermometers (Intertronic TH138) wurde die durchschnittliche Bodentemperatur der obersten 10cm bestimmt. Die Temperatur wird in °C angegeben.

- Feuchtigkeit:

Ein Bodenfeuchtigkeitsmeßgerät (Rapitest Licht-Feuchtigkeitsmesser) lieferte die Werte auf einer Skala von 0 (trocken) bis 9 (naß). Es sind dies sicher keine Absolutwerte, zum relativen Vergleich der gemessenen Punkte sind sie jedoch durchaus brauchbar, da sie auf vergleichbaren Böden gut reproduzierbar sind. Auch mit Absolutwerten hätte man immer nur eine Momentaufnahme, eine höhere Meßgenauigkeit würde also kaum bessere Aussagen bringen.

- Exposition und Neigungswinkel:

Die Exposition wie der Neigungswinkel ist in den Diagrammen anhand des skizzierten Dammschnittes zu erkennen. Erstellt wurde der schematische Querschnitt durch Vermessung der Hangneigungen und der Entfernungen der Meßpunkte von der Oberkante des Damms. Folgende Neigungswinkel sind nach den Errichtungsplänen möglich:

- 1/1,5 (vielfach Neigung des Erdkernes)
- 1/2 (vielfach Neigung der Bermen)
- 1/2,5
- 1/3 (vielfach Neigung der Überschüttung)

Bei den folgenden Diagrammen ist stets links Süden und rechts Norden.

- Licht:

Die Beschattung durch den angrenzenden Auwald wurde geschätzt, wird aber im folgenden nur im begleitenden Text wiedergegeben.

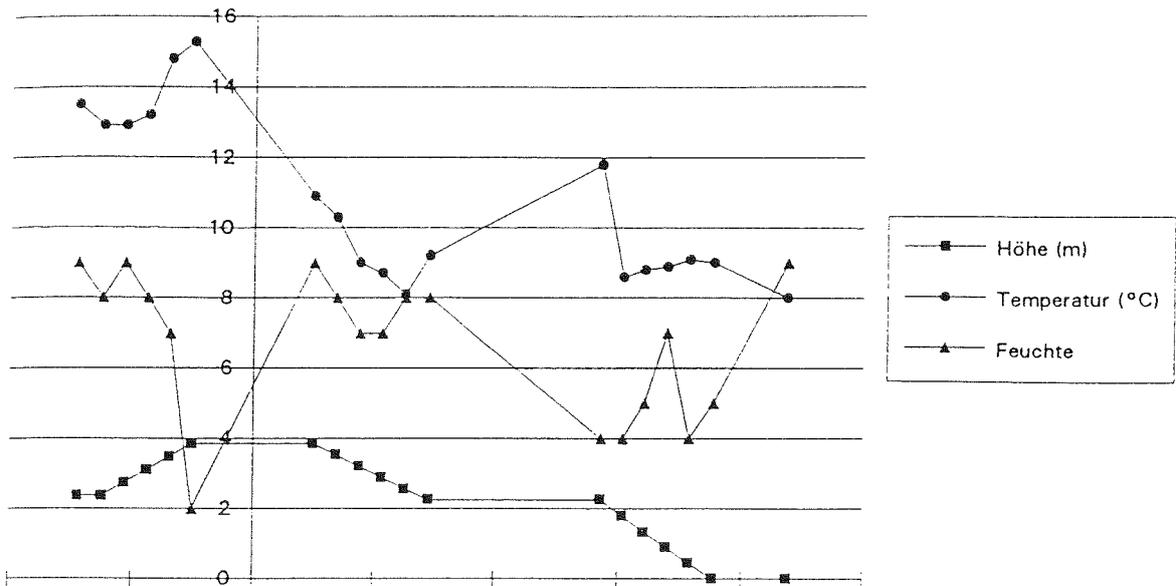


Abb.2: Temperatur-Feuchte-Profil, km 41, vom 17.4.1993 16h 30 bei leichter Bewölkung und mäßigem Wind.

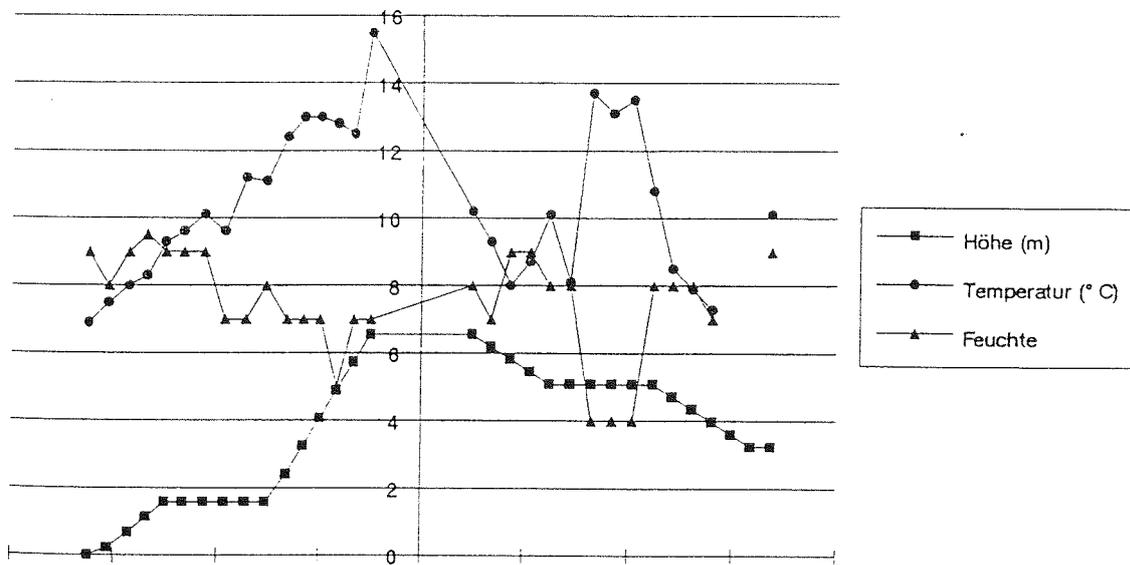


Abb.3: Temperatur-Feuchte-Profil, km 20,5 vom 14.4.1993 14h 30 bei Sonnenschein.



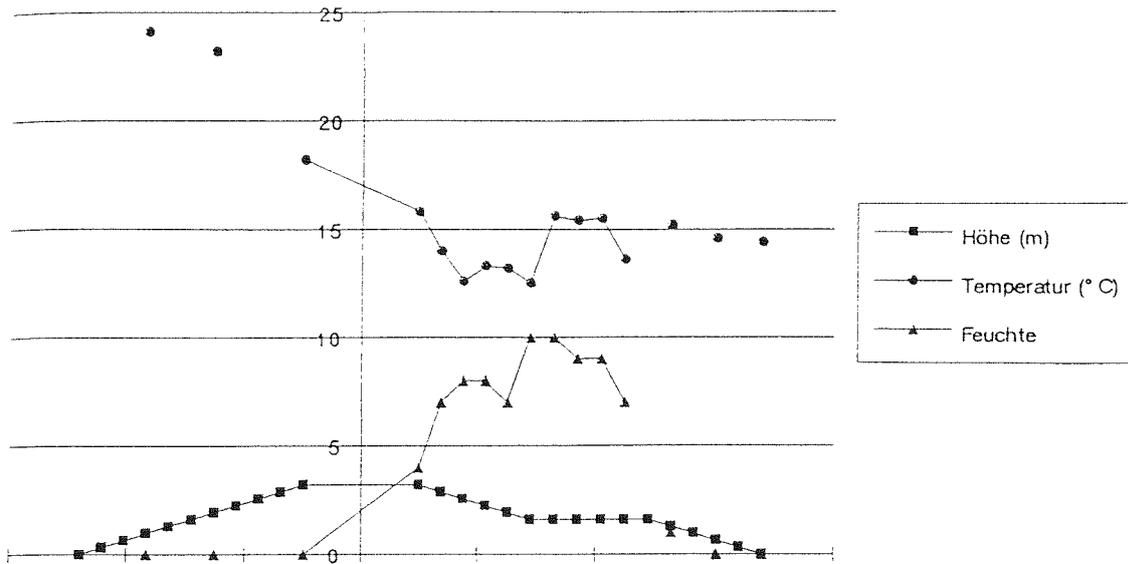


Abb.4: Temperatur-Feuchte-Profil, km 45,5 vom 22.4.1993 13h 30 bei Sonnenschein und starkem Südwind.

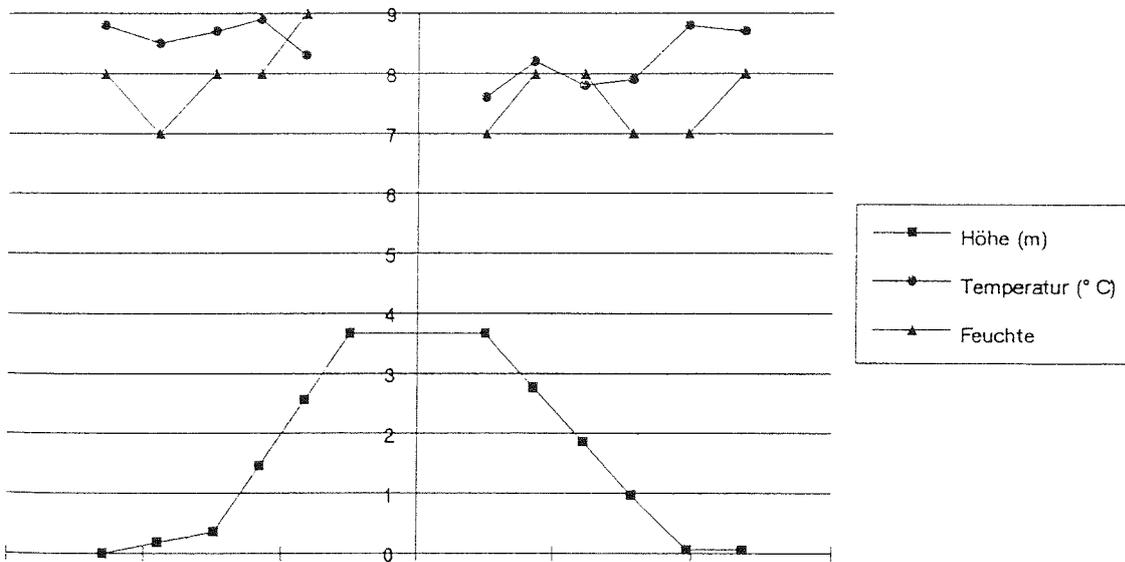


Abb.5: Temperatur-Feuchte-Profil, km 16,5 vom 16.5.1994 14h bei mäßiger Bewölkung und einer Lufttemperatur 14,5 °C.

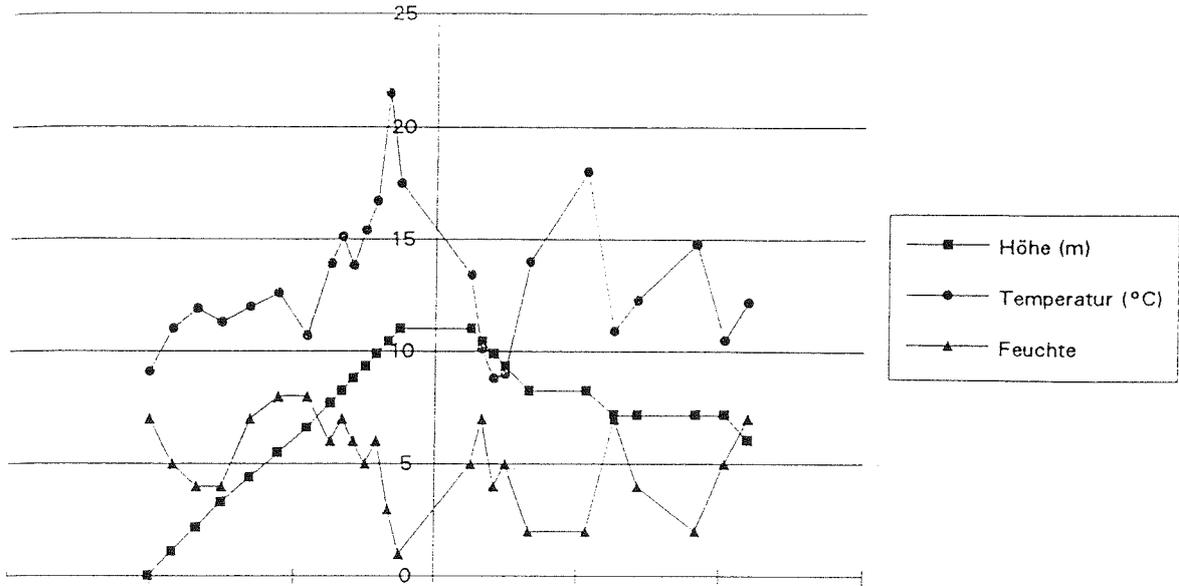


Abb.6: Temperatur-Feuchte-Profil, km 34,5 vom 31.3.1994 bei Sonnenschein und 21°C Lufttemperatur.

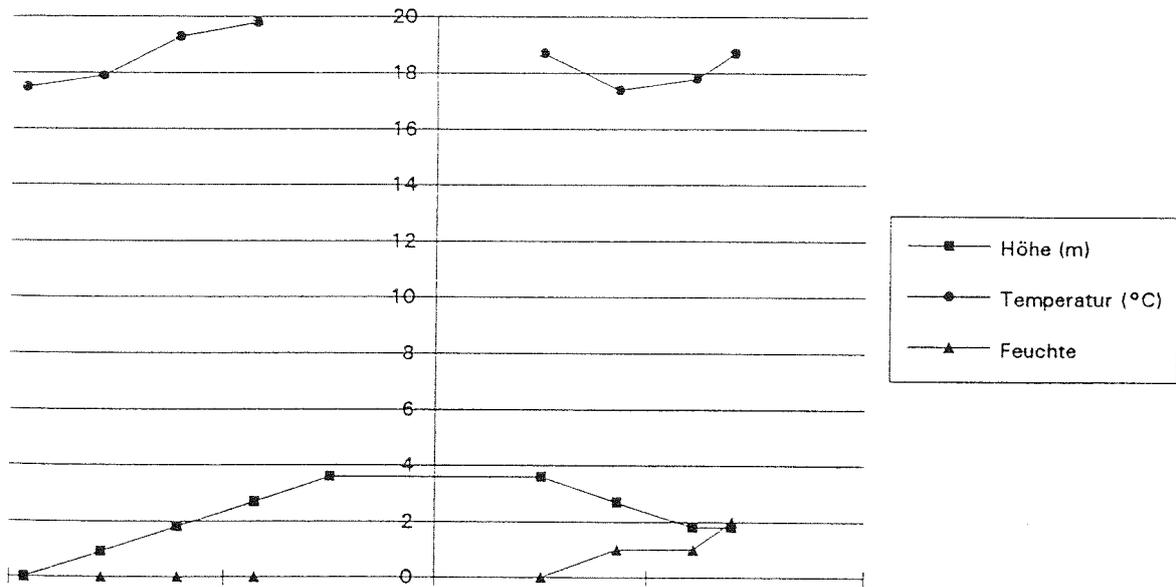


Abb.7: Temperatur-Feuchte-Profil, km 2,4 vom 26.5.1993 14h.

## Interpretation der Meßergebnisse:

- Die höchsten Temperaturen treten an unbeschatteten Südseiten in der unteren Dammhälfte auf (Abb.4).
- Bodentemperaturdifferenzen zwischen der Oberkante des Dammes und der Au können Ende März bei Sonnenschein 15°C betragen.
- Temperatur und Feuchtigkeit sind erwartungsgemäß gegenläufig:
  - \* Höhere Feuchtigkeit bedingt eine niedrigere Bodentemperatur. Vergleiche dazu Abb.5: Km 16,5 vom 16.5.1994 mit Abb.7: Km 2,4 vom 26.5.1993. Hier wird durch unterschiedliche Bodenzusammensetzung die Wassernachlieferung aus dem Boden einmal ermöglicht (Km 16,5 der Damm ist immer feucht und daher kalt) und einmal verhindert (Km 2,4 der Damm ist hier trocken und warm.).
  - \* Höhere Temperatur (≈Sonneneinstrahlung) bedingt eine niedrigere Bodenfeuchte. (siehe Abb.6)
- Verläuft auf der Nordseite des Dammes ein Weg, so entsteht auf dem der Dammkrone abgewandten Wegrand ein Temperaturmaximum. (siehe Abb.2, Abb.3, Abb.6)
- Durch Beschattung wird an den meisten Stellen das absolute Temperaturmaximum am Südunterhang verhindert und die Feuchtigkeit erhöht. (Abb.2, Abb.3, Abb6)
- Es ist am Damm nirgends feuchter oder kälter als in der angrenzenden Au. Manchmal werden die Werte der Au aber an mittleren bis unteren Hangteilen fast erreicht, an Nordhängen manchmal sogar ohne Beschattung.



## Bodenanalysen:

### Geschichtliches (NÉMETH 1976):

Seitdem die Bedeutung der Mineralstoffe für die pflanzenernährung erkannt worden ist, hat sich die Agrikulturchemie die Aufgabe gestellt, den Gehalt des Bodens an diesen Nährstoffen zu bestimmen. Es stellte sich aber frühzeitig heraus, daß es nur ungenügende Beziehungen zwischen den mit konzentrierten Mineralsäuren gelösten Nährstoffmengen und der Nährstoffaufnahme der Pflanzen gibt. Danach wurde mit verdünnten Säuren gearbeitet, um dem Aufnahmevermögen der pflanzenwurzel näher zu kommen.

Von den organischen Säuren war es vor allem die Zitronensäure, die eine besondere Verbreitung gefunden hat, da aufgrund der Untersuchungen von Dyer eine 1%ige Zitronensäure der Acidität der Wurzel sehr nahe kommt. Heute verbreitet und zahlreich angewandt sind Laktatmethoden.

Zusammenfassend kann über die chemischen Methoden gesagt werden, daß sie im Vergleich zu den biologischen Methoden schnell und billig sind, was sie für Massenuntersuchungen geeignet macht.

Neben den genannten Vorteilen der chemischen Schnellmethoden wurde sehr frühzeitig auf ihre Mängel hingewiesen. Besonders schlechte Beziehungen dieser Methoden zum Nährstoff- und Düngbedarf zeigten sich bei unterschiedlichen Bodeneigenschaften (Ton Gehalt, Tonart,  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt, pH usw.). Zahlreiche Vorschläge zielten darauf ab, möglichst viele Standortsfaktoren zur besseren Interpretation der Laktatwerte heranzuziehen.

Leider wurde bei der Eichung der chemischen Schnellmethoden die Bodenlösung, in der die Wurzeln leben und in der sich die Prozesse der Nährstoffaufnahme vollziehen, in der Vergangenheit (mit wenigen Ausnahmen) außer acht gelassen.

### Bodenlösung (NÉMETH 1976):

Durch die weltweite Anwendung der chemischen Schnellmethoden und durch die Theorie des "Kontaktaustausches" von Jenny und Overstreet gerieten wertvolle Arbeiten über Konzentration und Zusammensetzung der Bodenlösung in Vergessenheit, obwohl sie deutliche Hinweise dafür lieferten, daß die Bodenlösung die Nährlösung der Pflanzen am Standort ist. Je höher nämlich die Nährstoffkonzentration der Bodenlösung ist, desto mehr Nährstoffe können in der Zeiteinheit an die Pflanzenwurzel angeliefert werden und desto mehr Nährstoffe kann die Pflanze

aufnehmen. In der Bodenlösung gelöste Nährstoffe sind also effektiv verfügbar.

Um die Bodenlösung zu gewinnen, wurden die Bodenproben damals 5 Tage mit Wasser gesättigt und dann ausgepreßt oder mit Filterkerzen abgesaugt. Bei höheren Wassergehalten gewann man die Bodenlösung durch Zentrifugieren. Es wurde auch versucht, die Bodenlösung mit Alkohol und anderen mit Wasser nicht mischbaren Substanzen zu verdrängen. Kombinationen, verbesserte und vereinfachte Modifikationen dieser Methoden, sind heute die gebräuchlichsten Methoden zur Gewinnung des Bodensättigungsextraktes.

Die Nährstoffkonzentrationen im Bodensättigungsextrakt entsprechen zwar nicht denen der echten Bodenlösung, doch sind die Unterschiede zu denen bei Feldkapazität nicht groß.

### Elektroultrafiltration (EUF):

Prinzip:

Die Bodenprobe in Wasser kommt in die Mittelzelle. Durch je einen Filter ist diese von der Kathoden- und der Anodenzelle getrennt. Die Ultrafilter verhindern die Wanderung der Bodenkolloide in die Außenzellen. Durch die angelegte Spannung entsteht ein elektrisches Feld, aufgrund dessen Feldstärke die Ionen der Bodenlösung ihrer Ladung entsprechend zur Anode oder zur Kathode hin beschleunigt werden\*. Wegen der hohen Reibung der Teilchen in der Bodensuspension wandern sie mit einer der Feldstärke proportionalen, niedrigen Geschwindigkeit.

An der Kathode werden die angelieferten Kationen zu den Metallen reduziert, die sehr reaktionsfreudigen Metalle Na, K, Mg, Ca reagieren sofort mit dem Wasser zu den Hydroxiden weiter.

An der Anode entstehen durch Oxidation  $H^+$  Ionen, die mit den Anionen der Bodenlösung (Nitrat, Sulfat, Phosphat, ...) zu Säuren reagieren. Sekundärreaktionen an der Anode können  $H_2O_2$  entstehen lassen. (z.B.  $NO_3^- + H_2O \rightarrow NO_3^- + H^+ + OH^-$   
 $2 OH^- \rightarrow H_2O_2$  )

\* Weil die Elektrische Anziehungskraft erstens nur in eine Richtung des Raumes wirkt (-> hätte eine erschwerte Freisetzung von kolloidal gebundenen Ionen zur Folge, was nicht beobachtet wurde), und zweitens mit dem Quadrat der Entfernung der Ionen von den Elektroden abnimmt, könnte man überlegen ob nicht ein großer Teil der Ionenbewegungen, (vor allem bei niedriger Spannung) von einem Konzentrationsgradienten angetrieben wird, den das elektrische Feld in der Nähe der Elektroden aufbaut. Diese Überlegung scheint mir deshalb wichtig, weil anzunehmen ist, daß auch die Pflanzenwurzel einen ähnlichen Konzentrationsgradienten in der Bodenlösung aufbaut und so die Nährstoffanlieferung antreibt. Die guten Korrelationen zwischen den EUF-Werten bei niedrigen Spannungen und der Nährstoffaufnahme der Pflanzen könnten so theoretisch begründet werden.

Die EUF wird bei drei verschiedenen Spannungen (50V, 200V und 400V) hintereinander mit der selben Bodenprobe durchgeführt. Die Anoden und Kathodenfiltrate werden in den 3 entsprechenden Fraktionen gesammelt. Die Desorptionsdauer beträgt 5 Minuten bei 50V, 25 Minuten bei 200V und 5 Minuten bei 400V.

Die gesammelten Fraktionen werden anschließend einem Auto-Analyzer zugeführt. K, Na, und Ca werden mit dem Emissionsspektralphotometer, Mg, Mn, Zn, Fe und Cu mit dem Atom-Absorptions-Spektralphotometer und  $PO_4$ ,  $SO_4$ ,  $NO_3$ ,  $NH_4$  und Bor kolorimetrisch gemessen.

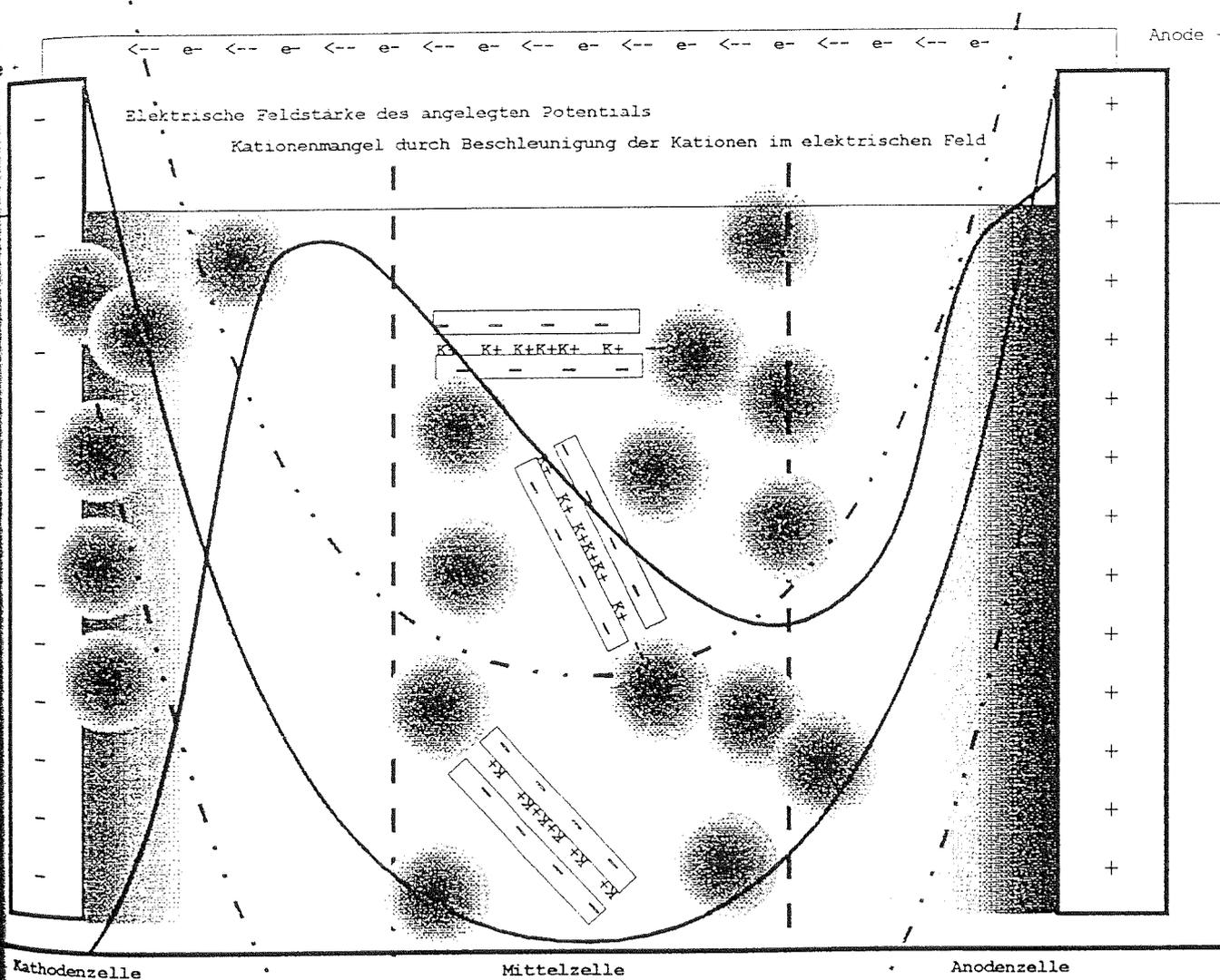


Abb.8: Schematische Darstellung der EUF-Anlage mit qualitativer Abschätzung der für die Bewegung der Ionen maßgeblichen Kräfte.

Erklärungen zu den Bodenanalysen:

Die Bodenproben wurden Mitte Mai 1993 genommen. Alle Bodenproben stammen von einem Tag. Mit einem Probenstecher wurde Boden von 0 bis 30cm entnommen und in Plastiksäcke abgefüllt. Am darauffolgenden Tag wurde mit der Aufarbeitung der Proben (trocknen, sieben,...) durch das Bodenlabor der Agrana Tulln unter der Leitung von Dipl.-Ing. Kutscha-Lissberg begonnen.

Um die verschiedenen Teile des Dammes (Oberhang, Unterhang, Hangmitte, Nord und Südseite..) vergleichen zu können, war es erforderlich, Transekte über den Damm bis zum Auwald zu legen. Im Abstand von zwei Metern voneinander wurden die Bodenproben an vier verschiedenen Probeorten gezogen.

Die Bezeichnung der jeweiligen Proben (wie sie auch in den Diagrammen der folgenden Kapiteln verwendet werden) setzt sich folgendermaßen zusammen:

Die erste Zahl bezeichnet den Dammkilometer.

Die Kilometerzählung ist zwar auf den Landkarten (ÖK 1:50000) nicht eingezeichnet, jedoch stehen im Freiland Kilometersteine im Abstand von einem halben Kilometer, auf denen die Entfernung von der Reichsbrücke zu entnehmen ist. Der Hubertusdamm in seiner ursprünglichen Ausbildung existiert allerdings erst ab Km 13 (Km steht hier für Dammkilometer und wird daher groß geschrieben). Die Km 1,5 und 2,2 sind Bezeichnungen für den Ölhafenumschließungsdamm. Auf der beiliegenden Karte findet sich eine Übersicht über die Bezeichnungen der Dämme wie sie den Kilometersteinen zu entnehmen ist. Zusätzlich sind in den linken oberen Ecken der Kartierungsquadranten deren Nummern eingetragen, worauf bei der Angabe der Verbreitung einzelner Arten bezogen wird.

Der darauffolgende Buchstabe unterscheidet den Nordhang (N) vom Südhang (S).

Darauf folgt die Position der Probenentnahme bezüglich der Dammkrone. 0, 2, 4, 6, 8, .... sind die Meter von der Dammkrone hangabwärts gemessen. AU kennzeichnet Standorte im angrenzenden Auwald.

Beispiel: 21,5,N2 bedeutet daß die Probe am Marchfeldschutzdamm 21,5 km unter der Reichsbrücke im Abstand von 2 Meter von der Dammkrone genommen wurde.

Weitere Einzelproben wurden auch im Bereich von Stopfenreuth genommen, wo zwei Dämme parallel verlaufen. Zur Unterscheidung dieser zwei Dämme wurde der Bezeichnung ein A für Außendamm (weiter von der Donau entfernt) oder ein I für Innendamm (näher der Donau) hinzugefügt. Bsp.: 41,S2A

Der Standort ROB bezeichnet den Standort direkt unter der (einzigen) großen Robinie wo der Ölhafenumschließungsdamm mit dem Marchfeldschutzdamm zusammentrifft. (Km 13, gleich neben dem "Schwarzen Loch".)



## Kalzium

Reservekalzium, Ca der Bodenlösung, Humusgehalt

Die durch EUF erfaßten Kalziummengen sind im Vergleich zu den mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$  extrahierten Mengen viel geringer, was auf der Fähigkeit des Kalziums beruht, feste Bindungen mit dem Boden einzugehen. Daher sind die erhaltenen Werte auch vom Humusgehalt, der Humusform und der Anionenkonzentration der untersuchten Böden abhängig. Je selektiver die Ca-Bindung bei gegebenem Gehalt an Austausch-Ca ist, desto niedriger ist die Ca-Konzentration der Bodenlösung und umso niedriger sind die Ca-Extraktionsraten mittels EUF (NÉMETH, 1976). Es wird also nicht so sehr der Gesamtgehalt bestimmt, sondern die Lösungsgeschwindigkeit. Fein verteiltes  $\text{CaCO}_3$  im Löß geht schnell in Lösung, wodurch die Ca-Extraktionsraten mit der Zeit nicht abfallen sondern einen unruhigen eher steigenden Verlauf nehmen. Dadurch wird bei Pararendsina in der Zeiteinheit beachtlich mehr Ca extrahiert als beim  $\text{CaCO}_3$ -freien Auboden, obwohl die Austauschmengen vergleichbar sind.

Für die praktische Auswertung werden die bei 400 V zwischen der 30. und der 35. Minute (Fraktion 3) extrahierten Ca-Mengen herangezogen und daraus die Ca-Reserven errechnet, da eine gesicherte Beziehung zu dem Gehalt an Austausch-Ca durch wiederholte Extraktion mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$  besteht:

$$y = 20,6 * x + 237,4$$

$$y = \text{Austausch-Ca mg/100g}$$

$$x = \text{Ca-EUF während 30 bis 35 min. bei 400V in mg/100g}$$

Aus den ersten beiden Fraktionen können Schlüsse auf den Ca-Gehalt der Bodenlösung gezogen werden (siehe nächste Seite).



Kalziumreserven: (errechnet)

	Ca Km 1,5 (mg/100g)	Ca Km 2,2 (mg/100g)	Ca Km 21,5 (mg/100g)	Ca Km 33,5 (mg/100g)
NAU	1972			
N4	2146	1927	1488	1604
N2	2098	1640	1863	1589
O	2151	2105	1679	2035
S2	2083	2155	1698	1757
S4	2225	1916	1996	1804
S6	2045	2017	2213	1727
S8	2050	1857	1685	1297
SAU	2081		1627	1451
41, N2A	2158			
41, N2I	2161			
41, S2A	1991			
41, S2I	1978			
45, 5, N2	2121			
ROB	2012			

Die Kalziumreserven sind also in allen Fällen weit über der für Pflanzen nötigen Konzentration. Um Aussagen über den an den verschiedenen Meßstellen auftretenden Kalziumstreß zu erhalten, muß also die Konzentration der Bodenlösung herangezogen werden. Kalkmeidende Pflanzen können aufgrund dieser Befunde an den analysierten Stellen ausgeschlossen werden. (Allerdings nicht generell für den ganzen Damm. (Vergleiche Kapitel Standorte.))

Kalziumkonzentration der Bodenlösung:

Die Berechnung der Kalziumkonzentration der Bodenlösung (Bodensättigungsextrakt) läßt sich aus den in den ersten 10 Minuten angelieferten Kalziummengen anstellen. Da die Reservekalziummengen in allen Proben hoch liegen, wurde bei der Berechnung davon ausgegangen, daß die Kalziumanlieferung während der 30 Minuten bei 200V konstant bleibt. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$y = 0,93 * (x + z/6) - 0,87$$

y = Ca - Konzentration der Bodenlösung in mval/l

x = mittels EUF in den ersten 5 Minuten angelieferten  
Ca-Mengen in mg Ca/100g Boden

z = mittels EUF in den 30 Minuten bei 200V angelieferten  
Ca- Mengen in mg Ca/100g Boden

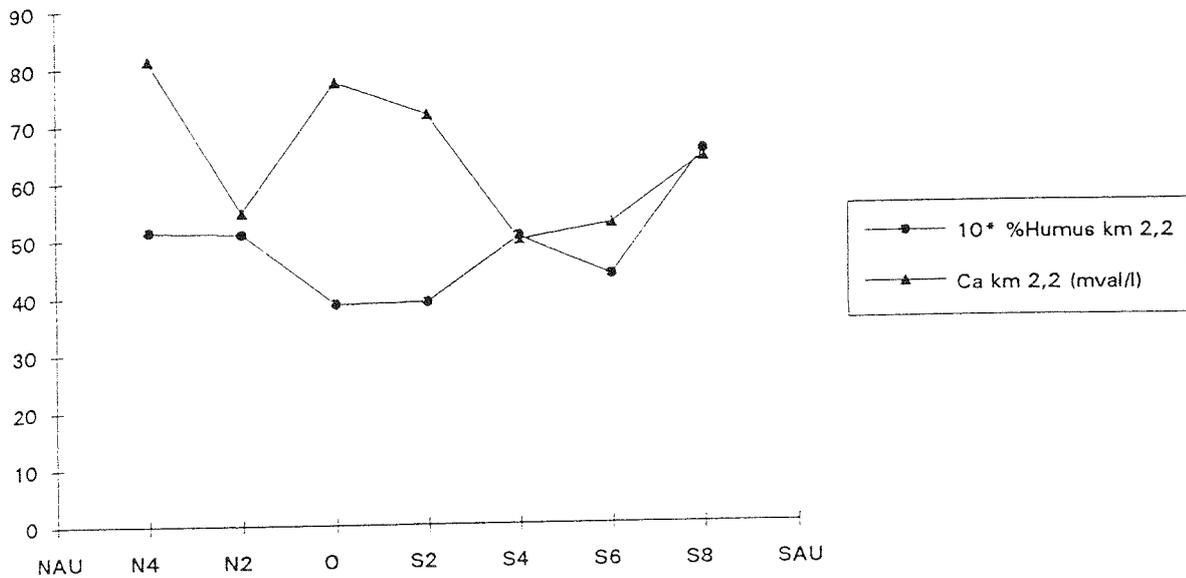


Abb.9: Graphische Darstellung der Ca-Konzentrationen der Bodenlösung (mval/l) im Vergleich zum Gehalt an oxydierbarer Substanz (Humusbestimmung) (10\* % oxydierbare Substanz) bei Km 2,2.

Kalziumkonzentration der Bodenlösung an weiteren Standorten:

Km 41, Nordhang m2 Außendamm	67 (mval/l)
Km 41, Nordhang m2 Innendamm	79 (mval/l)
Km 41, Südhang m2 Außendamm	66 (mval/l)
Km 41, Südhang m2 Innendamm	59 (mval/l)
Km 45,5 Nordhang m2	62 (mval/l)
Robinie (Km 12)	69 (mval/l)

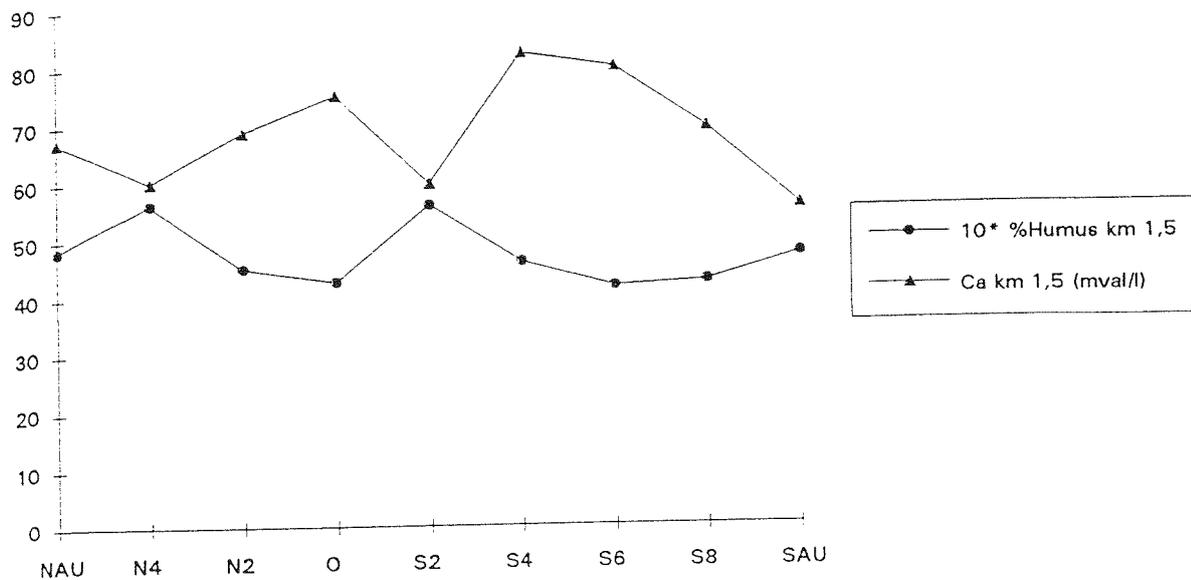


Abb.10: Graphische Darstellung der Ca-Konzentrationen der Bodenlösung (mval/l) im Vergleich zum Gehalt an oxydierbarer Substanz (Humusbestimmung) (10\* % oxydierbare Substanz) bei Km 1,5.

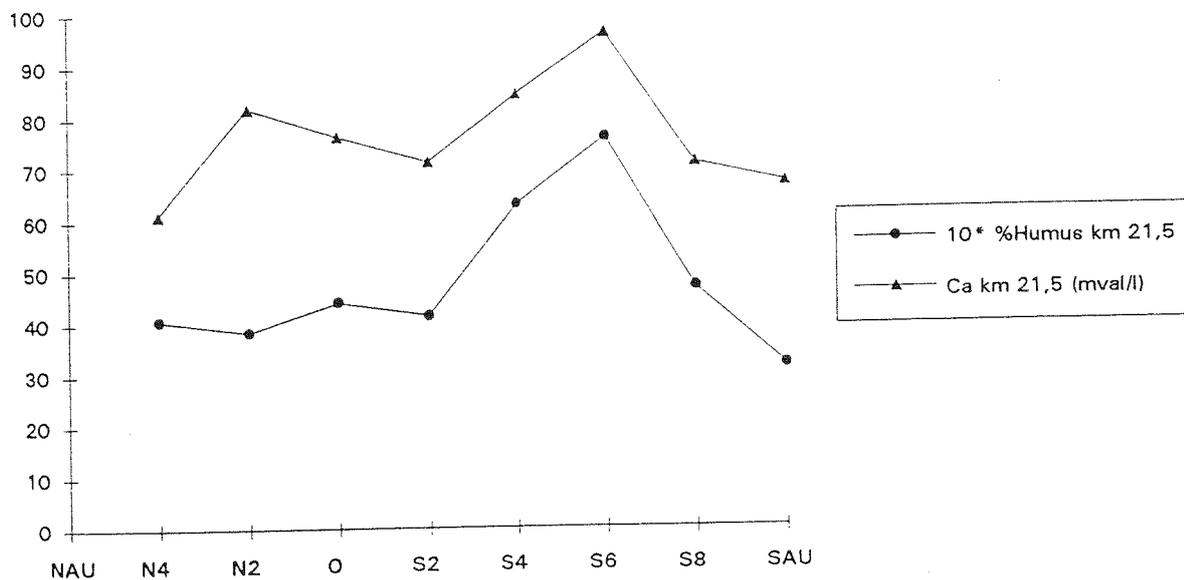


Abb.11: Graphische Darstellung der Ca-Konzentrationen der Bodenlösung (mval/l) im Vergleich zum Gehalt an oxydierbarer Substanz (Humusbestimmung) (10\* % oxydierbare Substanz) bei Km 21,5.

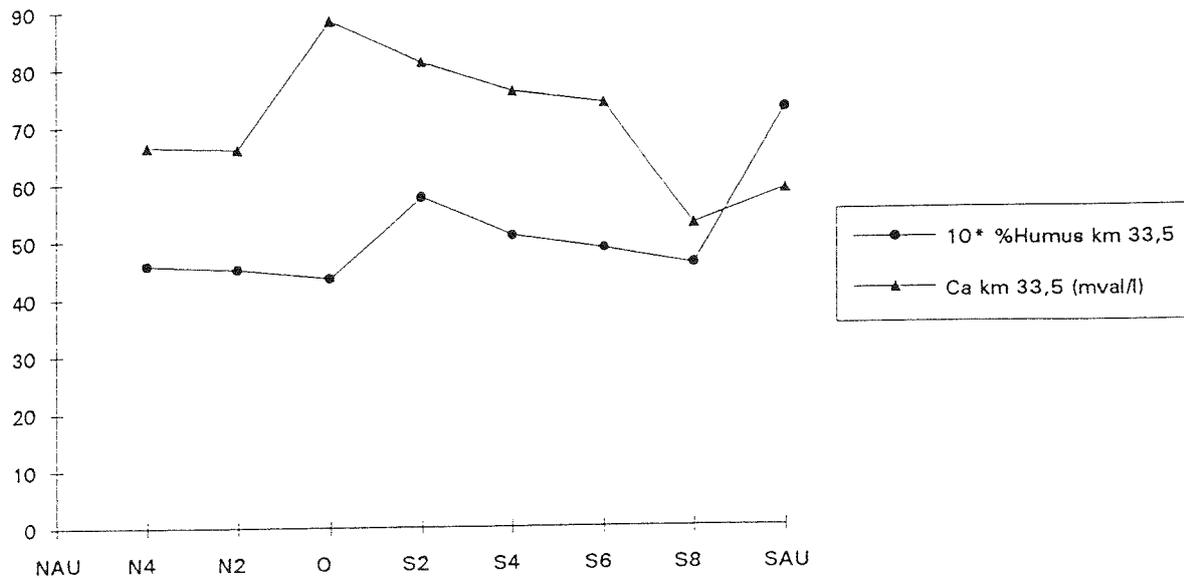


Abb.12: Graphische Darstellung der Ca-Konzentrationen der Bodenlösung (mval/l) im Vergleich zum Gehalt an oxydierbarer Substanz (Humusbestimmung) (10\* % oxydierbare Substanz) bei Km 33,5.

Besonders interessant erscheint der Kalziumgehalt des Bodensättigungsextraktes im Zusammenhang mit den %-Werten an oxydierbarer Substanz. Wie in den ersten zwei Diagrammen (Abb.9 und Abb.10) sehr schön zu sehen ist, nimmt der Kalziumgehalt der Bodenlösung stets mit steigender Masse oxydierbarer Substanz ab.

Ein derartiges Verhalten ist typisch für ein hohes selektives Bindungsvermögen des Kalziums an die im Boden enthaltene organischen Substanz, oder mit anderen Worten: Eine funktionstüchtige Humusform liegt vor, eine funktionierende Humifizierung ist Voraussetzung dafür. Bei den anderen beiden Diagrammen kann man zwar auf der Nordseite noch einen ähnlichen, wenn auch bei weitem nicht so ausgeprägten Effekt beobachten. An der Südseite jedoch zeigt sich genau das Gegenteil. Größere "Humusmengen" korrelieren mit größeren Kalziummengen. Die Erklärung dafür liegt wohl darin, daß bei dieser Analyse nicht der Humus, sondern die organische Substanz bestimmt wird. Eine fehlende Humifizierung des organischen Materials läßt keine Sorptionskomplexe entstehen. Totes Pflanzenmaterial bleibt mehr oder weniger unverändert liegen und dient dort bestenfalls noch der Bodenauflockerung. Charakteristisch dafür sind auch die besonders hohen Mengen an organischer Substanz bei Km 21,5 am Südhang. Humus im eigentlichen Sinne ist also kaum vorhanden, dafür relativ viel andere organische Substanz.

Eine äußerst geringe Aktivität der Bodenorganismen sollte in diesem Bereich an den Südoberhängen zu beobachten sein. Die Analysen der Cu, Mn und Mg (siehe EUF-Mikronährstoffe) zeigen eine Akkumulation dieser Elemente durch Auswaschung vom Oberhang. Wenn die Konzentration der analysierten Elemente auch nicht zur Erklärung einer Aktivitätseinschränkung der Mikroorganismen herangezogen werden kann (die Cu-Werte sind nicht höher als in der Au und Magnesium und Mangan sind in dieser Konzentration noch nicht toxisch), so ist es nicht unwahrscheinlich, daß andere Schwermetalle (die nicht analysiert wurden) wie z.B. Blei oder Cadmium sich durch die gleichen Verlagerungsmechanismen hier akkumulieren.

Auch auf den warmen, trockenen Südoberhängen des Damms kommt es zu einer höheren Kalziumkonzentration der Bodenlösung. Auch hier kann man dies mit einer geringeren Bakterienaktivität wegen der Trockenheit erklären, aber hier spielt auch die schlechte Kohlenstoffversorgung der Bakterien (im Gegensatz zu den Unterhängen bei Km 21,5) eine Rolle.

Generell kann gesagt werden, daß die Kalziumbelastung am Damm höher ist als in der angrenzenden Au. Je schlechter die Bedingungen für Bodenorganismen sind, desto höher ist der Kalziumgehalt der Bodenlösung mit dem die Pflanzen konfrontiert werden.

## Kalium

Die EUF-K-Fraktionen (NEMETH & ZIEGLER 1988):

Es werden zwei Fraktionen gewonnen, nämlich:

a) EUF-K-20°C-Fraktion (0-30min, 200 V, <15mA)

b) EUF-K-80°C-Fraktion (30-35min, 400V, <150mA)

Aus diesen Größen wird der EUF-K-Quotient errechnet:

$$\frac{\text{EUF-K-80}^\circ\text{C}}{\text{EUF-K-20}^\circ\text{C}} \equiv \text{EUF-KQ}$$

zu a) EUF-K-20°C

Die erste Fraktion enthält die gelösten und leicht desorbierbaren K-Ionen, welche auf planaren (nicht K-selektiven) Sorptionsstellen der Bodenkolloide lokalisiert sind.

Deshalb gibt es zwischen den EUF-K-20°C-Gehalten und der K-Konzentration der Bodenlösung, sowie der K-Sättigung der anorganischen Austauschkapazität enge Beziehungen:

$$y = 0,66x - 0,24 ; r = 0,97 ; n = 68 \text{ (NEMETH 1976)}$$

wobei:

$$y = K \text{ (mittels } 0,025n \text{ CaCl}_2 \text{ extrahiert (mg/100g))}$$

$$x = \text{EUF-K-20}^\circ\text{C (mg/100g)}$$

Austauschkapazität (NEMETH & ZIEGLER 1988):

Für EUF-KQ < 0,3 :

$$y = 0,95x - 0,01 ; r = 0,99$$

Für EUF-KQ = 0,3-0,5

$$y = 0,55x + 0,52 ; r = 0,98$$

wobei:

$$y = \text{EUF-K-20}^\circ\text{C (mg/100g)}$$

$$x = \text{Austausch-K (mg/100g)}$$

Je größer die EUF-K-20°C-Gehalte sind, um so höher ist die K-Konzentration der Bodenlösung und um so mehr K-Ionen können in der Zeiteinheit an die Pflanzenwurzel geliefert werden.

zu b) EUF-K-80°C

Die mittels EUF während 30-35 Minute bei 80°C und 400V gewonnenen K-Mengen stammen hauptsächlich von solchen Tonmineralen, die selektive Bindungsstellen für das K-Ion in den Zwischenschichten besitzen.

Diese K-Vorräte sorgen dafür, daß die K-Konzentration der Bodenlösung nicht zu stark absinken kann, d.h. daß sie immer wieder aufgefüllt wird.

c) Der EUF-K-Quotient:

Die EUF-K-80°C-Fraktion allein gibt lediglich an, ob in einem Boden Tonminerale mit selektiven Bindungsstellen vorhanden sind. Unbekannt ist noch der Anteil dieser Minerale in dem jeweiligen Boden. Eine Beurteilung kann durch den EUF-K-Quotienten mit dem EUF-K-80°C-Gehalt erfolgen. Aus EUF-K-80°C und EUF-K-Quotienten errechnet sich folglich der Anteil an Kalium selektiven Mineralen (KSM)

d) K-Fixierung:

Sorption und Desorption stehen in einem Gleichgewicht. Daraus folgt, daß ein Boden mit niedriger K-Konzentration in der Bodenlösung, aber hohem Anteil an selektiven Bindungsstellen, angebotenes K (Dünger) aufnehmen würde. Aus dem EUF-KQ in Verbindung mit dem EUF-K-20°C-Gehalt kann daher auf die K Sättigung des Systems bzw. auf die Fixierungsmöglichkeiten geschlossen werden.

Auf den ersten Blick mag das vielleicht nur für die Landwirtschaft von Bedeutung erscheinen. Allerdings muß man auch daran denken, daß Hochwässer verschiedene Stellen des Dammes mit unterschiedlicher Häufigkeit düngen und der Laubfall der angrenzenden Bäume ebenfalls düngt. Damit bietet sich eine Möglichkeit, verschiedene Nährstoffquellen aufzufinden und sogar quantitative Aussagen über den jeweiligen Nährstoffeintrag zu machen.



Wenngleich die EUF-Methode wesentlich mehr Informationen als herkömmliche Methoden liefert, seien hier zum Vergleich mit anderen Untersuchungen die entsprechenden errechneten Werte neben den oben besprochenen tabellarisch zusammengefaßt:

Probe	EUF	EUF	EUF	errechnet	errechnet	errechnet	errechnet	errechnet	errechnet
	mg/100g K1	mg/100g K2	mg/100g K3	% KSM	mval/l K Bod.lsg	mg/100g K (CaCl2)	mg/100g Fixierung	% EUF KQ	mg/100g Austausch
1,5,N2	4,98	2,98	2,52	17,18	0,44	6,68	54,44	31,66	13,53
1,5,N4	8,31	3,49	3,26	14,24	0,77	9,70	44,58	27,63	12,41
1,5,NAU	15,61	5,62	5,2	17,83	1,50	17,20	28,77	24,49	22,34
1,5,NO	6,6	2,55	2,55	11,02	0,60	7,48	49,40	27,87	9,62
1,5,S2	5,67	3,49	2,95	18,95	0,51	7,75	52,23	32,21	15,71
1,5,S4	6,29	2,59	2,43	11,68	0,57	7,22	50,32	27,36	9,34
1,5,S6	10,5	3,57	3,35	12,75	0,99	11,26	39,09	23,81	14,80
1,5,S8	7,66	3,24	3,05	13,67	0,71	8,97	46,35	27,98	11,46
1,5,SAU	9,99	4,4	3,9	16,89	0,94	11,83	40,30	27,10	15,14
2,2,N2	5,92	4,88	2,7	28,48	0,53	8,67	51,45	25,00	11,36
2,2,N4	4,63	2,46	2,23	14,07	0,40	5,91	55,59	31,45	11,95
2,2,S2	4,63	3,97	2,97	27,54	0,40	7,40	55,59	34,53	14,69
2,2,S4	4,88	3,36	2,91	20,63	0,43	7,12	54,77	35,32	14,04
2,2,S6	8,24	3,66	3,79	15,21	0,76	10,12	44,77	31,85	20,69
2,2,S8	5,57	3,05	2,72	16,07	0,50	7,24	52,54	31,55	14,73
2,2,SO	3,87	2,2	2,19	14,24	0,33	5,21	58,19	36,08	10,09
20,5,SO	4,38	4,13	2,37	31,17	0,38	6,94	56,43	27,85	8,95
21,5,N2	4,9	2,89	2,28	16,71	0,43	6,41	54,70	29,27	8,19
21,5,N4	4,07	2,58	2,81	17,03	0,35	6,00	57,49	42,26	11,15
21,5,S2	5,41	2,88	3,3	15,25	0,48	7,41	53,05	39,81	14,13
21,5,S4	9,02	4,26	4,26	17,29	0,84	11,34	42,72	32,08	23,20
21,5,S6	10,26	4,96	4,37	19,13	0,97	12,69	39,66	28,71	16,01
21,5,S8	4,76	1,97	1,99	9,94	0,42	5,52	55,16	29,57	7,07
21,5,SAU	8,49	3,36	3,71	13,39	0,79	10,03	44,10	31,31	20,60
33,5,N2	5,15	2,94	2,61	16,36	0,46	6,82	53,89	32,26	13,76
33,5,N4	6,66	3	3,03	13,65	0,61	8,14	49,22	31,37	16,62
33,5,S2	7,14	4,59	2,49	22,31	0,65	9,15	47,82	21,23	12,34
33,5,S4	5,54	2,73	2,5	13,9	0,49	6,87	52,64	30,23	14,09
33,5,S6	5	2,33	2,42	12,16	0,44	6,20	54,37	33,02	12,38
33,5,S8	5,82	3,55	2,77	18,95	0,52	7,77	51,76	29,56	9,85
33,5,SAU	13,03	4,98	5,15	16,93	1,24	15,05	33,58	28,60	18,95
33,5,SO	2,81	2,31	2,07	21,95	0,22	4,51	62,01	40,43	8,36
39,S2	9,58	4,11	4,44	15,96	0,90	11,73	41,31	32,43	23,95
41,N2A	7	3,6	3,15	16,68	0,64	8,84	48,22	29,72	11,15
41,N2I	6,27	2,47	2,6	10,96	0,57	7,24	50,38	29,75	9,19
41,S2A	4,89	1,72	1,86	7,87	0,43	5,35	54,73	28,14	6,95
41,S2I	5,97	4,03	4	21,9	0,54	9,00	51,30	40,00	17,24
45,5,N2	5,41	2,78	3,65	14,53	0,48	7,57	53,05	44,57	13,95
ROB	8,92	3,95	2,74	15,88	0,83	10,06	42,98	21,29	13,54

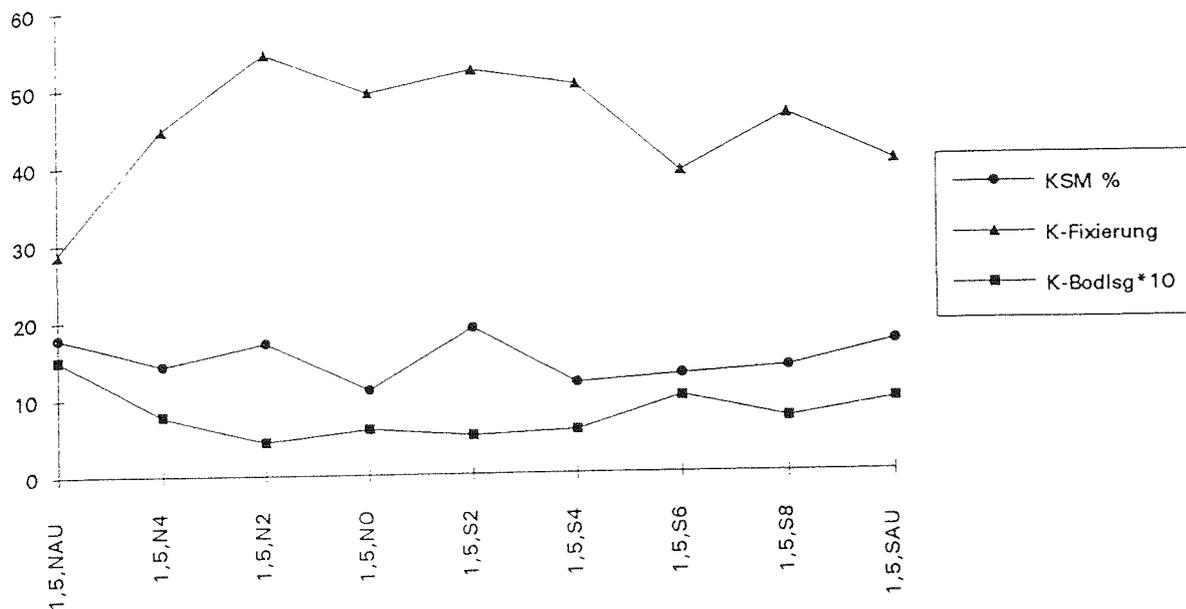


Abb.13: Darstellung des Anteils Kaliumselektiver Minerale in % (KSM), der möglichen Kaliumfixierung in mg/100g und des Zehnfachen der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung in mval/l bei Km 1,5.

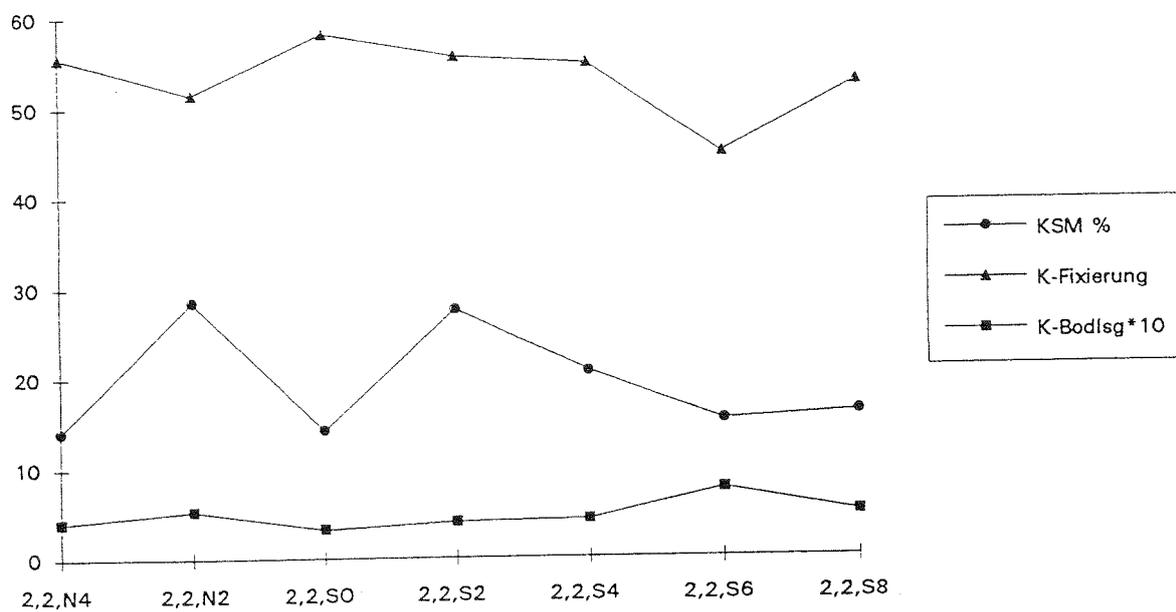


Abb.14: Darstellung des Anteils Kaliumselektiver Minerale in % (KSM), der möglichen Kaliumfixierung in mg/100g und des Zehnfachen der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung in mval/l bei Km 2,2.



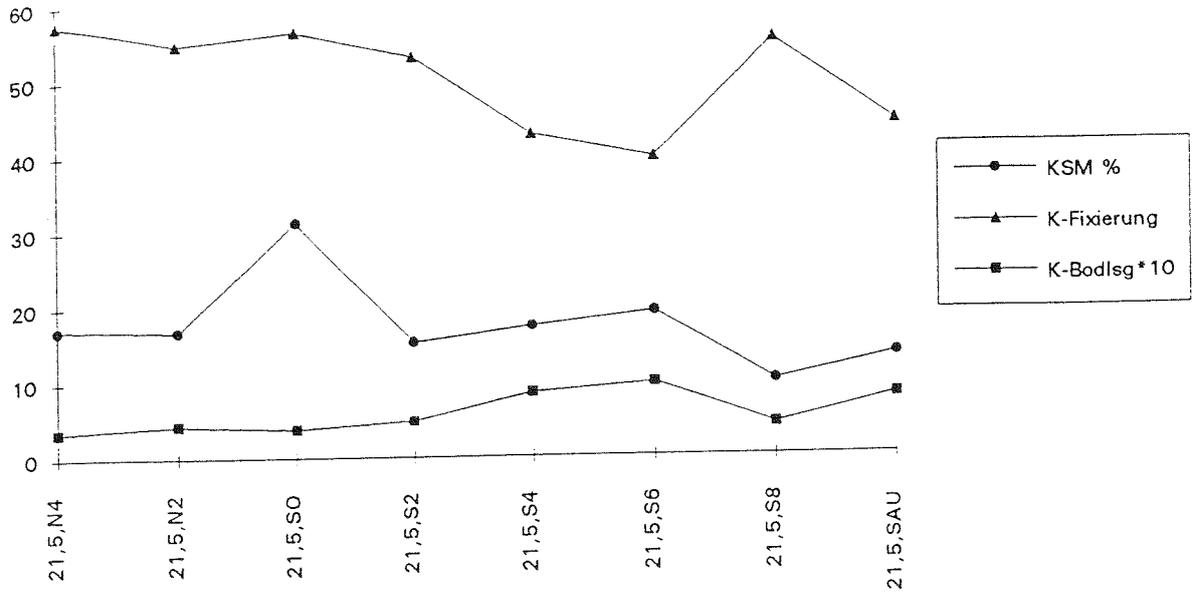


Abb.15: Darstellung des Anteils Kaliumselektiver Minerale in % (KSM), der möglichen Kaliumfixierung in mg/100g und des Zehnfachen der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung in mval/l bei Km 21,5.

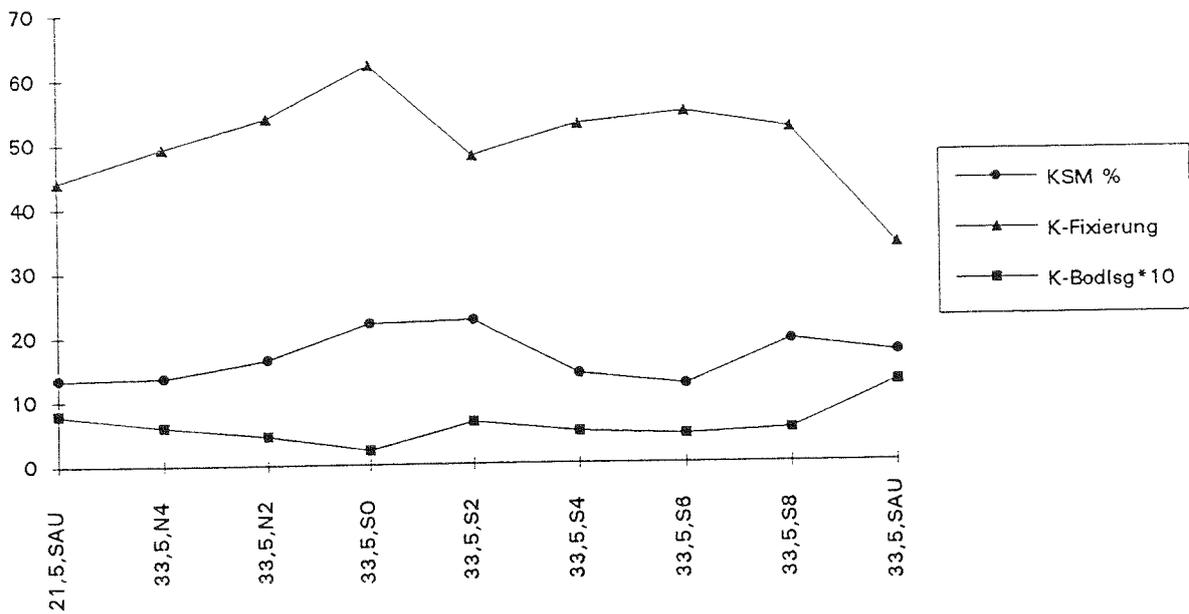


Abb.16: Darstellung des Anteils Kaliumselektiver Minerale in % (KSM), der möglichen Kaliumfixierung in mg/100g und des Zehnfachen der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung in mval/l bei Km 33,5.

### Bodenlösung:

An allen Hängen kann eine K-Auswaschung im Zusammenhang mit der Hangneigung beobachtet werden. Die Werte der angrenzenden Au werden auch in den Unterhängen nicht übertroffen, die Anreicherung ist also nur relativ zu den oberen Teilen der Dämme, absolut gesehen ist aber der ganze Damm an Kalium verarmt.

Diese Verarmung muß auch mit der Tatsache in Verbindung gebracht werden, daß es sich ja um gemähte Wiesen handelt, also eine stetige Entnahme an Mineralstoffen erfolgt. Während andere Makronährstoffe aus der Luft, bzw. über den Regen nachgeliefert werden (zb. N) ist die Nachlieferung von K nur aus dem Boden möglich. Wenngleich eine verhältnismäßig große Pufferung der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung durch die Nachlieferung aus selektiv gebundenen Kaliumvorräten erfolgt, ist doch kein geschlossener K-Kreislauf vorhanden - es muß also bei regelmäßiger Mahd zu einer Verarmung kommen. Welchen Anteil allerdings die Bewirtschaftung im Vergleich zur Auswaschung hat, kann allerdings kaum entschieden werden.

### Kaliumselektive Minerale:

An den offenen Stellen finden sich besonders viele KSM. Das könnte darauf zurückzuführen sein, daß an diesen Stellen der Boden extremeren Witterungsbedingungen ausgesetzt ist als unter der Pflanzendecke und durch Verwitterung selektive Bindungsstellen für Kalium freigelegt bzw. aktiviert werden. Eine andere Erklärung wäre der an diesen exponierteren Stellen abgelagerte Löß, welcher besonders viele kaliumselektive Bindungsstellen besitzt. (Durch Wind vertragen.) Auch darf nicht übersehen werden, daß es auf den Unterhängen zu Ansammlungen organischen Materials kommt, welches kaum in der Lage ist, selektive Bindungen zu Kalium aufzubauen. (Laubfall etc.) Für die KSM bedeutet das eine Verdünnung. Auf die Oberhänge hingegen fällt kaum organisches Material, außerdem wird das wenige hier gebildete Material schnell abgebaut oder nach unten verlagert.

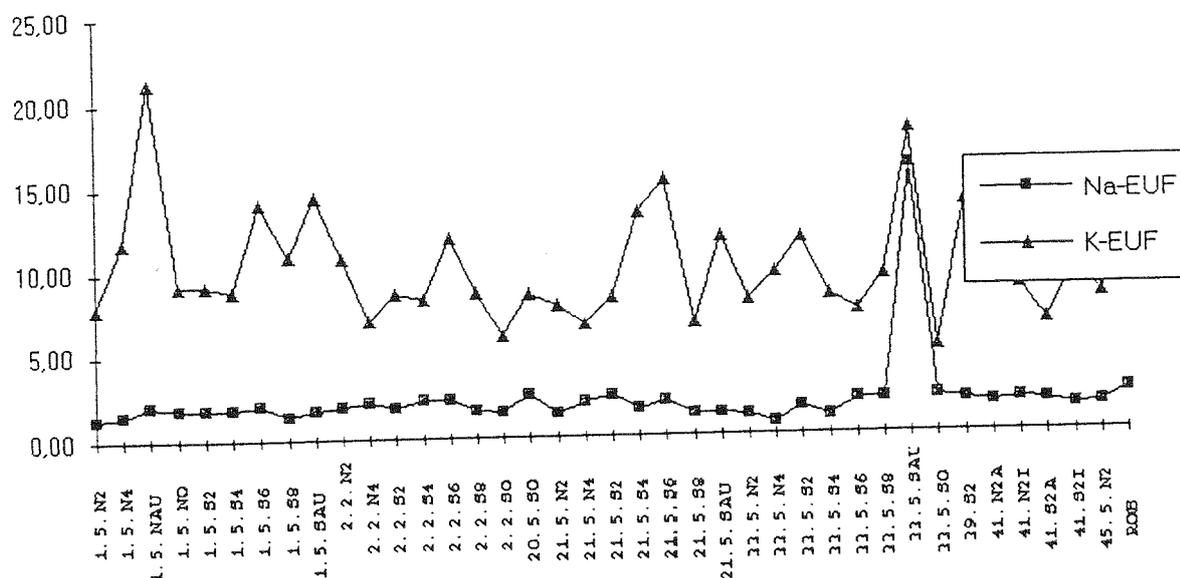
### Fixierung:

Für die Kaliumfixierung folgt bereits aus dem oben gesagten, daß sie an den Oberhängen besonders groß sein muß, was mit den Diagrammen bestens übereinstimmt. Die geringe Fixierungsmöglichkeit bei dem Meßpunkt Km 33,5 südseitig in der Au neben dem Damm kann durch Überschwemmungen der letzten Jahre erklärt werden. Diese Überschwemmungen spiegeln sich auch in den Natriumwerten wider.

## Natrium

Im Gegensatz zum Kalium wird Natrium nicht selektiv an Tonmineralien und Humus gebunden. Das hat zur Folge, daß durch Entzug oder Auswaschung die Na-Konzentration schnell abfallen und keine Na-Festlegung erfolgen kann. Die gute Löslichkeit der Na-Salze fördert diese Vorgänge ebenfalls.

Interessant ist der Natriumgehalt im Weidefutter. So werden zum Beispiel für Milchkühe 0,15-0,25% Na in der Trockensubstanz des Futters gefordert. Die Na-Aufnahme der Pflanzen hängt stark von dem Verhältnis Na:K in der Bodenlösung ab. Liegen die Natriummengen drei- bis viermal höher, so ist mit einer ausreichenden Natriumaufnahme zu rechnen. Da der mittlere Quotient Na:K = 0,21 beträgt, ist das hier entstehende Heu (abgesehen von den mäßigen Erträgen) qualitativ als Alleinfutter für Milchkühe gänzlich ungeeignet.



Diese Darstellung zeigt deutlich wie schnell Natrium "verschwindet"\*, nahezu unabhängig von der Art, Ausbildung, Neigung oder Exposition des Bodens. Für das Pflanzenwachstum dürfte die geringe Natriumkonzentration aber keine zentrale Bedeutung haben. Der einzige Probenort, wo die Na-Konzentration in etwa der Kaliumkonzentration entspricht, ist bei Km 33,5 in der angrenzenden Au. Es ist dies der einzige Punkt, der auch jetzt noch regelmäßig überschwemmt wird.

\*Da auch die nicht kürzlich überschwemmten Teile der Au einen ähnlich geringen Natriumgehalt aufweisen, während sie mit Kalium gut versorgt sind, ist möglicherweise auch der Natriumgehalt des Überschwemmungswassers der Donau erst in den letzten Jahrzehnten durch anthropogenen Einfluß (Speisesalz im Abwasser) stark erhöht worden. In diesem Fall wäre das Natrium nicht "verschwunden", sondern nie in diesen Mengen angeliefert worden.



## Stickstoff

### EUF-Norg:

Nach Untersuchungen von Németh et al., 1979, enthalten die EUF-Filtrate des Bodens freie Aminosäuren, am häufigsten Glutaminsäure, Asparaginsäure, Serin, Glycin und Alanin. Nach Hayashi und Harada (1969) sowie Kai et al. (1973) sind diese fünf Aminosäuren am Zellwandaufbau von Mikroorganismen stark beteiligt. Eine vorangehende Hydrolyse der Böden mit 6n HCl erhöht den Gehalt der Aminosäuren um das 6 bis 28-fache. Die EUF-Norg-Fraktion besteht also zum großen Teil aus hydrolysierbaren (leicht mineralisierbaren) N-Verbindungen, die wahrscheinlich aus Umwandlungsprodukten von Mikroorganismen und aus Wurzelrückständen stammen. Die EUf-Norg-20°C Fraktion ist durch N-Düngung leicht zu beeinflussen. Im Gegensatz dazu steht die EUf-Norg-80°C Fraktion für ein standortspezifisches N-Nachlieferungspotential, das durch die Bewirtschaftung nur langfristig verändert werden kann.

Je größer bei gegebenem EUF-Norg-Gesamtgehalt der EUf-Norg-Q = (EUf-Norg-80°C / EUf-Norg-20°C) ist, desto größer ist das N-Nachlieferungspotential.

Der EUF-Norg-Q steht einerseits in engem Zusammenhang mit der Bewirtschaftung des Bodens, andererseits wird er um so höher, je besser die Ca-Versorgung des Bodens ist.

Das Verhältnis zwischen dem EUF-organischen und dem EUF-Nitratstickstoff (EUf-Norg/EUF-NO<sub>3</sub>) ist erstens ein Anzeiger, ob N-Eintrag (durch Düngung oder aus anderen Quellen (Laub etc.)) kürzlich erfolgt ist und zweitens (wenn keine Düngung erfolgt ist) ein Maß für die Aktivität der Bodenorganismen.

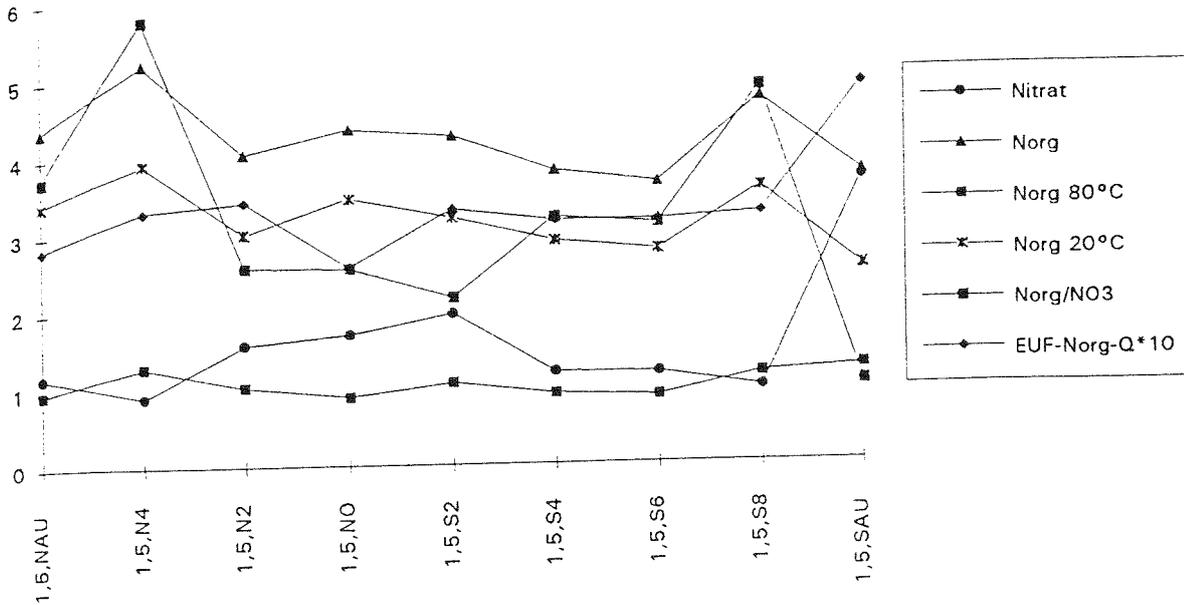


Abb.18: Darstellung des Nitratstickstoffes und des leicht hydrolysierbaren organischen Stickstoffes (Norg.) in mg/100g (davon der mobilere Anteil (Norg 20°C), der standortspezifische Anteil (Norg 80°C)) sowie das Verhältnis von organischem zu anorganischem Stickstoff und das Zehnfache des EUF-Norg-Q bei Km 1,5.

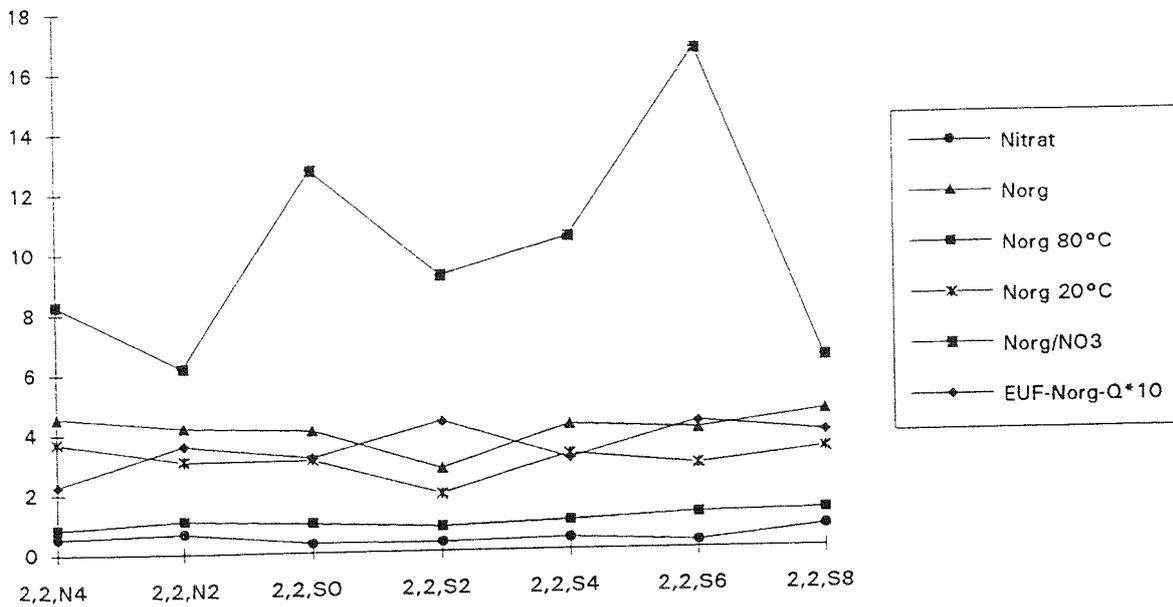


Abb.19: Darstellung des Nitratstickstoffes und des leicht hydrolysierbaren organischen Stickstoffes (Norg.) in mg/100g (davon der mobilere Anteil (Norg 20°C), der standortspezifische Anteil (Norg 80°C)) sowie das Verhältnis von organischem zu anorganischem Stickstoff und das Zehnfache des EUF-Norg-Q bei Km 2,2.



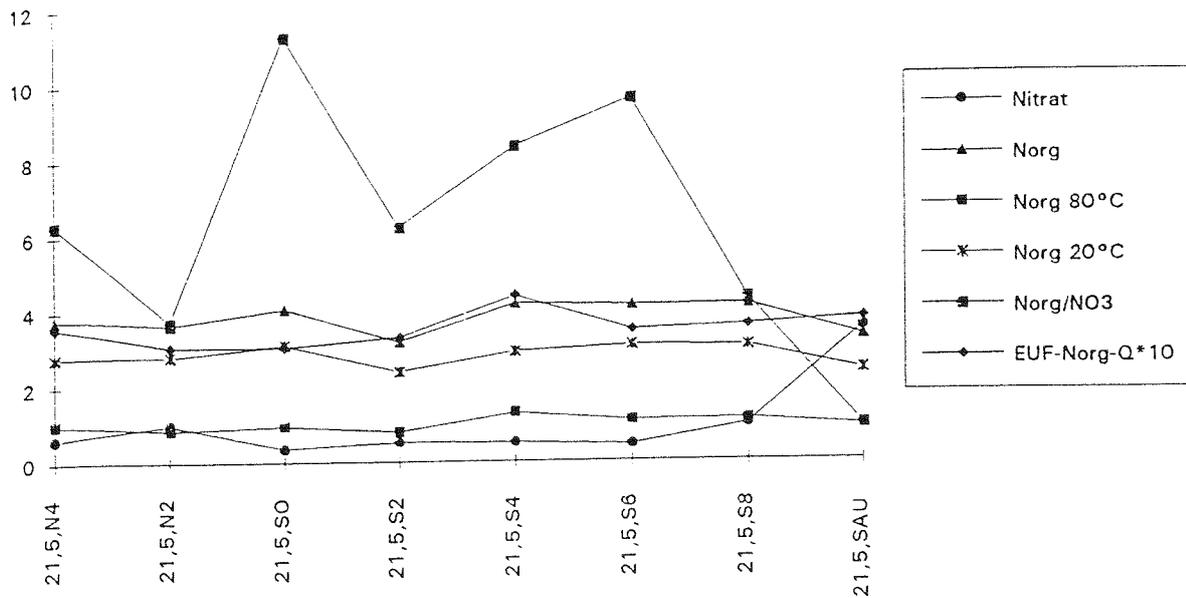


Abb.20: Darstellung des Nitratstickstoffes und des leicht hydrolysierbaren organischen Stickstoffes (Norg.) in mg/100g (davon der mobilere Anteil (Norg 20°C), der standortspezifische Anteil (Norg 80°C)) sowie das Verhältnis von organischem zu anorganischem Stickstoff und das Zehnfache des EUF-Norg-Q bei Km 21,5.

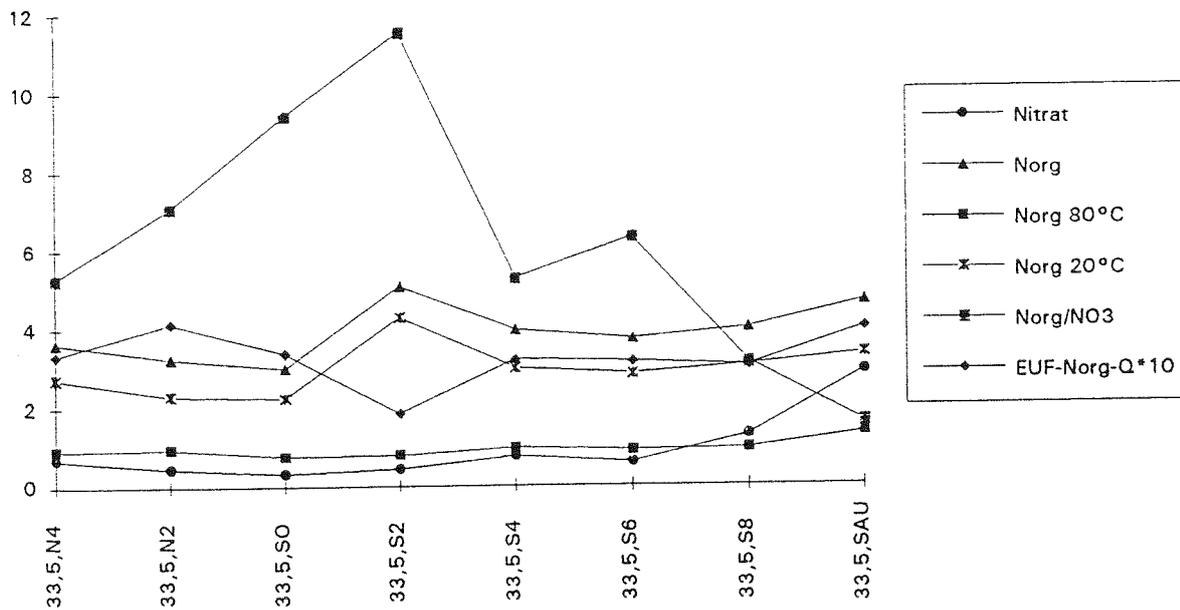


Abb.21: Darstellung des Nitratstickstoffes und des leicht hydrolysierbaren organischen Stickstoffes (Norg.) in mg/100g (davon der mobilere Anteil (Norg 20°C), der standortspezifische Anteil (Norg 80°C)) sowie das Verhältnis von organischem zu anorganischem Stickstoff und das Zehnfache des EUF-Norg-Q bei Km 33,5.

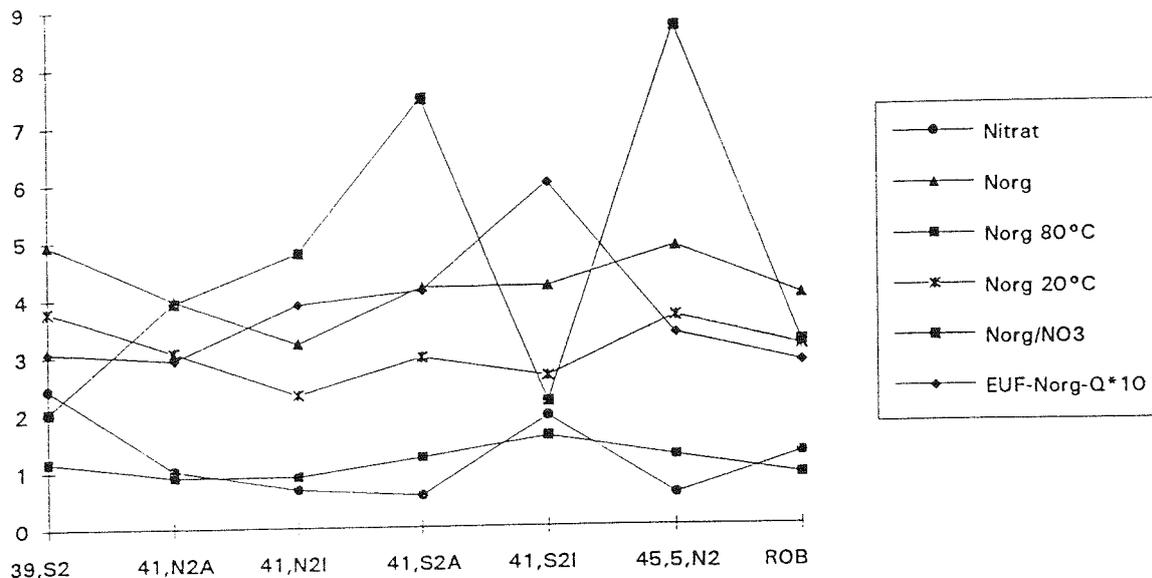


Abb.22: Darstellung des Nitratstickstoffes und des leicht hydrolysierbaren organischen Stickstoffes (Norg.) in mg/100g (davon der mobilere Anteil (Norg 20°C), der standortspezifische Anteil (Norg 80°C)) sowie das Verhältnis von organischem zu anorganischem Stickstoff und das Zehnfache des EUF-Norg-Q bei weiteren Probestellen.

Aussagen, die anhand der angeführten Diagramme getroffen werden können:

#### 1) Nitratstickstoff:

- Alle Werte der Au südlich des Dammes (donauseitig) haben vergleichbare  $\text{NO}_3$ -Konzentrationen. (Im Gegensatz zu Na!)
- Sie sind ca. 3x so hoch wie die des Dammes.
- Die Größenordnung des  $\text{NO}_3$ -Wertes nördlich des Dammes in der Au entspricht denen des Dammes.
- Die Dammkrone im Bereich von Km 1,5 also am Beginn des Dammes in unmittelbarer Stadtnähe weist einen gegenüber den sonst beobachteten Werten verdoppelten Nitratstickstoffgehalt auf. Als Ursache kommen hier wieder mehrere Faktoren in Betracht:
  - \*Ein erhöhter Stickstoffeintrag über Regen und Luft durch die direkte Stadtnähe ist zwar möglich, sollte sich aber dann auch bei Km 2,2 zeigen.
  - \*In diesem Bereich ist der Damm jünger als in den meisten anderen, da es sich nicht um den originalen Hubertusdamm handelt sondern um einen Damm der im Zuge der Errichtung des Ölhafens erbaut wurde. Daß dabei jedoch gerade für die Dammkrone und den Oberhang nitratreicherer Material verwendet wurde, scheint unwahrscheinlich. (Man beachte daß die Analysenwerte bei Km1,5 N4 und Km 1,5 S4 - S8 deutlich unter jenen des Kronenbereichs liegen.)



\*Die Bäume der südlich davon gelegenen Au reichen hier ganz nah an den Damm heran, sodaß der Südhang mit Laub bestreut wird. Das passiert jedoch nicht vermehrt am Oberhang sondern ganz im Gegenteil. Das anfallende Laub hat hier zwar sicher einen Anteil kann aber nicht Alleinverursacher sein.

\*Beobachtet man diesen Bereich an Wochenenden, Feiertagen oder auch nur am späteren Nachmittag, so fällt auf, daß gerade dieser stadtnahe (bzw. parkplatznahe) Bereich von vielen Hundebesitzern genutzt wird. Sechs bis acht Hunde pro Stunde sind hier keine Seltenheit. Diese Stickstoffquelle kann durchaus eine brauchbare Erklärung für den erhaltenen Befund abgeben.

-Auch bei Km 39 und 41 am Innendamm findet man jeweils am Südhang des Außendamms erhöhte Nitratwerte. Auch hier ist der Auwald im direkten Anschluß an den Damm. Laubfall dieser Bäume dürfte hier die Hauptursache darstellen. Schon mit bloßem Auge fällt auf allen bisher genannten Stellen mit erhöhten Nitratwerten der Auencharakter der dort ansässigen Pflanzengesellschaften auf.

-Der letzte Meßpunkt an dem eine erhöhte Nitratstickstoffkonzentration gefunden wurde, befindet sich unter der großen Robinie welche direkt in der Mitte des Nordhanges kurz vor Km12 steht, wo der Damm des Ölhafens in den alten Hubertusdamm übergeht. Wenn man unter einer Robinie eine Bodenprobe entnimmt, erwartet man einen satten Nitratwert (Stickstoff-Fixierer, Eutrophierungsprobleme auf Trockenrasen etc.). Insofern ist es fast "enttäuschend", daß der hier erreichte Meßwert nicht an die Stickstoffkonzentrationen der Au herankommt. Der hier beobachtete Wert ist kaum das Doppelte des Normalwertes. Trotzdem verändert sich unter diesem Einfluß die Vegetation drastisch. Eine derartig reduzierte Artenkombination ist auf der ganzen Länge des Marchfeldschutzdamms und der unmittelbar angrenzenden Au nicht zu beobachten. Möglicherweise verursacht erst die stark erhöhte Phosphorverfügbarkeit (siehe Kapitel Phosphor) in Verbindung mit der guten Stickstoffverfügbarkeit diesen Effekt.

Das Potential an organischem Stickstoff (Norg 80°) mit Reservecharakter ist recht gleichmäßig über den Damm verteilt, auch die Auen zeigen hier nicht nennenswert höhere Werte.

Die leicht verfügbaren Aminosäuren und Abbauprodukte der Bodenbakterien in der Norg 20°C Fraktion zeigen dagegen ein unterschiedliches Verhalten. Am Südoberhang bei Km 33,5 dürfte eine erhöhte Bakterientätigkeit Folge der erhöhten Bodentemperatur sein. Diese Aktivität dürfte aber, wie aus der eher schlechten Humusbildung (siehe Kalzium) zu schließen ist, nur auf das frühe Frühjahr beschränkt sein. Später im Jahr sollte eine geringe Bakterienaktivität aufgrund der Trockenheit zu beobachten sein. Daß auf den anderen Oberhängen kein ähnlicher Effekt zu beobachten ist, könnte man auf die durch Grasbewuchs verminderte Bodentemperatur, (Km 1,5 Km 21,5) oder auch auf das Fehlen von geeignetem Abbausubstrat (Km 2,2) zurückführen.

Der Norg/NO<sub>3</sub> Quotient gibt sehr schön das Wechselspiel zwischen Stickstoffeintrag und Verarmung wieder. Wie schon beim Nitratstickstoff alleine, aber noch um einiges deutlicher erkennt man eine Verarmung der Oberhänge, den Düngeeffekt bei Km 1,5 im Bereich der Dammkrone, den Unterschied zwischen überschwemmter und abgedämmter Au, sowie die Verlagerungstendenz des Nitratstickstoffes. Neben jedem Maximum sinkt der nächsttieferliegende Punkt stark ab, während der übernächste wieder höher liegt.



Phosphor:

Auch bei Phosphor ermöglicht die Auswertung der ersten beiden Fraktionen (0-30 Minuten) eine Kennzeichnung der effektiv verfügbaren Phosphormengen.

In der Landwirtschaft gelten 1,5mg effektiv verfügbaren phosphors pro 100g Boden als gute Phosphorversorgung.

Aus der dritten Fraktion können Phosphorvorräte wie sie nach 15 maliger Extraktion mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$  analysiert werden können, errechnet werden.

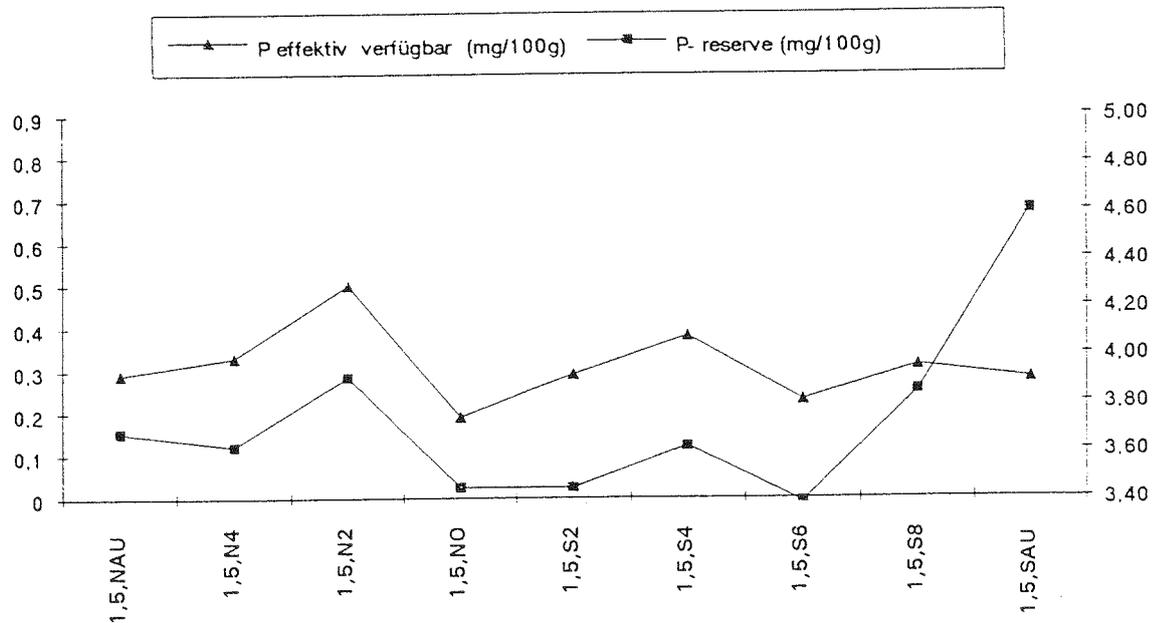


Abb.23: Darstellung des effektiv verfügbaren Phosphors (linke Achse) sowie des Reservephosphors (rechte Achse) in mg/100g nach der EUF-Methode bei Km 1,5.

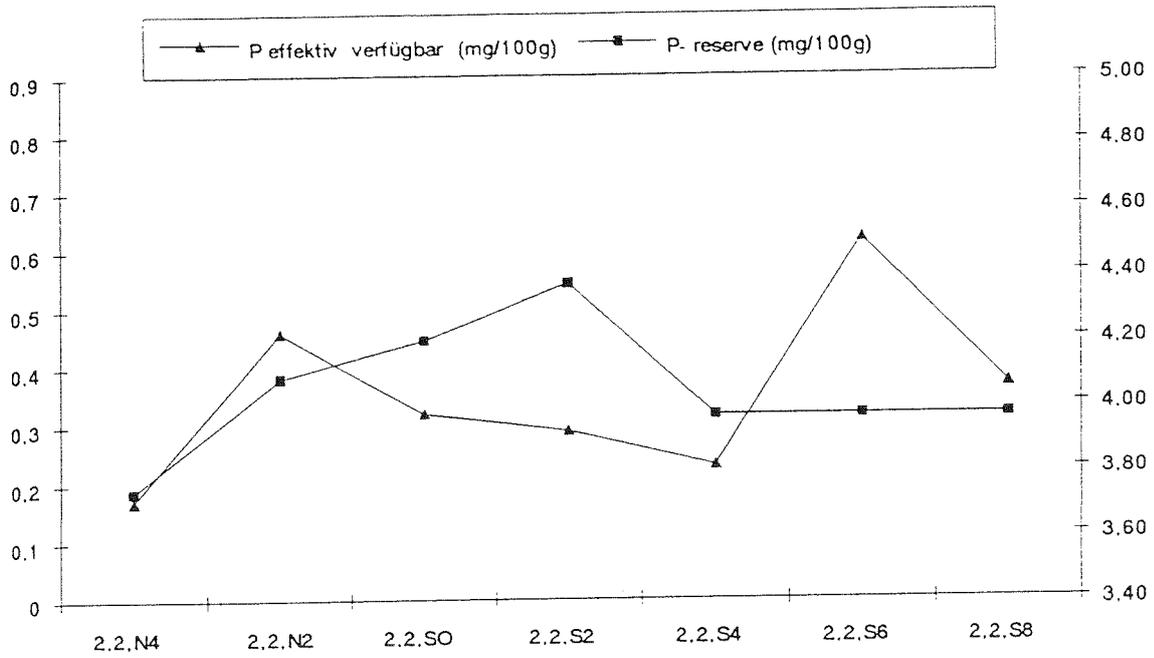


Abb.24: Darstellung des effektiv verfügbaren Posphors (linke Achse) sowie des Reservephosphors (rechte Achse) in mg/100g nach der EUF-Methode bei Km 2,2.

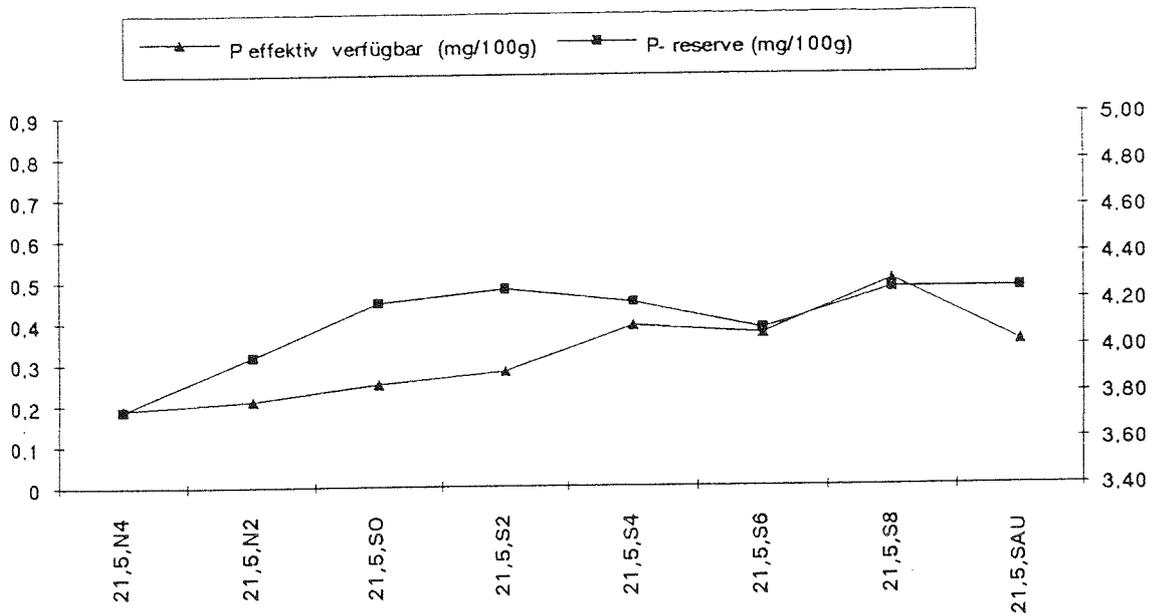


Abb.25: Darstellung des effektiv verfügbaren Posphors (linke Achse) sowie des Reservephosphors (rechte Achse) in mg/100g nach der EUF-Methode bei Km 21,5.

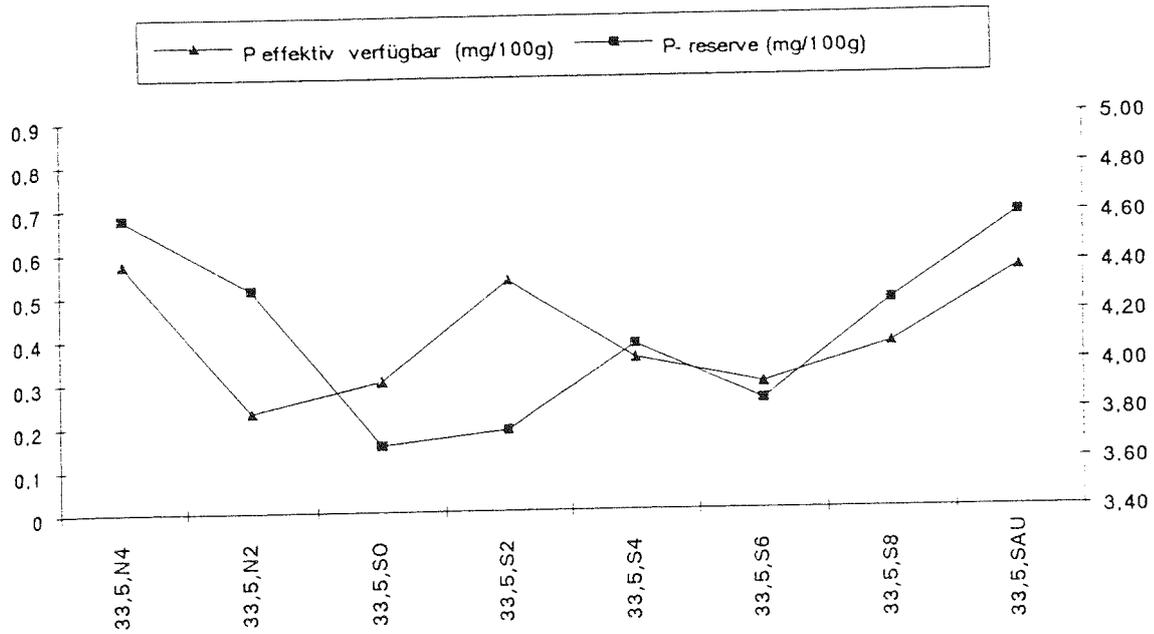


Abb.26: Darstellung des effektiv verfügbaren Phosphors (linke Achse) sowie des Reservephosphors (rechte Achse) in mg/100g nach der EUF-Methode bei Km 33,5.

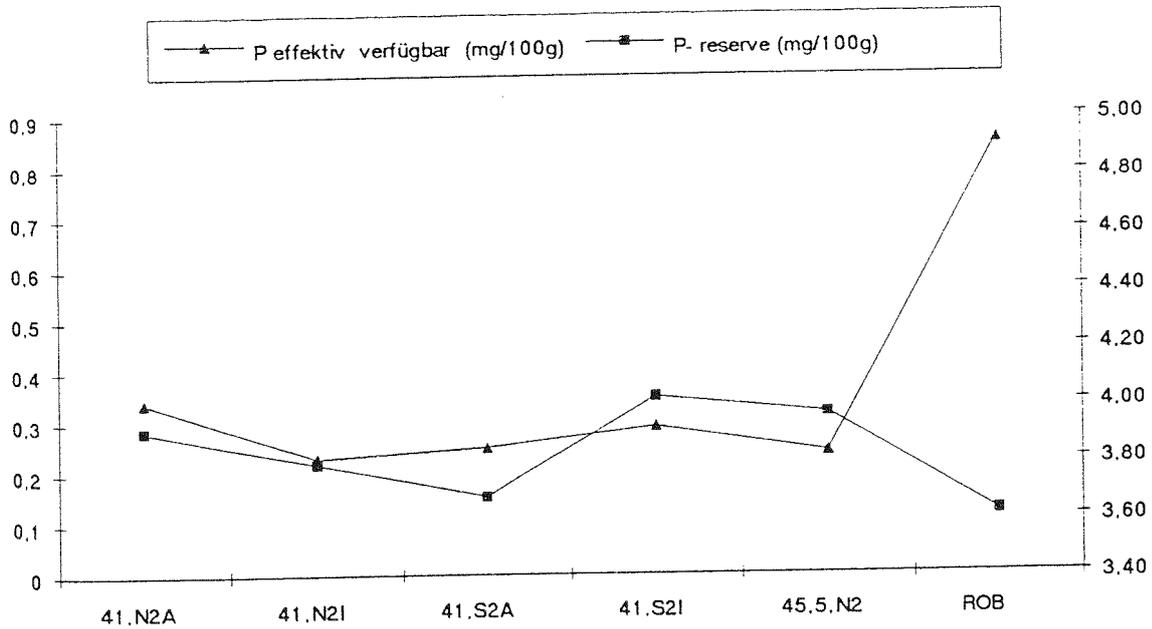


Abb.27: Darstellung des effektiv verfügbaren Phosphors (linke Achse) sowie des Reservephosphors (rechte Achse) in mg/100g nach der EUF-Methode bei weiteren Meßstellen.

Ebenso wie bei Kalium ist es auch bei Phosphor zu einer generellen Verarmung gekommen. Die in der Au gelegenen Meßpunkte weisen die höchsten Phosphorwerte auf, wobei erwartungsgemäß die der Donau zugewandten Auen phosphatreicher sind. Wie die Auswaschung der Phosphate vor sich geht, ist noch weitgehend ungeklärt. Auf Grund der Diagramme insbesondere unter Einbeziehung des Anteiles an verfügbarem Phosphor wäre folgendes denkbar:

In Abhängigkeit vom Bewuchs wird schwerlösliches Phosphat in leichterlösliches, pflanzenverfügbares umgewandelt, welches aber gleichzeitig leicht verlagert wird. An jenen Stellen, an die das leichtlösliche Phosphat verlagert wird, baut sich das schwerlösliche weniger schnell ab.

Besonders auffällig ist der extrem hohe Wert an verfügbarem Phosphat unter der Robinie, am Übergang zwischen dem Ölhaferndamm und dem Hubertusdamm. Gleichzeitig ist nämlich die Phosphatreserve eine der niedrigsten.

Daraus muß geschlossen werden, daß die Robinie eine Mobilisierung des vorhandenen Phosphates bewirkt. Das hat die gleichen Auswirkungen wie eine Phosphatdüngung.

Da der gleichzeitig gemessene Stickstoffwert nur die Hälfte des in der angrenzenden Au gemessenen Wertes beträgt, der Wert des verfügbaren Phosphors aber deutlich höher ist als in der angrenzenden Au, sollte man überlegen, ob die vegetationszerstörende Wirkung der Robinie nicht auch, oder vor allem, auf das Phänomen der Phosphormobilisierung zurückzuführen ist. Fest steht, daß derartige Ansammlungen von "Stickstoffzeigern" wie unter der Robinie in der Au nicht auftreten.

Auch am Südhang bei Km 2,2 in 6m von der Dammkrone dürfte eine besonders effiziente Mobilisierung zu beobachten sein.

## EUF-Mikronährstoffe:

Diese EUF-Schwermetallfraktion ist pflanzenphysiologisch wichtig, denn es handelt sich hier um gelöste und leicht austauschbare Ionen. Schwermetalloxyde des Bodens wandern im elektrischen Feld nicht und werden daher mittels EUF nicht erfaßt.

Beziehungen zu anderen Analysenmethoden:

- Zu den Gehalten an "reduzierbarem" Mn nach SCHACHTSCHABEL 1957 bestehen nur lose Beziehungen, da bei dieser Methode auch stark sorbierte Ionen erfaßt werden, was bei der EUF-Technik nicht der Fall ist. Auch die mit 0,5n HNO<sub>3</sub> extrahierten Cu-Gehalte stehen in keiner gesicherten Beziehung zu den EUF-Werten.

- Gut gesicherte Beziehungen bestehen allerdings zu den mit Wasser extrahierbaren Schwermetallgehalten. (Boden:Wasser=1:5) sowie zu den mit MgSO<sub>4</sub> ausgetauschten Mengen.

Regressionsgleichungen nach NEMETH 1976:

Mangan:

$$y = 0,6x - 0,06 ; r=0,97 ; n=32$$

wobei:

$$y = \text{Wasserlösliches Mn (mg/100g)}$$

$$x = \text{EUF-Mn (mg/100g)}$$

$$y = 1,09x - 0,01 ; r=0,97 ; n=32$$

wobei:

$$y = \text{Austausch Mn (MgSO}_4\text{) (mg/100g)}$$

$$x = \text{EUF-Mn (mg/100g)}$$

Kupfer:

Es besteht eine enge Beziehung zwischen den Cu EUF-Werten und der Sättigungskonzentration der Bodenlösung (des Boden-Sättigungsextraktes):

$$y = 2,42x - 1,14 ; r=0,87 ; n=24$$

wobei:

$$y = \text{Cu-Konzentration der Bodenlösung (ppm)}$$

$$x = \text{Cu-EUF (ppm)}$$



Schwermetallaufnahme der Pflanzen:

Im Vergleich zu den herkömmlichen Methoden (s.o.) geben die EUF-Mikronährstoff-Fraktionen die effektive Verfügbarkeit recht gut wieder. Hochsignifikante Beziehungen zwischen Cu, Mn und Zn Gehalten von Rotklee zu den jeweiligen EUF-Werten verschiedener Bodentypen werden bei NEMETH 1976 angegeben. Ergebnisse der EUF Bodenuntersuchungen mit errechneten Vergleichswerten zum Vergleich mit herkömmlichen Analysemethoden:

ppm	EUF	errechnet	EUF	errechnet	errechnet
Probe	CUAAS	Cu-Bod.lsg.	MNAAS	Mn-Wasser	Mn- (MgSO <sub>4</sub> )
1,5,N2	0,14	0,22	0,23	0,08	0,24
1,5,N4	0,08	0,08	0,34	0,14	0,36
1,5,NAU	0,16	0,27	0,82	0,43	0,88
1,5,NO	0,17	0,30	0,50	0,24	0,54
1,5,S2	0,07	0,06	0,27	0,10	0,28
1,5,S4	0,10	0,13	0,46	0,22	0,49
1,5,S6	0,15	0,25	0,54	0,26	0,58
1,5,S8	0,14	0,22	0,50	0,24	0,54
1,5,SAU	0,07	0,06	0,31	0,13	0,33
2,2,N2	0,12	0,18	0,23	0,08	0,24
2,2,N4	0,16	0,27	0,56	0,28	0,60
2,2,S2	0,09	0,10	0,27	0,10	0,28
2,2,S4	0,14	0,22	0,36	0,16	0,38
2,2,S6	0,08	0,08	0,43	0,20	0,46
2,2,S8	0,15	0,25	0,83	0,44	0,89
2,2,SO	0,16	0,27	0,65	0,33	0,70
20,5,SO	0,08	0,08	0,22	0,07	0,23
21,5,N2	0,15	0,25	0,31	0,13	0,33
21,5,N4	0,08	0,08	0,22	0,07	0,23
21,5,S2	0,10	0,13	0,32	0,13	0,34
21,5,S4	0,09	0,10	0,46	0,22	0,49
21,5,S6	0,15	0,25	0,59	0,29	0,63
21,5,S8	0,15	0,25	0,32	0,13	0,34
21,5,SAU	0,15	0,25	0,56	0,28	0,60
33,5,N2	0,14	0,22	0,63	0,32	0,68
33,5,N4	0,14	0,22	0,79	0,41	0,85
33,5,S2	0,15	0,25	0,89	0,47	0,96
33,5,S4	0,16	0,27	0,53	0,26	0,57
33,5,S6	0,14	0,22	0,53	0,26	0,57
33,5,S8	0,08	0,08	0,39	0,17	0,42
33,5,SAU	0,08	0,08	0,68	0,35	0,73
33,5,SO	0,00	0,00	0,27	0,10	0,28
39,S2	0,08	0,08	0,56	0,28	0,60
41,N2A	0,09	0,10	0,22	0,07	0,23
41,N2I	0,16	0,27	0,39	0,17	0,42
41,S2A	0,00	0,00	0,15	0,03	0,15
41,S2I	0,08	0,08	0,20	0,06	0,21
45,5,N2	0,09	0,10	0,32	0,13	0,34
ROB	0,08	0,08	0,76	0,40	0,82

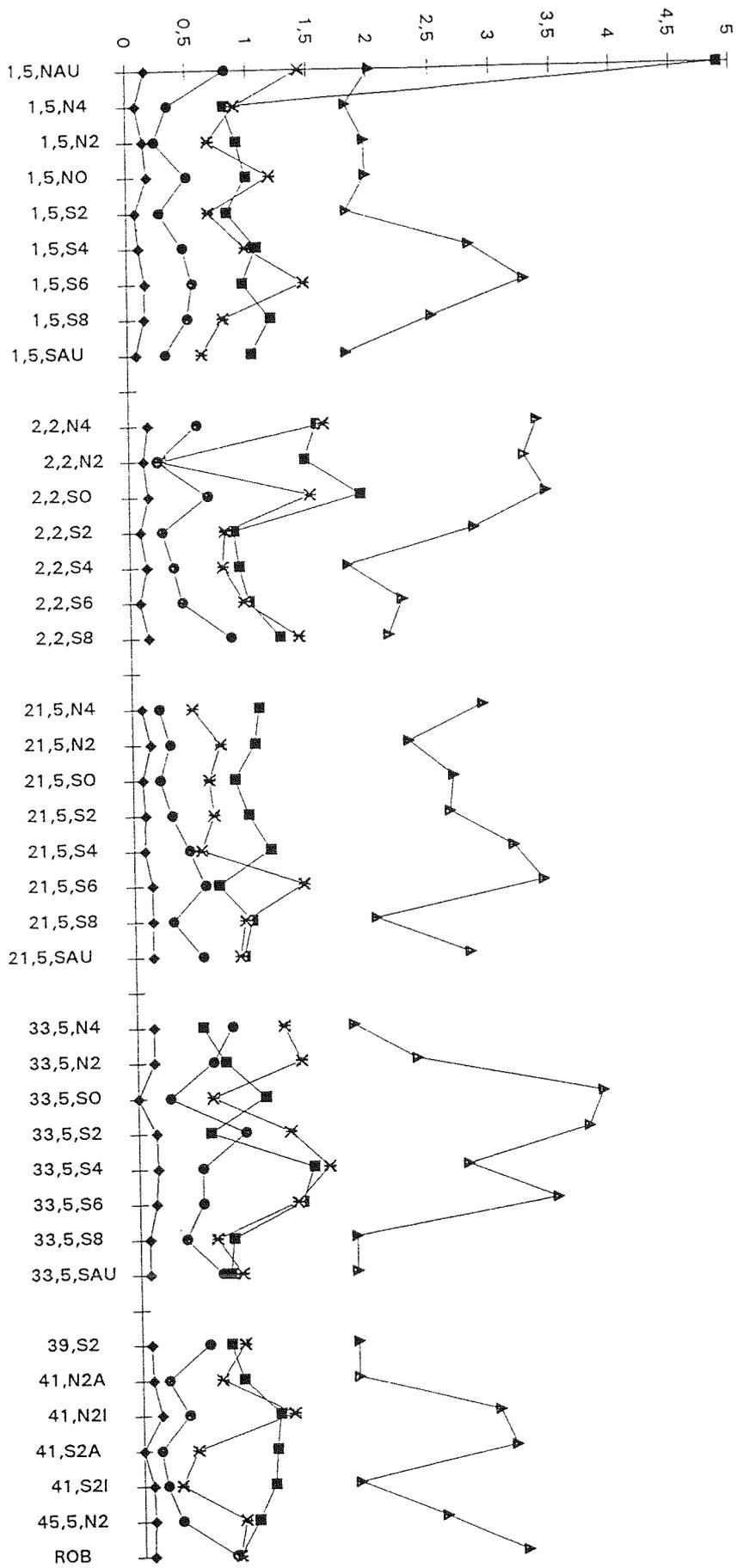


Abb.28: (vorherige Seite) Darstellung der Bor, Kupfer, Eisen, Magnesium/10 und Mangan Analysenwerte in ppm für alle Probestellen.

Verteilung von Kupfer, Mangan, Magnesium, Bor und Eisen am Marchfeldschutzdamm:

Die Verteilung von B, Cu, Mn und Magnesium scheint den gleichen Gesetzmäßigkeiten zu folgen, wohingegen die Eisenkonzentration zusätzlich noch von weiteren Faktoren abhängig ist. Durch lokale Anreicherung oder Verarmung weichen einzelne Eisenwerte von dem bei den anderen Elementen beobachtetem Gang ab.

Die Verteilung der Elemente Cu, Mn, Mg, B, (Fe) über den Dammquerschnitt entspricht wohl am ehesten dem Feinerdegehalt. Je größer der Tonanteil, desto höher ist der Gehalt dieser Elemente im Boden.

Viel Feinerde befindet sich am Weg bei Km 1,5 und Km 2,2. Auf den Hängen nimmt von oben nach unten der Feinerdegehalt zu (Auswaschung der Tonkolloide).

Wenig Feinerde gibt es neben dem asphaltierten Weg bei Km 21,5 und Km 33,5 (Schotter-Sandbett für Asphalt), sowie am Nordhang bei Km 21,5.

Absolut gesehen läßt sich aus den Werten weder ein Mangel noch eine Toxizität ableiten. Mangan, Kupfer, Eisen, Magnesium, Bor sollten also kaum limitierende Faktoren für das Pflanzenwachstum am MFSD sein. Die Größenordnungen der Konzentrationen entsprechen denen im Auboden, wenn auch Bor eher zur Anreicherung neigt.



Standortstypen am Marchfeldschutzdamm

Im Folgenden wurde versucht, basierend auf den Daten der Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen, der Bodenanalysen sowie verschiedenster Beobachtungen im Freiland, die wichtigsten Einflüsse der einzelnen Faktoren für die Zusammensetzung der pflanzengesellschaften darzustellen.

Abb.29: Schematische Darstellung der Standorte am Marchfeldschutzdamm mit den wichtigsten unterscheidenden Gradienten:

<u>Kalk-Humus</u>	<u>Löß-Sand</u>	<u>Pflasterung</u>	<u>Schotter</u>	<u>Sand</u>
<----- Kalziumgehalt (0 bis 2,2 %gew) ----->				
<----- Organisches Material (0 bis 10 %gew) ----->				
(Temperatur, Feuchtigkeit, Nährstoffe)				

Nur die Kalk-Humusstandorte dieser ersten groben Einteilung werden weiter unterteilt:<sup>1</sup>

<u>unbeschattet</u>	<u>beschattet</u>	<u>von Bäumen beeinflusst</u>	<u>gedüngt</u>
>----- Gesamtstickstoffgehalt (NO <sub>3</sub> 0,2 bis 4,0 + Norg. 3 bis 5 mg/100g) ----->			
<----- Licht ----->			
<---- (April-)Temperatur (7 bis 25°C) ----->			
<----- Feuchtigkeit ----->			
>--- Organisches Material (5 bis 10 %gew) -->			

Und schließlich bietet sich eine noch weitere Unterteilung der unbeschatteten Kalk-Humusstandorte an:<sup>1</sup>

<u>Südhang</u>	<u>Süd-</u>	<u>Süd-</u>	<u>Südmitte</u>	<u>Nordhang</u>	<u>Nordhang</u>
außerhalb der Au	oberhang	Rest	neben Au-wiesen	flachgründig auf Schotter	tiefgründig Löß-Humus
trocken	<----->				feucht
warm	<----->				kalt
>Norg.(3 bis 5 mg/100g)>					
Apriltemperaturen:					
25-20°C /		<----- 20-13°C ----->		/ 13-8°C	

<sup>1</sup> Da die anderen Kategorien bereits recht einheitliche Vegetationsmuster aufweisen, bzw. nur wenige Flächen davon im Untersuchungsgebiet vorkommen konnte auf weitere Unterteilungen der übrigen Kategorien verzichtet werden.

Den größten Einfluß auf die Ausbildung der pflanzengesellschaften scheint das Substrat auszuüben. Die wichtigsten Unterschiede zwischen den verschiedenen, am Marchfeldschutzdamm auftretenden Substraten sind die Struktur des Materials, der Kalziumgehalt und der Gehalt an organischem Material.

Die Struktur des Materials bestimmt das Wasserhaltevermögen und die Möglichkeiten der Nährstoffmobilisierung und -speicherung. Durch den Wassergehalt wird wiederum die Bodentemperatur beeinflußt.

Durch hohen Kalziumgehalt wird das Auftreten kalkmeidender Pflanzen verhindert, gleichzeitig wird die Verfügbarkeit einiger Nährstoffe erhöht.

Der Anteil an organischem Material bestimmt entscheidend die Versorgung der Pflanzen. Organisches Material kann einerseits, in Form von Humus, Nährstoffe (und Schadstoffe) speichern und so den Ionengehalt der Bodenlösung über lange Zeit konstant halten. Andererseits ist organisches Material Voraussetzung für ein funktionierendes Bodenleben. Durch die Freisetzung von Nährstoffen aus organischem und anorganischem Material wird der Standort anderen Pflanzen zugänglich.

Sehr unterschiedliche Ausbildungen dieser Bodenart treten in Zusammenhang mit den angrenzenden Bäumen auf. Die Wirkung der neben dem Damm stehenden Bäume ist zweifach. Erstens kommt es zu einer Beschattung. Dadurch wird die Bodentemperatur vermindert und die Feuchtigkeit erhöht. Zweitens wird durch den Laubfall der Bäume eine Düngung bewirkt. Da der beschattete Bereich größer ist als der vom Laubfall beeinflusste, kann letzterer getrennt behandelt werden. Während in dem von Bäumen beeinflussten Bereich der organische Stickstoff stark erhöht ist, existiert auch ein Bereich, in dem (durch menschlichen Einfluß) die Nitratwerte stark erhöht sind. Dieser wird als "gedüngt" bezeichnet.

Eine weitere Differenzierung der unbeschatteten Kalk-Humus-Standorte bietet sich auf Grund der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse an.

Die derartig voneinander getrennten Standorte weisen bereits recht einheitliche Artengarnituren auf. In bezug auf Artenzahl und Deckung treten aber große Unterschiede auf.

Die verschiedenen Ausprägungen könnten unter anderem auf folgende Faktoren zurückzuführen sein:

- Kalziumstreß im Zusammenhang mit geringer Aktivität der Bodenorganismen (→ schlechte Humusbildung)
- N-Fixierung und Mobilisierung (Mikroorganismen)
- Phosphorverfügbarkeit (Durch Mikroorganismen verändert)
- Schwermetalle (→ Schädigung der Mikroorganismen)

Vorkommen, Verbreitung und Pflanzengesellschaften der verschiedenen Standortstypen des Marchfeldschuttdammes:

1) Sand:

Saure, also kalkfreie Sande wurden teilweise zur Befestigung der Wege verwendet. Im Bereich ab Stopfenreuth finden sich solche Substrate auf der nicht asphaltierten Dammkrone. Unmittelbar neben den asphaltierten Wegen der Dammkrone sind fast überall schmale Sandstreifen. Sehr selten finden sich auch auf den Hängen Sandflecken.

An dieses Substrat gebunden und überall zu finden ist *Potentilla argentea*. Nur im letzten Quadranten um den Km 43 findet sich auf diesen Böden auch *Scleranthus annuus*. Vor Stopfenreuth (Km 38) wurde der Weg am Nordhang frisch mit Sand befestigt. Das ist der einzige Fundort von *Trifolium arvense*. Auch in diesem Sand, aber auf dem Weg der Dammkrone wurde im selben Bereich ein Exemplar von *Filago arvensis* gefunden.

Diese Flächen sind klein und eher als Ausnahme zu bewerten. Aufgrund der geringen Ausdehnung können sich scheinbar keine vollständigen Pflanzengesellschaften ausbilden.

An allen anderen Standorten wird der PH-Wert des Bodens durch seinen Kalkgehalt beeinflusst.

2) Schotter:

Reine Schotterflächen ohne jede Substratbedeckung sind eher selten. Eine findet sich an der Basis des Dammes bei Km 38 neben der Brückelwiese. *Galeopsis angustifolia* tritt hier auf. Auch *Epilobium dodonaei* kann solche Standorte besiedeln, kommt aber auch auf Stellen mit dünner Erdauflage oder anderen konkurrenzarmen, trockenen Standorten vor.

3) Pflasterung:

Ab Stopfenreuth kommt am Südhang öfters die nackte Pflasterung zum Vorschein. Diese Stellen sind immer in einiger Entfernung zum Auwald und daher voll besonnt. In den Ritzen zwischen den Steinen treten *Sedum album*, *S. sexangulare* und *S. acre* auf. Auf den Wurfsteinen selbst finden sich Moose wie *Tortula ruralis*, *Grimmia pulvinata* und *Grimmia crinita*. Eine ähnliche Gesellschaft wurde bereits von BOJKO 1934 östlich des Neusiedlersees beschrieben.

Nur an einer Stelle im Km 46, in der Nähe von Markthof, kommt auf einem derartigen Standort *Alyssum montanum* vor. Eine weitere Ausbreitung dieser Art wäre hier denkbar.



Zur Illustration des Standortes sei hier eine typische Aufnahme angeführt:

Km 40,9 neben der Donaubrücke bei Stopfenreuth.

7.7.1994

Aufnahmefläche: 2 x 4 m

Direkt auf Kalkstein keine bis sehr dünne Lößauflage, südostexposition, Außendamm, Neigung 1:2, unbeschattet.

<i>sedum album</i>	4	
<i>Tortula ruralis</i>	2b	
<i>Bromus erectus</i>	2a	
<i>Centaurea stoebe</i>	2a	
<i>sedum sexangulare</i>	2a	
<i>Sanguisorba minor</i>	1	
<i>Reseda lutea</i>	1	
<i>Acinos arvensis</i>	+	(tot)
<i>Echium vulgare</i>	+	
<i>Epilobium dodonaei</i>	+	
<i>Medicago minima</i>	+	
<i>Melica ciliata</i> agg.	+	
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	+	

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
8,2	6,3	3,7	2,8	7,4	2,4

#### 4) Löß-Sand-Gemische:

Dieser Boden dürfte nicht übermäßig kalkhaltig sein. Leider existieren von dieser Bodenart keine Analysen. Typische Ausprägungen dieses Lebensraumes finden sich am Nordhang des ältesten Dammteils vom Km 15 bis Km 18. Das ist nicht nur der älteste, unverändert erhaltene Teil des Marchfeldschutzdammes, es ist auch jener Teil, welcher der Donau am nächsten ist (474 m vom linken Ufer). Er scheint auch bei Trockenheit durch Grundwasser versorgt zu werden und neigt oberflächlich zur Versauerung. Durch die stetige Wasserversorgung ist die Bodentemperatur niedriger als auf allen anderen Abschnitten des Dammes.

Typische Pflanzen, die am Marchfeldschutzdamm nur in diesem Bereich zu finden sind, sind *Botrychium lunaria*, *Ophioglossum vulgatum* und *Luzula campestris*. Auch auf diesen Standortstyp beschränkt, hier aber häufig und eher in Ausbreitung begriffen ist *Ophrys sphegodes*. *Orchis ustulata*, *Orchis morio* und *Orchis militaris* haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in diesem

Bereich. (*Orchis morio* besiedelt allerdings auch gerne flachgründige Erdauflagen über Schotter, *Orchis militaris* ist auf beschatteten Hängen in vielen Bereichen zu finden.)

Dieser Abschnitt des Dammes stellt einen ganz eigenständigen Teil dar, der eine relativ kleine Ausdehnung aufweist. Die ungewöhnliche Kombination seltener Arten zeigt die Sonderstellung dieses Dammes auf und rechtfertigt einen besonderen Schutz des Marchfeldschutzdammes im Bereich der Unteren Lobau. Von gärtnerischen Bepflanzungen, wie sie auch in diesem Bereich auf kleinen Flächen versucht wurden, muß im Sinne des Artenschutzes dringend abgeraten werden. Wenn auch Arten der umliegenden Auen wie *Cornus sanguinea* u. ä. verwendet wurden, was grundsätzlich als sehr positiv zu bewerten ist, so bietet dieser Dammabschnitt durch seine besonderen Standortbedingungen einer Reihe stark bedrohter Pflanzen die Möglichkeit zu überleben. Auf diese Weise kommt dem Damm eine wichtige Funktion zu, die im Falle einer Bepflanzung mit in der Umgebung ohnedies häufigen Gehölzen nicht wahrgenommen werden könnte.

Aufnahme Km 19

23.6.1993

Nordhang, Neigung 1:2

Bodentemperatur 22°C, Feuchte 3

Schwerer LÖß-Sand-Boden, feucht, oberflächlich zur Versauerung neigend:

<i>Bromus erectus</i>	4
<i>Salvia pratensis</i>	2a
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2m
<i>Asperula cynanchica</i>	2m
<i>Briza media</i>	2m
<i>Carex flacca</i>	2m
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i>	2m
<i>Erigeron acris</i> subsp. <i>acris</i>	2m
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2m
<i>Galium verum</i>	2m
<i>Leontodon hispidus</i>	2m
<i>Lotus corniculatus</i>	2m
<i>Luzula campestris</i>	2m
<i>Polygala amarella</i>	2m
<i>Potentilla arenaria</i>	2m
<i>Rhinanthus minor</i>	2m
<i>Sanguisorba minor</i>	2m
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2m
<i>Thymus odoratissimus</i>	2m
<i>Trifolium campestre</i>	2m
<i>Vicia angustifolia</i>	2m

<i>Carex caryophyllea</i>	1
<i>Centaureum erythraea</i>	1
<i>Clematis vitalba</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	1
<i>Euphrasia stricta</i>	1
<i>Ophrys sphegodes</i>	1
<i>Orchis militaris</i>	1
<i>Orchis morio</i>	1
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	1
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	1
<i>Securigera varia</i>	1
<i>Sedum sexangulare</i>	1
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1
<i>Thesium linophyllum</i>	1
<i>Tragopogon orientalis</i>	1
<i>Botrychium lunaria</i>	+
<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. <i>scabiosa</i>	+
<i>Verbascum phlomoides</i>	+

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
7,5	6,0	4,0	3,5	7,3	3,2

Dieser lößreichen bis sandigen Bodenart muß man auch eine völlig andere, sehr interessante Ausbildung eines Südhanges bei Km 35,4 zuordnen.

Die nur ca. 100 m<sup>2</sup> große Fläche weist eine sehr gleichmäßige Verteilung der vorkommenden Arten auf. Neben *Bromus erectus* und *Festuca rupicola* sind hier auch *Muscari comosum* und *Hieracium* cf. *piloselloides* (oder cf. *rothianum*?) dominant, Arten wie *Cruciata pedemontana* und *Orchis coriophora* sind häufig. Die annuelle *Vulpia myuros* besiedelt die lückigen Teile des Hanges. Auf dieser Fläche konnte durch den Hinweis von L. Schratt-Ehrendorfer auch die aus Nordamerika stammende, annuelle *Plantago virginica* gefunden werden.

Zur Illustration dieser ungewöhnlichen Artenkombination hier auch eine entsprechende Aufnahme:

Km 35,4

30.5.1994

Aufnahmefläche: 5 x 20 m

Südhang ab 1 m unter der Dammkrone, besonders tiefgründiger Löß, neben niedrigem Eichenwald, in unmittelbarer Nähe eines Altarmes.

Bromus erectus	2a	
Festuca rupicola	2a	
Hieracium cf. piloselloides	2a	
Muscari comosum	2a	
Reseda lutea	2a	
Cerastium semidecandrum	2m	(tot)
Cruciata pedemontana	2m	
Dianthus pontederæ	2m	
Orchis coriophora	2m	
Saxifraga tridactylites	2m	(tot)
Teucrium chamaedrys	2m	
Allium scorodoprasum	1	
Bunium bulbocastanum	1	
Erodium cicutarium	1	
Erucastrum nasturtiifolium	1	
Eryngium campestre	1	
Euphorbia cyparissias	1	
Euphrasia stricta	1	
Koeleria macrantha	1	
Medicago minima	1	
Myosotis arvensis	1	
Myosotis ramosissima	1	
Petrorhagia saxifraga	1	
Plantago lanceolata	1	
Rhinanthus minor	1	
Salvia pratensis	1	
Veronica arvensis	1	
Vicia angustifolia	1	
Viola arvensis	1	
Linum catharticum	+	
Ulmus sp.	+	

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
7,5	6,3	4,0	3,4	7,1	2,8

5) Kalkhaltige Substrate mit Humusanteil, beschattet:  
(ohne besonders N-reiche Standorte -> siehe 6 und 7)

Arrhenatheretum elatioris

Diese Bedingungen sind überall dort zu finden, wo der Auwald in einem Abstand von einigen Metern vom Damm entfernt zu finden ist und zumindest für einen Teil des Tages die unmittelbare Sonneneinstrahlung verhindert. Dadurch wird die Austrocknung des Damms vermindert, außerdem ergibt sich ein gewisser Windschutz. Im Bezug auf den Nährstoffgehalt nehmen diese



standorte eine Mittelstellung zwischen den darüber angrenzenden Mesobrometen und der darunter liegenden auartigen Vegetation ein. Das hier immer dominierende Gras ist *Arrhenatherum elatius*, die Gesellschaften könnten als "magere Fettwiesen" bezeichnet werden, an einzelnen Stellen sind sie mit wenigen Ruderalarten und Neophyten (z.B. *Erigeron annuus*) angereichert. Die Ausbildungen dieser Gesellschaften an Nord- und Südhängen unterscheiden sich praktisch nicht. Interessant zu beobachten ist, wie genau die Höhen und Umrisse der angrenzenden Bäume als weiche Schatten am Südhang mit *Arrhenatherum* nachgezeichnet werden.

Bei flachergründigen Bodenverhältnissen (schlechterer Wasserversorgung) stellt sich auf den etwas beschatteten Flächen auch *Bromus sterilis* als dominantes Gras ein und übernimmt die vermittelnde Rolle zwischen Trockenrasen und Auvegetation.

Als Beispiel für einen Übergang von der Auvegetation in Richtung Trockenrasen sollen die auf der nächsten Seite folgenden Aufnahmen vom Südhang des Km 15 dienen. Hier ist praktisch der ganze Hang beschattet, der untere Teil auch von den Bäumen der Au durch Laubfall beeinflusst. (Auf den meisten Abschnitten des Dammes ist dieser Übergang auf zwei bis drei Meter "zusammengeschoben", oberhalb schließen die Mesobrometen an.)

#### 6) Von Bäumen der Au beeinflusste Standorte:

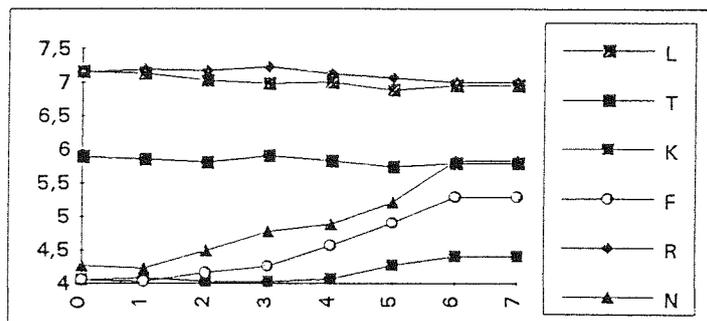
##### *Aegopodium podagrariae*

Diesen Standorten fehlt einerseits das Licht, andererseits sind sie schon fast so nährstoffreich und feucht wie die Auwälder selbst. Im Unterschied zur Au werden sie aber gemäht. Dominant in diesen Gesellschaften zeigen sich *Aegopodium podagraria* oder *Cruciata laevipes*. Ergänzend dazu finden sich viele Pflanzen der Au, es kommen aber keine Pflanzen vor, die hier etwa einen Verbreitungsschwerpunkt hätten.

Abb.30: (nächste Seite) Darstellung der Verteilung der Arten am beschatteten und von der Au beeinflussten Südhang bei Km 15. Links (unten) die Dammkrone, rechts (oben) voll beschatteter Unterhang. Darunter die Darstellung der Ellenbergzahlen für den jeweiligen Meter dieses Hanges gemittelt.

km 15 Südhang

Meter von der Dammkrone:	0	1	2	3	4	5	6	7	L	T	K	F	R	N
<i>Thalictrum lucidum</i>					+	+	+	+	7	x	5	8	7	3
<i>Oenanthe arvensis</i>					1	1	1	1	8	5	x	x	x	7
<i>Valeriana officinalis</i> agg.					2m	2m	2m	2m	7	6	5	8	7	5
<i>Agropodium podagraria</i>					3	3	3	3	5	5	3	6	7	8
<i>Oxalis europaea</i>				+	+	+	+	+	6	6	7	5	5	7
<i>Solidago gigantea</i>				1	1	1	1	1	8	6	5	6	x	7
<i>Aristolochia clematitis</i>				2m	2m	2m	2m	2m	6	7	3	4	8	8
<i>Scrophularia nodosa</i>			+	+	+	+	+	+	4	5	3	6	6	7
<i>Symphytum officinale</i>			1	1	1	1	1	1	7	6	3	7	x	8
<i>Rubus caesius</i>			2m	2m	2m	2m	2m	2m	6	5	4	x	8	7
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	8	x	4	3	x	3
<i>Euphorbia esula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	8	6	5	4	8	x
<i>Achillea collina</i>	2m	9	6	6	2	7	2							
<i>Bumex thyrsoflorus</i>	2m	8	7	7	3	7	4							
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2m	6	x	x	7	x	3							
<i>Cynus repens</i>	2a	7	6	7	x	x	7							
<i>Doctylis glomerata</i>	2a	7	x	3	5	x	6							
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	8	5	3	x	7	7
<i>Viola hirta</i>		2m	2m	2m	2m	2m			6	5	5	3	8	3
<i>Siene vulgaris</i>	2m	2m	2m	2m	2m	2m			8	x	x	4	7	4
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2m	2m	2m	2m	2m	2m			7	6	4	2	8	1
<i>Allium scorodoprasum</i>	1	1	1	1	1	1			6	6	5	7	7	7
<i>Galium album</i> s. str.	1	1	1	1	1	1			7	x	3	5	7	5
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	1	1	1			7	6	5	4	6	4
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	1	1	1	1			6	x	3	x	x	x
<i>Minanthus minor</i>	1	1	1	1	1	1			7	5	3	4	x	2
<i>Fertuca rupicola</i>	2a	2a	2a	2a	2a				9	7	7	3	8	2
<i>Erigeron annuus</i>	2m	2m	2m	2m	2m				7	6	x	6	x	8
<i>Lotus corniculatus</i>	2m	2m	2m	2m	2m				7	x	3	4	7	3
<i>Moehringia trinervia</i>	2m	2m	2m	2m	2m				4	5	3	5	6	7
<i>Trifolium campestre</i>	2m	2m	2m	2m	2m				8	6	3	4	6	3
<i>Potentilla pusilla</i>	2m	2m	2m	2m	2m				9	6	4	2	8	1
<i>Viola angustifolia</i>	1	1	1	1	1				5	6	3	x	x	x
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	1	1	1	1				7	6	x	4	7	x
<i>Echium vulgare</i>	1	1	1	1	1				9	6	3	4	8	4
<i>Origanum vulgare</i>	1	1	1	1	1				7	x	3	3	8	3
<i>Siene alba</i>	1	1	1	1	1				8	6	x	4	x	7
<i>Laucanthemum vulgare</i>	+	+	+	+	+				7	x	3	4	x	3
<i>Arabis recta</i>	2m	2m	2m	2m					7	7	6	3	7	3
<i>Viola arvensis</i>	2m	2m	2m	2m					6	5	x	x	x	x
<i>Cardamine impatiens</i>	1	1	1	1					5	x	4	6	7	8
<i>Securigera varia</i>	1	1	1	1					7	6	5	4	9	3
<i>Cassia arvensis</i>	1	1	1	1					7	6	3	4	x	4
<i>Lactodon hispidus</i>	1	1	1	1					8	x	3	5	7	6
<i>Meseda lutea</i>	1	1	1	1					7	6	3	3	8	5
<i>Aethyllis vulneraria</i>	1	1	1						8	6	3	3	7	2
<i>Carex spicata</i>	1	1	1						7	5	3	4	6	4
<i>Centaureum erythraea</i>	1	1	1						8	6	5	5	6	6
<i>Trachypodium pinnatum</i>	1	1	1						6	5	5	4	7	4



## 7) Gedüngte Standorte:

Dieser Standortstyp tritt nur im ersten Teil des Ölhafenumschließungsdammes auf. Dieser ist aufgrund der Nähe zu Wien ein beliebtes Hundeausflugsgebiet, ein Umstand, der der Dammkrone einen unmittelbar auffallenden "Beserlparkcharakter" verleiht. Ruderal beeinflusste lückige Fettwiesen, reich an Stickstoffzeigern, arm an "besseren" Arten, sind hier charakteristisch. Die Abgrenzung gegenüber den nur von der Au beeinflussten Standorten kann am besten anhand der Nitratkonzentrationen gezeigt werden, jedoch sind auch die Deckungswerte der einzelnen Arten deutlich verschoben. Die Artenzusammensetzung ändert sich hingegen wenig.

Die folgende Aufnahme vom 31.5.1993 stammt vom Südhang Km 1 bis 1,5 des Ölhafenumschließungsdammes.

Der gesammte Abschnitt ist vom angrenzenden Wald beeinflusst, Hybrid-, Grau- und Zitterpappel beschatten den Damm unterschiedlich. Dadurch kommen unterschiedlich bestandene Flecken in der Größe der Baumschatten zustande, dazwischen dominiert Arrhenatherum.

Die schattigsten Stellen sind dominiert von Aegopodium, Urtica und Symphytum, etwas hellere werden von Bromus sterilis dominiert und an den hellsten Stellen treten Valerianella locusta und Myosoton aquaticum auf.

Arrhenatherum elatius	4
Aegopodium podagraria	2b
Bromus sterilis	2a
Equisetum arvense	2a
Lysimachia nummularia	2a
Achillea collina	2m
Cirsium arvense	2m
Dactylis glomerata	2m
Erigeron annuus	2m
Petrorhagia saxifraga	2m
Symphytum officinale	2m
Urtica dioica	2m
Valeriana officinalis agg.	2m
Valerianella locusta	2m
Viola hirta	2m
Allium scorodoprasum	1
Bromus inermis	1
Convolvulus arvensis	1
Crepis biennis	1
Cruciata laevipes	1
Erodium cicutarium	1
Festuca rupicola	1
Galium aparine	1

Holosteum umbellatum	1
Leucanthemum vulgare	1
Lotus corniculatus	1
Moehringia trinervia	1
Myosotis arvensis	1
Myosoton aquaticum	1
plantago lanceolata	1
poa nemoralis	1
Ranunculus polyanthemos s. str.	1
Rumex thyrsiflorus	1
Taraxacum officinale agg.	1
Thlaspi perfoliatum	1
Trifolium pratense	1
Veronica arvensis	1
Viola arvensis subsp. arvensis	1
Campanula patula	+
Silene latifolia subsp. alba	+

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
7,0	5,8	4,3	4,6	6,9	5,1

Die Ellenbergzahlen weisen hier kaum andere Werte als auf den nur von Bäumen beeinflussten Standorten auf, jedoch ist hier von der Dammkrone bis zur Au eine ähnlich nährstoffliebende Gesellschaft ausgebildet, während in allen anderen Abschnitten eine deutliche Differenzierung der obersten Meter zu erkennen ist. Genau in diesem Bereich aber (siehe Bodenanalysen Nitratstickstoff) wirkt der Düngereintrag.

#### 8) Besonders trocken-warme, Stellen:

(Südhänge neben Äckern.)

Diese treten im letzten Abschnitt des Marchfeldschutzdammes im Bereich der ehemaligen Loimersdorferwiesen bei Markthof auf. Der Damm verläuft hier zwischen Feldern, weit entfernt von Auwald und Donau. Ungehinderte Sonneneinstrahlung und hohe Windgeschwindigkeiten trocknen diesen Abschnitt regelrecht aus, so daß Gräser am Südhang, außer Poa bulbosa im Frühjahr, nicht konkurrenzfähig sind. Das Bild bestimmen hier trockenheitsresistentere Stauden wie Centaurea stoebe, Erucastrum nasturtiifolium, Echium vulgare oder auch Humulus lupulus.



Die folgende Aufnahme weicht von der typischen Ausbildung der besonders warmen Südhänge außerhalb der Au nur durch das Vorkommen von *Teucrium botrys* ab.

Aufnahme vom 7.7.1994  
 Km 45 Südhang  
 Größe der Aufnahme fläche 2x4.

<i>Echium vulgare</i>	4
<i>Teucrium botrys</i>	2m
<i>Alyssum alyssoides</i>	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1
<i>Bromus erectus</i>	1
<i>Bromus tectorum</i>	1
<i>Centaurea stoebe</i>	1
<i>Dianthus pontederæ</i>	1
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	1
<i>Humulus lupulus</i>	1
<i>Lactuca viminea</i>	1
<i>Melica ciliata</i> agg.	1
<i>Poa bulbosa</i>	1
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i>	1
<i>Sedum acre</i>	1
<i>Sedum album</i>	1
<i>Sedum sexangulare</i>	1
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1
<i>Galium album</i> s. str.	+
<i>Lactuca serriola</i>	+
<i>Reseda lutea</i>	+

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
7,7	6,3	4,3	3,0	7,0	3,1

#### 9) Unbeschattete Südoberhänge:

Therophytenreiche Gesellschaften

An den unbeschatteten Südoberhängen sind Gesellschaften aus dem von Oberdorfer 1957 und Müller 1961 beschriebenen *Alyssum alyssoides*-Sedion *albi* zu finden. So insbesondere das *Cerastium pumili*. Aber auch *Poa bulbosa*, annuelle *Veronica*-Arten, *Thymus*-Arten, *Potentilla arenaria* und *P. pusilla* treten bestandesbildend oder zumindest sehr zahlreich auf. Wenn auch Andeutungen einzelner Gesellschaften mit etwas gutem Willen zu erkennen sind, klare Abgrenzungen solcher Gesellschaften sind kaum auszumachen.

Gemeinsam ist diesen Standorten die ausgeprägte Trockenheit im Sommer und die hohe Sonneneinstrahlung. Die Böden sind den größten Teil des Jahres offen, ausdauernde Gräser vermögen diese Standorte nicht zu besiedeln. Die Böden sind nährstoffarm, und weisen schon im frühesten Frühjahr relativ hohe Temperaturen auf (→ höhere Keimtemperaturen). Zu finden sind diese Bedingungen über den ganzen Marchfeldschutzdamm verteilt. Zusätzlich zu den bis zu zwei Meter breiten Streifen am Südoberhang kommen ähnliche Gesellschaften auch am restlichen Südhang inselbäumig verteilt vor.

Am nördlichen Wegrand der am Nordhang verlaufenden Wege kann man häufig etwas verarmte Ausbildungen der für die Südoberhänge typischen Vegetation beobachten. Der ähnliche Einstrahlungswinkel der Sonne in Verbindung mit der "Kantenlage" läßt hier ähnliche Bedingungen wie am Südoberhang entstehen (Vergleiche dazu auch die Bodentemperaturmessungen.).

#### 10) Weitere Vegetationsmuster der Dammsüdseite:

*Festuca rupicola*, "Fleckerlteppich"

An den restlichen, unbeschatteten Südhängen ist es praktisch unmöglich, von Gesellschaften zu sprechen. Vielmehr findet man alle möglichen Zusammenstellungen der hier auftretenden Pflanzen. Flecken unterschiedlichster Größe, Form und Artenzusammensetzung lassen sich ausmachen.

Einige Flecken weisen ähnliche Zusammensetzung wie die Oberhänge auf, dann sind wieder Flecken wärmeliebender Ackerunkräuter (siehe 3) eingestreut. Die hier auftretenden Gräser sind *Festuca rupicola* und *Bromus erectus*. *Festuca rupicola* neigt dazu, im oberen Teil des Südhanges zu dominieren, während *Bromus erectus* eher im unteren Teil dominant ist. Klare Grenzen kann man jedoch nicht ziehen, auch scheinen diese Gräser hier nicht sehr konkurrenzstark zu sein. Offene Stellen geben Annuellen Möglichkeit zu Ansiedlung. Es ist wohl die lang andauernde Trockenheit während der Sommermonate, die diese Situation hervorruft, sicher bewirkt aber die Mahd unmittelbar vor der Trockenheit eine Verschärfung. Die Gräser haben nach dem Junischnitt nicht mehr die Möglichkeit zu regenerieren.

In einigen Bereichen entsteht durch etwa quadratmetergroße, üppig blühende Flecken, die jeweils nur von einer Art besiedelt werden, ein gartenartiges Bild. Auch die Tatsache, daß die Pflanzen vielfach von oben nach unten höherwüchsiger werden, bzw. daß höherwüchsige Arten nur weiter unten vorkommen und

oben niederwüchsige Flecken ausgebildet sind, entspricht den gärtnerischen Vorstellungen. Solche dichten, blütenreichen Flecken bestehen beispielsweise aus *Leucanthemum vulgare*, *Cerinte minor*, *Linum austriacum*, *Stachys recta*, *Dianthus pontederiae* oder *Ranunculus polyanthemos*. Dazwischen finden sich *Festuca rupicola*- und *Bromus erectus*-Horste, die auch größere Flächen des Südhanges bedecken können. Wie diese Strukturen zustande kommen, wäre sicher eine interessante Fragestellung, zumal die gleichen Arten am Nordhang recht homogene Halbtrockenrasen ausbilden. Die typischste Ausprägung dieser "Fleckerlteppiche" findet sich zwischen Orth und Eckartsau.

Obwohl es praktisch unmöglich ist, aussagekräftige Aufnahmen von diesen sehr verschiedenen Pflanzenvorkommen zu machen, sei die folgende Aufnahme von den obersten 5 Metern des Südhanges im Bereich von Km 33,0 bis 33,5 hier angeführt, vor allem auch um Ellenbergzahlen für diesen Standortstyp zu gewinnen. Auf inhomogenen Flächen, die 5 x 500 m groß sind, ist es nicht mehr leicht, die Deckungen zu schätzen. Diese nach der Braun-Blanquet-Methode eigentlich unzulässige Aufnahme stammt vom 29.5.1993.

<i>Erophila verna</i>	2b
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	2b
<i>Reseda lutea</i>	2a
<i>Saxifraga tridactylites</i>	2a
<i>Allium scorodoprasum</i>	2m
<i>Amaranthus</i> sp.	2m
<i>Bromus erectus</i>	2m
<i>Erodium cicutarium</i>	2m
<i>Festuca rupicola</i>	2m
<i>Holosteum umbellatum</i>	2m
<i>Medicago minima</i>	2m
<i>Poa bulbosa</i>	2m
<i>Sanguisorba minor</i>	2m
<i>Sedum sexangulare</i>	2m
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2m
<i>Thymus odoratissimus</i>	2m
<i>Viola arvensis</i>	2m
<i>Arabis hirsuta</i>	1
<i>Arabis recta</i>	1
<i>Bromus hordeaceus</i>	1
<i>Bromus inermis</i>	1
<i>Centaurea stoebe</i>	1
<i>Cerinte minor</i>	1
<i>Clematis vitalba</i>	1
<i>Colchicum autumnale</i>	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	1
<i>Eryngium campestre</i>	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1
<i>Falcaria vulgaris</i>	1
<i>Galium verum</i>	1



Hieracium pilosella	1
Koeleria macrantha	1
Arenaria serpyllifolia	1
Plantago lanceolata	1
Rhinanthus minor	1
Salvia pratensis	1
Silene vulgaris	1
Tragopogon dubius	1
Trifolium campestre	1
Veronica praecox	1
Vicia angustifolia	1
Arabidopsis thaliana	+
Crepis biennis	+
Lepidium campestre	+
Potentilla arenaria	+
Potentilla pusilla	+

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
7,4	6,0	4,1	3,4	7,3	3,1

11) Besonders warme Stellen am Südhang neben Auwiesen:

Hier wandern viele wärmeliebende Ackerunkräuter ein, auch die sich erst später im Jahr entwickelnden Hackfruchtunkräuter finden hier auf vielen offenen Flecken

Entwicklungsmöglichkeiten vor.

Ein weit verbreitetes Beispiel ist *Ajuga chamaepitys*, viele weitere Arten wie *Nigella arvensis* oder *Adonis aestivalis* kommen nur auf einzelne Flecken beschränkt vor.

In sehr trockenen Jahren kann man auch vergeblich auf die Blüte der spätblühenden Ackerunkräuter warten. So geschehen 1992.

Immer wieder zu finden sind Flecken in der Mitte des Südhanges neben Auwiesen, in denen *Euphorbia glyptosperma*\* (= *Chamaesyce glyptosperma*) gemeinsam mit *Euphorbia falcata*, *Euphorbia seguieriana*, *Ajuga chamaepitys* und *Anagallis arvensis* vorkommt.

12) Nordhang, flachgründig über Schotter

Moosreiche Bestände

Ein charakteristisches Vorkommen dieses Standortstyps findet sich zwischen Km 19 und Km 20, aber auch im weiteren Verlauf des Dammes treten solche Stellen immer wieder auf oder bilden alle Zwischenstufen zu den geschlossenen Mesobrometen (1).

\* Das ist eine nordamerikanische Art, die neu für Europa ist. Von Melzer wurde sie bereits 1964 entdeckt und als *Euphorbia humifusa* angegeben. (JANCHEN 1977) Nach mündlicher Mitteilung von F. Starlinger handelt es sich jedoch um *E. glyptosperma*.

Tritt hier das Gras zurück, so entstehen nicht wie am Südhang offene Stellen, sondern die entstandenen Lücken verwachsen mit dichten Moosfilzen, auch *Selaginella helvetica* nützt diese Bedingungen und ist so praktisch am ganzen Damm zu finden. Arten dieser Kalktrockenrasenmoose sind *Abietinella abietina*, *Homalothecium lutescens*, *Thuidium delicatulum*, *Brachythecium salebrosum* und einige andere. Eine genauere Untersuchung der Moosflora steht noch aus. Auch mehrere Flechten finden sich an diesen Stellen, besonders zahlreich ist eine *Cladonia*-Art vertreten. Der Bestand an höheren Pflanzen erweckt den Eindruck eines sehr verarmten Halbtrockenrasens. Gerne kommt *Orchis morio* hier vor.

13) Nordhang, tiefgründig mit LÖß-Humus-Gemisch:

"(Mesobrometum) "

Halbtrockenrasen stellen die häufigsten Gesellschaften am Marchfeldschutzdamm dar. Sie sind auch über Kilometer hinweg gleichmäßig und relativ stabil, sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch in den Deckungsanteilen der verschiedenen Arten. Ähnlich gleichmäßig verhalten sich auch die Bodentemperaturen, Nährstoffgehalte usw.. Extreme der Sonneneinstrahlung oder Trockenheit werden durch die Exposition gemildert, Beschattung kann in der oberen Hanghälfte kaum auftreten. Aufgrund der großflächigen Ausbildung dieser Gesellschaften wird die Ausbreitung der betreffenden Arten begünstigt, und so weisen sie auch eine hohe Artenzahl auf.

Aufnahme vom 5.6.1993

Km 23 Nordhang

<i>Bromus erectus</i>	5
<i>Lotus corniculatus</i>	2a
<i>Ononis spinosa</i>	2a
<i>Salvia pratensis</i>	2a
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2m
<i>Briza media</i>	2m
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i>	2m
<i>Knautia arvensis</i>	2m
<i>Acer campestre</i>	1
<i>Achillea collina</i>	1
<i>Carex caryophyllea</i>	1
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	1
<i>Crepis biennis</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Dorycnium germanicum</i>	1
<i>Elymus repens</i> subsp. <i>repens</i>	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1
<i>Fragaria viridis</i>	1
<i>Galium album</i> s. str.	1
<i>Hieracium pilosella</i>	1



Holcus lanatus	1
Leontodon hispidus	1
Leucanthemum vulgare	1
pastinaca sativa	1
plantago lanceolata	1
plantago media	1
polygala comosa	1
potentilla anserina	1
potentilla recta	1
Ranunculus bulbosus	1
Ranunculus polyanthemos s. str.	1
Rhinanthus minor	1
Rosa canina agg.	1
Sanguisorba minor subsp. polygama	1
Sedum sexangulare	1
Selaginella helvetica	1
Silene nutans	1
Silene vulgaris subsp. vulgaris	1
Stachys recta	1
Thymus odoratissimus	1
Trifolium campestre	1
Vicia angustifolia	1
Viola hirta	1
Centaurea scabiosa subsp. scabiosa	+
Convolvulus arvensis	+
Cornus mas	+
Cornus sanguinea	+
Dianthus pontederæ	+
Eryngium campestre	+
Euphorbia esula	+
Fraxinus angustifolia	+
Galium verum	+
Prunus cf. spinosa	+
Thalictrum minus	+
Rapistrum perenne	r

Die Zeigerwerte nach Ellenberg:

L	T	K	F	R	N
7,2	5,9	4,1	3,7	7,4	3,5

## Zeigerwerte nach Ellenberg

Mit den Zeigerwerte nach Ellenberg (ELLENBERG et. al. 1992) konnte einerseits eine Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Zeigerwerte von allen Pflanzen des Marchfeldschutzdammes zusammengestellt werden, andererseits wurde aus den soziologischen Aufnahmen, jeweils für einen bestimmten Standort, der Mittelwert aus den Zeigerwerten der vorkommenden Pflanzen berechnet. Hierbei wurde nur das Vorkommen, nicht aber die Deckung der einzelnen Arten berücksichtigt. Für die bei ELLENBERG et. al. 1992 nicht angegebenen Arten werden im Anschluß an dieses Kapitel Vorschläge gemacht. (Diese werden natürlich in den Auswertungen nicht verwendet.)

Im Folgendem werden sowohl die Häufigkeitsverteilungen als auch die für Standorte berechneten Mittelwerte der einzelnen Faktoren getrennt besprochen. Man beachte dazu auch die dazugehörigen Aufnahmen im vorherigen Kapitel "Standortstypen...", insbesondere die Abb.30 (S 60) und die Abb.31 auf der folgenden Seite.

Licht:

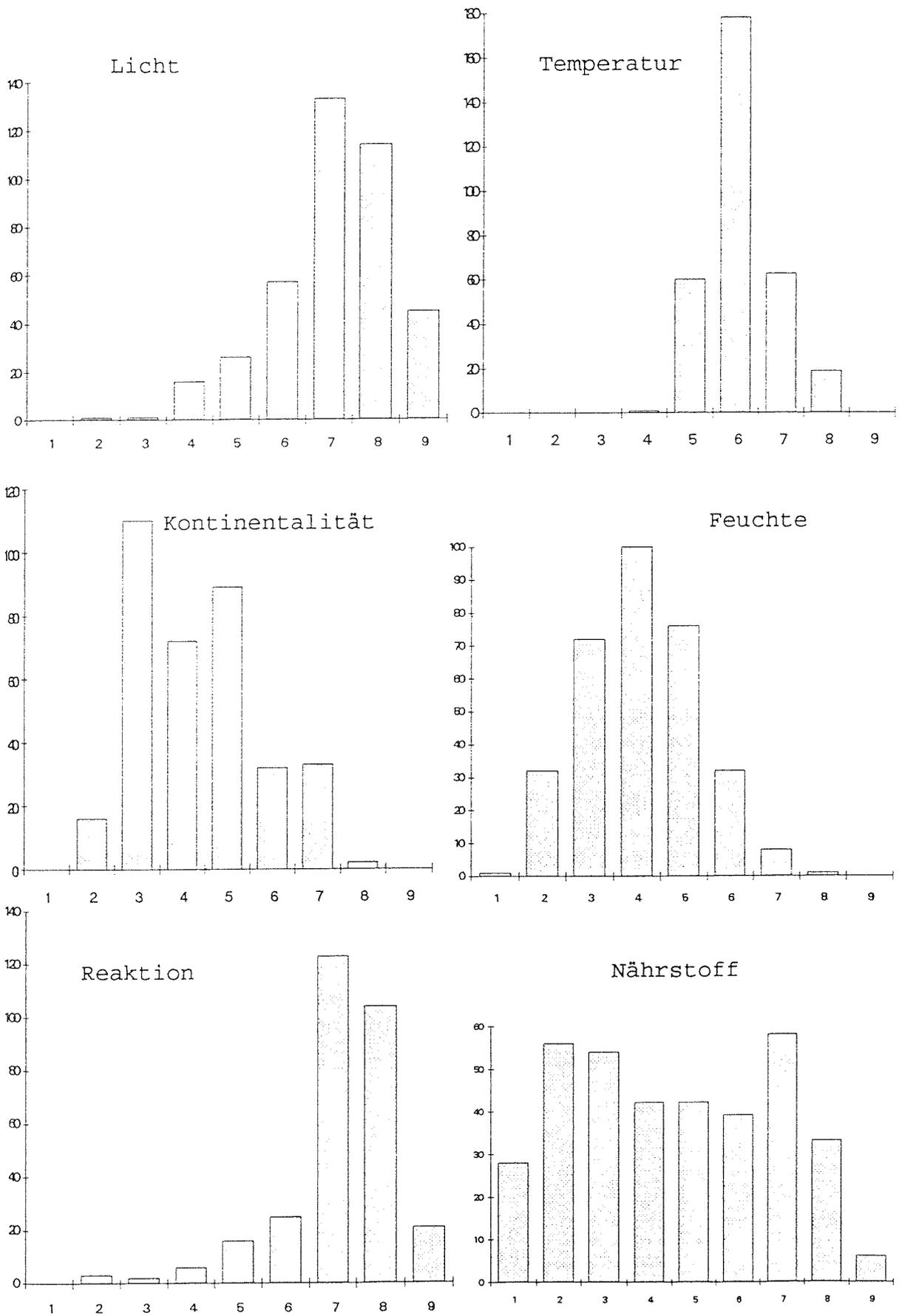
Die Häufigkeitsverteilung zeigt ein deutliches Maximum bei 7, eine kontinuierliche Abnahme von 6 bis zwei steht einer ähnlichen Abnahme von 7 bis 9 gegenüber. Der Wert 7 steht für Halblichtpflanzen, die meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten bis etwa 30% r.B. vorkommen.

Bei den soziologischen Aufnahmen steht der Wert 7,0 für Arrhenathereten. Gesellschaften, in denen *Bromus erectus* dominiert, weisen Werte bis 7,5 auf, höhere Lichtwerte zeigen die Standorte außerhalb der Au (7,7) und *Sedum album*-Gesellschaften (8,2). Die niedrigsten Werte (6,9) zeigen erwartungsgemäß stark von der Au beeinflusste Stellen mit *Aegopodium*.

Der Faktor Licht bildet demnach einen sich in der Zusammensetzung der Arten deutlich auswirkenden Gradienten aus. Die Mittelstellung der Arrhenathereten zwischen Au und Trockenrasen ist deutlich zu erkennen.

Abb.31: (nächste Seite) Die Häufigkeitsverteilung der Ellenbergzahlen aller Pflanzen am Marchfeldschutzdamm. Aufgetragen wurde die Anzahl der Arten mit den jeweiligen Ausprägungen (1-9) der Zeigerwerte (L,T,K,F,R,N).

Die Verteilung der Ellenbergzahlen aller Pflanzen am  
Marchfeldschutzdamm



Temperatur:

Die Temperaturverteilung ist insgesamt nicht weit gestreut, das Maximum bei 6 dominiert.

Trotz der nicht sehr großen Unterschiede der verschiedenen Arten läßt sich eine ähnliche Tendenz wie beim Licht ablesen. Arrhenathereten mit 5,8 bilden die niedrigsten Werte. Brometen weisen am Nordhang 6,0 und am Südhang mit 6,3 schon die gleichen Werte wie die trocken-warmen Gesellschaften und Sedum album-Gesellschaften auf.

Daß die Unterschiede trotz der großen Temperaturunterschiede der Standorte nicht deutlicher ausfallen, liegt wohl einerseits an der Tatsache, daß die Zeigerwerte für die Temperatur aus arealgeographischen Daten gewonnen wurden und nicht durch direkte Beobachtungen und andererseits an der großen Spannweite, die diese Skala abzudecken hat (vom Hochgebirge bis zum Meeresstrand alle Höhenstufen und Klimazonen). Daß in so kleinen Untersuchungsgebieten trotzdem aussagekräftige Ergebnisse zu beobachten sind, ist bemerkenswert. Zur direkten Charakterisierung der mikroklimatischen Unterschiede eignen sich jedoch Temperaturmessungen, wie sie im Kapitel Klima beschrieben wurden, sicher besser.

Kontinentalität

Die Häufigkeitsverteilung der am Marchfeldschutzdamm gefundenen Arten zeigt eine zweigipfelige Verteilung. Das dürfte aber kein Anzeichen für zwei Schwerpunkte unterschiedlicher Kontinentalität sein, sondern vielmehr ein Relikt aus den Zeiten, als die Ellenbergsskala noch aus 5 Werten bestand<sup>1</sup>. Die Tendenz, ungerade Zahlen zu vergeben, scheint hier noch etwas sichtbar zu werden.

Generell ist die Kontinentalität der Arten aber gut gestreut, es ist also ein Gradient zu erwarten.

Die durchschnittliche Kontinentalitätszahl der einzelnen Aufnahmen ist im Aegopodion mit 4,4 am höchsten, sinkt innerhalb des Arrhenatheretums bis zum Brometum auf 4,0 ab und

---

<sup>1</sup> 1950, 1952 verwendete Ellenberg eine fünfteilige Skala und nur für die Feuchtigkeit verfeinerte er 1963 die fünfteilige Skala mit Zwischenstufen, der erste allgemeine Übergang zur neunteiligen Skala wurde von ZÓLYOMI et al 1967 für den Bereich von Ungarn eingeleitet und dann 1974 von Ellenberg in der ersten Auflage der Zeigerwerte der Gefäßpflanzen übernommen. 1979 erschien eine zweite Auflage. In der letzten Auflage (ELLENBERG et. al. 1992) (die nun Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa heißt und daher wieder eine zweite und keine vierte Auflage ist) betont er daß die Ziffern 2,4,6 und 8 gegenüber 1979 häufiger geworden sind.

erreicht in der Sedum album-Gesellschaft mit 3,7 ihren niedrigsten Wert.

Dies entspricht eigentlich nicht den Erwartungen. Die Bedingungen auf dem Damm sind mit Sicherheit um vieles kontinentaler als in der Au. (Durch die Exposition größere Trockenheit und häufigere Fröste, hohe Temperaturschwankungen im Gegensatz zu dem durch den Auwald gemilderten Klima.)

Eine Begründung könnte wieder darin zu finden sein, daß zur Ermittlung der Kontinentalitätszahlen die Areale der Arten herangezogen wurden. Der Damm bietet vielen Arten mit submediterranean Verbreitungsschwerpunkt aufgrund seiner relativ hohen Temperaturen einen Lebensraum - anders als die Au. Diesen Arten wird jedoch, auf Grund eben dieser Verbreitung, eine niedrigere Kontinentalität zugeordnet.

Die Abschätzung der "Kontinentalität" eines Standortes durch die Ellenbergzahlen ist offenbar nicht sinnvoll, obwohl die Zuordnung einer Kontinentalitätszahl zu einer Art durchaus Sinn macht. Vielleicht sollte man den Begriff Kontinentalität im Zusammenhang mit mikroklimatischen Überlegungen gar nicht verwenden, sondern besser direkt die Faktoren, aus denen sie sich zusammensetzt (Minimum-, Maximumtemperaturen, Niederschläge, Luftfeuchte, ...) in die Überlegungen einbeziehen.

Feuchte:

Die Zeigerwerte der Feuchtigkeit weisen eine glockenkurvenartige Verteilung mit dem Maximum 4 auf. Schon das läßt aussagekräftige Gefälle erwarten.

Die Bestätigung durch die soziologischen Aufnahmen:

Aegopodion	5,3
Arrhenatheretum	4,6
Mesobrometum	3,7
Südhang	3,4
S außerhalb d. Au	3,0
Sedum album-Ges.	2,8

Feuchtigkeit ist also einer der wichtigsten Faktoren, der die Auswahl der Arten für einen Standort trifft.

Ellenberg hat seine Feuchtwerte aufgrund von Gradientenmessungen festgelegt, was die gute Deckung mit den von mir gemessenen Werten erklärt. Eine ausgeprägte Abhängigkeit der Pflanzen von einer ganz bestimmten Wasserversorgung wird hier deutlich. Daraus folgt unter

anderem, daß schon kleine Veränderungen der Wasserversorgung die Vernichtung bestimmter Lebensräume zur Folge haben können. Das ist eine Art der "Umweltzerstörung", die noch viel zu wenig beachtet wird.

Reaktion:

Der weitaus überwiegende Teil der Arten am Marchfeldschutzdamm hat die Reaktionszahl 7 oder 8, es sind also Pflanzen die neutrale bis kalkhaltige Böden bevorzugen. Wie bereits bei den Bodenanalysen ausgeführt, ist tatsächlich der allergrößte Teil des Dammes mit kalkhaltigem Substrat versehen.

Wie am Kalziumgehalt der Bodenlösung gezeigt werden konnte, ist ein enger Zusammenhang mit dem Humusanteil des betreffenden Substrates zu beobachten.

In den Reaktionszahlen der verschiedenen Gesellschaften auf ihren Standorten spiegelt sich dieses Verhalten andeutungsweise wider.

Die niedrigsten Werte (6,9) sind im Arrhenatheretum am Unterhang zu beobachten, unter *Bromus erectus* und *Sedum album* ergeben sich mit 7,4 die höchsten Werte. Der von *Echium* dominierte Standort außerhalb der Au (7,0) und die lößreichen Standorte (7,3 und 7,1) stehen dazwischen.

Nährstoff:

Am weitesten gestreut ist die Häufigkeitsverteilung der Nährstoffzahlen. Eine annähernd gleichmäßige Verteilung von 1 bis 8 ist zu sehen.

Die Erwartung, nämlich eine deutliche Abnahme der Nährstoffe zur Dammkrone hin (wie sie auch durch die Bodenanalysen gezeigt werden konnte), kann mit den Ellenbergzahlen gut bestätigt werden. Die Unterschiede fallen sogar recht deutlich aus.

So sind die nährstoffreichsten Standorte gleich am Dammfuß neben der Au zu finden. Mit 5,8 ist die *Aegopodium*-Gesellschaft klar von den Arrhenathereten, innerhalb derer ein Gradient bis 4 reicht, unterscheidbar. Die gedüngten Standorte zeigen mit 5,1 einen eher fetteren Charakter (siehe aber auch die Anmerkung zur entsprechenden Aufnahme).  
Mesobrometen (3,5) und Südhänge (3,1) werden an Nährstoffarmut von den *Sedum*-Gesellschaften (2,4) noch übertroffen. Als besonders nährstoffarm (2,8) kennzeichnet die Artenzusammensetzung auch den tiefgründigen Löß-Standort bei Km 35,4.

Für die bei Ellenberg & al. 1992 nicht angegebenen Arten würde ich folgende, aus der Situation am Marchfeldschutzdamm und der unmittelbaren Umgebung abgeleitete Zeigerwerte vorschlagen. Eine endgültige Festlegung kann natürlich erst nach Einbeziehung des gesamten Areals der Arten vorgenommen werden.

	L	T	K	F	R	N
<i>Euphorbia glyptosperma</i>	9	7	4	4	7	4
<i>Draba nemorosa</i>	9	7	4	3	6	3
<i>Elymus hispidus</i> subsp. <i>barbulatus</i>	8	7	3	3	7	5
<i>Galium album</i> subsp. <i>pycnotrichum</i>	7	7	3	5	7	5
<i>panicum capillare</i>	8	7	4	5	6	6
<i>Plantago virginica</i>	8	7	4	3	5	2
<i>Polygonatum latifolium</i>	x	6	5	x	7	x
<i>Saxifraga bulbifera</i>	9	7	4	5	6	4
<i>Scilla vindobonensis</i>	x	7	4	6	7	5
<i>Scorzonera cana</i>	8	7	5	3	7	4
<i>Senecio doria</i>	7	6	6	5~	7	6
<i>Sideritis montana</i>	8	7	4	3	8	4
<i>Thesium dollineri</i>	9	7	3	3	8	2
<i>Thesium ramosum</i>	9	7	4	4	7	3
<i>Thymus odoratissimus</i>	8	7	3	2	7	x
<i>Veronica sublobata</i>	5	6	5	6	7	7
<i>Veronica triloba</i>	9	7	3	2	7	4
<i>Viola suavis</i>	5	6	3	5	7	7

## Grundsätzliche Überlegungen zu Dämmen, Geomorphologie

Nach K.H. HARTGE 1986 ist, vom geomorphologischen Standpunkt aus gesehen, ein Damm ein Körper mit zwei nahe aneinander gerückten Böschungen, die in entgegengesetzter Richtung, voneinander weg, einfallen. Dämme haben daher die grundsätzliche Gemeinsamkeit mit allen Böschungen, daß sie mit der Umgebung geostatisch nicht im Gleichgewicht sind. Sie verdanken ihren Bestand der Tatsache, daß ein Kräftesystem besteht, dessen Resultierende durch die materialbedingten Eigenschaften "Kohäsion" und "Innere Reibung" kompensiert werden kann.

Als Unterschied zur Böschung nennt HARTGE 1986 den Verwendungszweck des Damms, woraus der ständige oder zeitweise Kontakt mit freiem Wasser folgt, was bestimmte Anforderungen an dessen Konstruktion stellt.

Als Standort für Pflanzen weist ein Damm jedoch beträchtliche Unterschiede zu einer Böschung auf. Hat eine Böschung ja doch stets etwas hinter sich, aus dem Wasser, Nährstoffe etc. nachgeliefert werden können, so stellen die Vorräte in einem Damm eine begrenzte Versorgungsquelle dar. Eine relativ große Oberfläche steht einem kleinem Volumen gegenüber.

Daraus erklärt sich die Neigung der Dämme, in relativ kurzen Zeitspannen Halbtrocken- bis Trocken- und Magervegetation auszubilden. Diese Trennung von den umliegenden Nährstoffquellen ermöglicht daher selbst in generell eutrophen Gebieten, wie Auen, die Existenz von Halbtrocken- und Magerrasenarten.

Angesichts der generellen Eutrophierung scheint mir dies ein wichtiger Gesichtspunkt zu sein. Vor allem auch deshalb, weil sich diese beobachtete Vegetationsveränderung in überschaubaren Zeiträumen ( $\approx 100$  Jahre) vollzogen haben muß. Ähnliche Maßnahmen, wie sie hier unbeabsichtigt und aus vollkommen anderem Antrieb getroffen wurden, könnten als Beispiel für die Rückführung eutrophierter Kulturlandschaft in naturnahe Bereiche dienen, um die Artenvielfalt zu erhalten und insbesondere durch Überdüngung gefährdeten Arten wieder einen Lebensraum zu schaffen.

Vorstellbar wäre zum Beispiel, daß man Dämme, die neben Autobahnen und Schnellstraßen zum Lärmschutz oder aus anderen Gründen errichtet wurden, nicht düngt und bepflanzt, oder ihnen nur eine "Starthilfe" gibt, indem man, ohne zu düngen, einheimische Gräser sät und im Sinne einer Sukzession später auch deren Verdrängung zuläßt. Auch die Verlegung von Feldwegen auf Dämme oder ähnliche Strukturen wären denkbar. Daß dies kein Ersatz für zerstörte Natur ist, ist klar. Um allerdings das Aussterben einiger Arten zu verhindern und deren Wiederausbreitung auf künftig entstehenden Brachflächen zu ermöglichen, bieten sich derartige, verhältnismäßig einfache Maßnahmen an.

## Entwicklung der Vegetation

Wie bereits im Kapitel Bau und Funktion erwähnt, wurde das Material zum Bau des Dammes direkt der Au oder unmittelbar benachbarten Materialgruben entnommen. Die ursprüngliche Humusdecke wurde wieder zur Humusierung der Dammböschungen verwendet, für den Erdkern wurde das Aushubmaterial verwendet. Das restliche Schüttungsmaterial besteht aus Donauschottern. Die ursprünglichen Bodenbedingungen dürften sich also auf weiten Strecken kaum von denen der Au unterschieden haben, mit der Ausnahme, daß die Flächen unbeschattet und relativ trocken waren. Im Laufe der Jahre vollzog sich jedoch durch "Auswaschung" und fehlende Nährstoffnachlieferung durch Überschwemmungen eine Entwicklung hin zu unterschiedlichen Standortsbereichen, gekennzeichnet durch verschiedene Nährstoffversorgung.

Zum Schutz gegen Erosion wurden die Böschungen des Dammes mit einer Ansaatmischung von Leguminosen und Gräsern eingesät, welche laut FRAISSL 1993 nach einer schriftlichen Mitteilung von LEBERL 1993 die folgende Zusammensetzung aufwies:

5,0 % Gelbklee	6,5 % Engl. Raygras
1,5 % Hornklee	3,5 % Ital. Raygras
6,0 % Luzerne	5,0 % Glatthafer
2,5 % Wundklee	5,0 % Knaulgras
40 % Esparsette	7,0 % Rotschwingel, ausläufertreibend
	18 % Wehrlose Trespe

Betrachtet man die bei ELLENBERG & al. 1992 angegebenen Werte zur Charakterisierung des ökologischen Verhaltens für die oben angegebenen Arten, so lassen sich schon daraus Prognosen stellen, welche von den gesäten Arten sich auch später, unter der Konkurrenz vieler weiterer Pflanzen, behauptet haben könnten.



	L	T	K	F	R	N
<i>Medicago lupulina</i>	7	5	x	4	8	x
<i>Lotus corniculatus</i>	7	x	3	4	7	3
<i>Medicago varia</i>	8	6	6	4	7	x
<i>Anthyllis vulneraria</i>	8	6	3	3	7	2
<i>Onobrychis viciifolia</i> agg.	8	7	6	3	8	3
<i>Lolium perenne</i>	8	6	3	5	7	7
<i>Lolium multiflorum</i>	7	7	3	4	7	8
<i>Arrhenatherum elatius</i>	8	5	3	x	7	7
<i>Dactylis glomerata</i>	7	x	3	5	x	6
<i>Festuca rubra</i>	x	x	5	6	6	x
<i>Bromus inermis</i>	8	x	7	4	8	5

#### Gräser:

*Lolium multiflorum* wurde nicht mehr gefunden. Standorte, denen eine Nährstoffzahl von 8 bei gleichzeitiger Lichtzahl 7 zugeordnet werden könnte, existieren nicht mehr. Daß solche Standorte in den ersten Jahren des Bestehens des Marchfeldschutzdammes sogar häufig waren, ist wahrscheinlich. *Lolium perenne* ist zwar noch in allen Quadranten vertreten (sowie ja auch sonst fast überall), aber sein Vorkommen beschränkt sich auf Einzelexemplare an gestörten Stellen. Geschlossene Bestände kommen nur auf dem letzten, von Feldern umgebenen Abschnitt bei Markthof vor. Auf den übrigen in Frage kommenden Flächen hat sich *Arrhenatherum elatius* durchgesetzt. Daß sich *Lolium perenne* auf dem letzten Abschnitt des Dammes durchsetzen konnte, dürfte auf die starken Winde in diesem Abschnitt zurückzuführen sein. *Arrhenatherum* dominiert in allen etwas geschützten bis beschatteten Teilen des Dammes und ist somit eine der häufigsten Pflanzen. Ähnlich verbreitet, wenn auch nicht mit großer Deckung, ist *Dactylis glomerata*. Immer noch in jedem Quadranten zu finden ist auch *Bromus inermis*, wenn auch nicht annähernd in der Menge, in der er ausgesät wurde.

Völlig vom Damm verschwunden scheint auch *Festuca rubra* zu sein. In den meisten Bereichen des Dammes ist es wohl zu trocken, im Übergangsbereich zum Auwald wäre ein Vorkommen denkbar, wurde aber nicht beobachtet.

### Leguminosen:

Da die Leguminosen durch ihre Symbiose mit luftstickstoffbindenden Bakterien vom Stickstoffgehalt des Bodens recht unabhängig sind und die angesäten Arten auch in Bezug auf Feuchtigkeit nicht anspruchsvoll sind, ergaben sich während all der Jahre nie Bedingungen, welche zum Verschwinden einer dieser Arten geführt hätte. So sind noch alle Arten vertreten, die Mengenverhältnisse haben sich allerdings stark verschoben. Der Bestand an *Onobrychis* ist stark zurückgegangen, dafür hat sich *Anthyllis* als fixer Bestandteil der Mesobrometen der Nordhänge vermehrt.

### Sukzession:

Leider standen mir keine alten Vegetationsaufnahmen des Marchfeldschutzdammes zur Verfügung (vor 1950 und früher), so daß hier nur Spekulationen über die Sukzessionen, die zum heutigen Erscheinungsbild geführt haben, angeführt werden können.

Verschiedene Sukzessionsstadien vergleichbarer ebener Flächen im Marchfeld sind von ZINÖCKER 1992 untersucht worden. In diesem Zusammenhang wäre es sehr interessant zu vergleichen, ob die besondere Beschaffenheit eines Dammes ("Auswaschung" von Nährstoffen etc.) die Entwicklung zu Trockenrasen und Magervegetation beschleunigt.

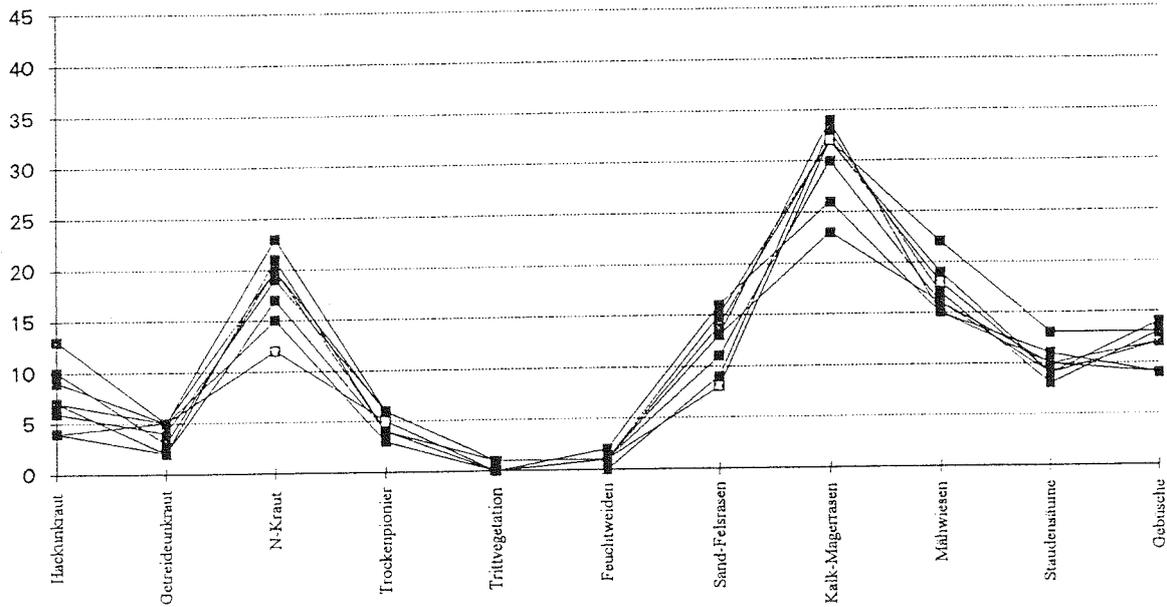
Ausgehend von den oben geschilderten Bodenverhältnissen und der Starthilfe in Form der Ansaat, haben sich die verschiedenen Bereiche des Dammes in unterschiedliche Richtungen entwickelt. Ein wesentlicher Faktor all dieser Entwicklungen ist die regelmäßige Mahd. Bei Ausbleiben dieser Maßnahme würde, damals wie heute, sofortige Verbuschung bzw. Verstaudung einsetzen. Schließlich finden sich trotz der ständigen Mahd nahezu überall Jungpflanzen von Bäumen und Sträuchern. Insgesamt wurden 13 Nanophanerophyten und 12 Makrophanerophyten gefunden. Es sind dies einerseits Arten der umliegenden Auwälder wie *Populus*, *Acer*, *Prunus*, *Quercus robur*, *Cornus*, *Ligustrum*, *Crataegus* und *Evonymus*, andererseits Neophyten wie *Ailanthus* und *Robinia*.

Da heute über 430 Arten am Marchfeldschutzdamm einen Lebensraum gefunden haben, von denen nur 9 aus Ansaaten stammen, stellt sich natürlich die Frage nach der Herkunft der übrigen Arten.

## Woher kommen die Arten?

Bei ELLENBERG 1992 findet sich zu jeder Art eine Angabe darüber, in welcher Gesellschaft sie ihren Schwerpunkt hat. Diese Angaben will ich verwenden, um einen Überblick zu schaffen, aus welchen Lebensräumen wieviele Arten zugezogen sind.

### Nordhang:



### Südhang:

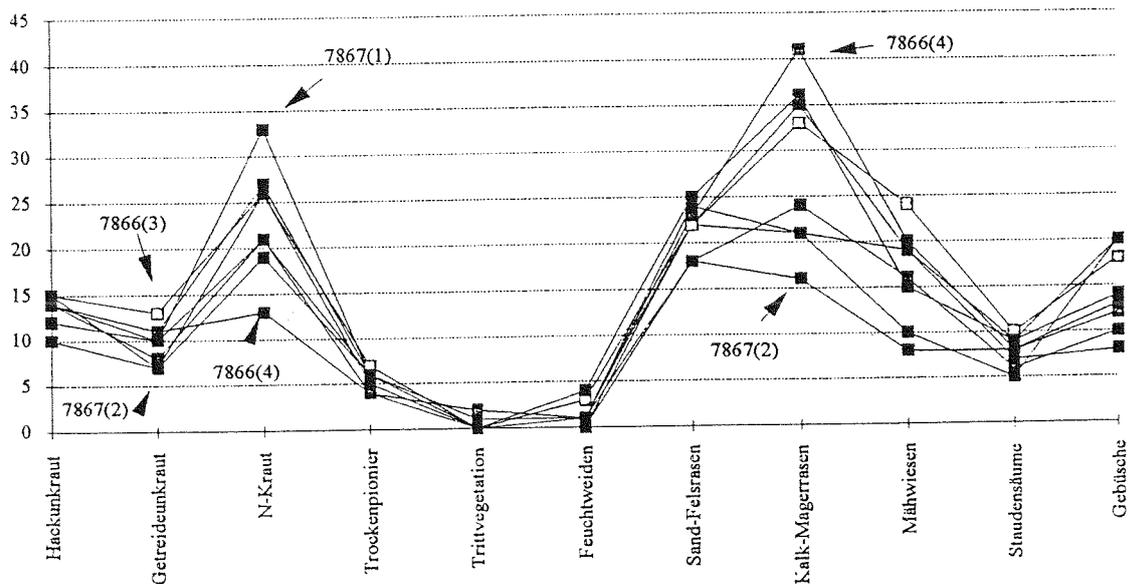


Abb.32: Anzahl der Arten die in den angegebenen Gesellschaften ihren Schwerpunkt haben. Für alle Quadranten vergleichend, oben auf den Nordhängen unten auf den Südhängen. Extremwerte wurden mit den dazugehörigen Quadrantennummern versehen

Außerdem bietet sich dabei eine Differenzierung zwischen Nord- und Südhang an. Die verschiedenen Linienzüge entsprechen dabei den Häufigkeitsverteilungen in den acht verschiedenen Kartierungsquadranten.

Bei den Kartierungen wurde auch der Weg in einer eigenen Liste geführt. Da sich die Artenzusammensetzung der Wege und Wegränder aber nur als eine sehr verarmte Version derer der Nord und Südänge erwiesen hat, ohne daß eigene Arten (z.B. Trittvegetation) aufgetreten sind, wird hier auf eine weitere Darstellung verzichtet.

Betrachtet man die Verteilung der Schwerpunkte der Arten des Nordhanges an, so fallen gleich zwei nicht sehr überraschende Hauptanteile auf, Kalkmagerrasen und Stickstoff-Krautfluren<sup>2</sup>. Vergleicht man dazu die Verteilung am Südhang, so findet man keine so einheitliche Situation in den verschiedenen Kartierungsquadranten. Die Ausbildung der Südänge ist also sehr unterschiedlich. Die labilen Gesellschaften bieten vielen Pflanzen aus anderen Lebensräumen Platz. So sind speziell Getreideunkräuter am Südhang regelmäßig vertreten, und auch Arten der Sand und Felsrasen sind häufiger als am Nordhang. Die Trockenrasen wie auch die Arten der Stickstoff-Krautfluren können sehr zurückgedrängt werden, aber in manchen Abschnitten des Marchfeldschutzdamms auch artenreicher als am Nordhang ausgebildet sein. Gleiches kann auch für die Mähwiesen und Arten der Gebüsche gesagt werden.

Interessant für den Artenschutz sind neben den Ackerunkräutern, die ihren Lebensraum in den Feldern durch den Einsatz von Spritz- und Düngemitteln bereits verloren haben, auch die Arten der Staudensäume. Der Anteil der Trockenpionier-Pflanzen ist nicht sehr groß, was auf eine bereits recht fortgeschrittene Sukzession der Flächen am Damm hinweist.

Trittvegetation ist zwar nie sehr artenreich, hier bevorzugen jedoch selbst die als Trittvegetation ausgewiesenen Arten eher offene, konkurrenzarme Standorte. Eine dieser Arten ist z.B. *Medicago minima*. Die Hauptwuchsorte dieser Art sind am Südhang, der praktisch nie betreten wird.

Die nächste Überlegung ist, wo die Arten in der Umgebung vorkommen und wie sie auf den Marchfeldschutzdamm gelangt sind.

---

<sup>2</sup> Die Pflanzen dieser Klasse (Artemisietea) sind hier nicht auf Grund gestörter Verhältnisse hier anzutreffen, sondern es sind hier die Pflanzen der Au. Treffender könnte man diese Gruppe etwa mit Auvegetation bezeichnen, da diese Auswertung sich aber nach der systematischen Übersicht der Pflanzengesellschaften Mitteleuropas in Ellenberg & al. 1992 richtet sollen auch die dort benutzten Namen erhalten bleiben.

Dazu ist es sicher wichtig, die Veränderung der umliegenden Gebiete in die Überlegung mit einzubeziehen.

Am einfachsten zu beantworten ist die Frage nach den Stickstoff-Kräutern, die kommen aus den direkt angrenzenden Auen, in denen alle am Marchfeldschutzdamm gefundenen Arten dieser Gruppe vorhanden sind. Auch bei den Arten der Gebüsche kann man in der gleichen Weise argumentieren.

Schwieriger ist aber die Erklärung, wo die vielen Trockenrasenarten und gar die Arten der Sand- und Felsrasen herkommen. Soweit sie nicht in den Heißländern der Au vertreten sind, ist das nächsten noch intakten Vorkommen dieser Arten am Braunsberg oder Thebener Kogel. Daß aber alle Arten von dort kommen, ist nicht sehr wahrscheinlich. Es könnte dann vermutlich ein Gefälle in der Artenzahl von Ost nach West beobachtet werden, was nicht der Fall ist. Generell muß man also annehmen, daß weitere Standorte dieser Arten im Marchfeld in der Besiedlungsphase des Marchfeldschutzdammes vor ca. 100 Jahren vorhanden waren, die die Verbreitung dieser Arten gefördert haben. Ob sich ein gleich artenreicher Bewuchs unter den heutigen Bedingungen einstellen könnte, ist auf Grund der lückenlosen Nutzung des Marchfeldes mehr als fraglich.

Ähnliches gilt wohl auch für einige Ackerunkräuter, die sich vermutlich schon zu Beginn der Spritzmittelwelle auf den Damm "gerettet" haben dürften.

## Hemerobie

Zitat aus SUKOPP 1993:

"Nicht oft genug kann betont werden, daß häufige und intensive anthropogene Störungen von Flora und Vegetation eines der wichtigsten Standortmerkmale des urban-industriellen Lebensraumes sind. Auf diese Störungen reagieren Flora und Vegetation mit einer Veränderung ihrer Artenkombination im Vergleich zu ungestörten Standorten. Der Grad dieser Veränderungen kann daher als ein Maß für die Hemerobie eines Standorts angesehen werden. Unter Hemerobie versteht man die Gesamtheit aller Wirkungen, die beim beabsichtigten und nicht beabsichtigten Einwirken des Menschen in Ökosystemen stattfinden. (Sukopp 1976)"

Für die Einordnung von Pflanzenbeständen in eine neunstufige Hemerobieskala sind nach SUKOPP 1993 vor allen Dingen folgende 3 Parameter maßgeblich:

### 1.) Anteil der Therophyten:

Danach wäre der Südhang viel hemerober als der Nordhang! Es ist aber sicher nicht der menschliche Einfluß, der den Unterschied zwischen Süd- und Nordhang ausmacht.

### 2.) Anteil der Neophyten:

Der Anteil der Neophyten ist in der angrenzenden Au zumindest deckungsmäßig höher. Mit Sicherheit ist aber ein künstlich geschaffener Damm, der gemäht wird, stärker anthropogen beeinflusst als die Au.

### 3.) Verlust von Arten der natürlichen Flora:

Dazu gibt es im wesentlichen zwei Konzepte:

a) Man vergleicht den momentanen Bestand mit dem, was ursprünglich an dieser Stelle war.

Ursprünglich war da kein Damm sondern Auwald. → Alle Orchideen etc. sind daher Hemerobiezeiger. "Gute" Arten wären demnach *Urtica dioica*, *Cruciata laevipes*, *Parietaria officinalis* usw.

b) Man überlegt welche Endgesellschaft sich ohne weiteren menschlichen Einfluß in langer Zeit einstellen würde.

In diesem Fall wären wieder alle Orchideen Hemerobiezeiger, "gute" Arten wären z.B.: *Robinia pseudacacia* (die aber schon



nach Punkt 1 als Neophyt zurecht negativ bewertet wurde) und *Stellaria media*.

Was die Hemerobie anbelangt, ist der Damm also, sofern man es überhaupt schafft, nach diesem Konzept eine Einstufung durchzuführen, trotz der vielen Rote Liste-Arten (oder gerade wegen dieser!) gemeinsam mit Müllplätzen, Halden etc. als polyhemerob H9 zu klassifizieren, zumindest der Südhang. Den Nordhang könnte man aber auch als  $\beta$ -euhemerob H5 einstufen.

Dieses Ergebnis ist, bis auf die merkwürdige Tatsache, daß den beiden Hänge des Damms unterschiedliche Hemerobiewerte zugeordnet werden könnten, aus der oben angeführten Definition der Hemerobie auch nicht weiter verwunderlich, ist der Damm doch ein künstlich errichtetes Objekt, das noch dazu gemäht und von Radfahrern und Spaziergängern frequentiert wird.

Würde man es dabei belassen, und feststellen, daß man es hier mit einem menschlich beeinflussten Lebensraum zu tun hat, ohne dabei Wertungen auszusprechen, wäre gegen das Konzept (abgesehen von den technischen Schwierigkeiten bei der exakten Einordnung in die jeweilige Hemerobiestufe) nichts einzuwenden.

Schon in der Definition der einzelnen Hemerobiestufen wird aber eine Wertung vorgenommen, indem der neunstufigen Skala ein "H0 ahemerob", das in Europa praktisch nicht mehr existent ist, vorgesetzt wird und als Gegenpol "metahemerob" (ohne Gefäßpflanzenvegetation) eingeführt wird. Die Definitionen von H8 (Ackervegetation unter starkem Herbizideinfluß, ruderale Pioniervegetation, einjährige Trittrasen) und H9 (Pioniervegetation auf Bahngelände, Müllplätzen, Halden, Verkehrsstraßen mit Streusalzeinfluß) im Gegensatz zu H1 (Unbeeinflusste Urwälder, wachsende Flach- oder Hochmoore, Vegetation von Felsen und Meeresküsten) müssen unkritischen Lesern und Leserinnen eine implizite Gut-Böse-Wertung durch die Hemerobieskala vermitteln.

Wenn das auch in vielen Bereichen stimmen mag, daß menschlicher Einfluß sich fast ausschließlich negativ auf Flora und Vegetation auswirkt (so zum Beispiel in Großstädten wie Berlin, für die das Konzept ursprünglich entwickelt wurde), so darf das keinesfalls verallgemeinert werden. Man denke nur an die, heute unbestritten, notwendigen Maßnahmen zur Erhaltung von Wiesen. Die Mahd stellt hier einen positiven menschlichen Einfluß dar!

Diesen und ähnlichen Tatsachen kann definitionsgemäß in diesem Konzept nicht Rechnung getragen werden. Möchte man das tun, so müßte man ein völlig anderes Konzept erstellen, das andere Parameter heranzieht. Verwendet man dieses Konzept, so muß man

aber klar sagen, daß hiermit nur die menschliche Beeinflussung gemessen (egal ob gut oder schlecht) und nicht der Wert der Fläche beurteilt werden kann.<sup>3</sup>

Das mag vielen Biologen/Biologinnen, Ökologen/Ökologinnen, vor allem jenen, die mit diesem Konzept arbeiten, ohnedies selbstverständlich erscheinen, es sollte dabei aber auch bedacht werden, daß diese Daten, einmal publiziert, sicher auch von einflußreichen Menschen ohne, oder mit wenig ökologischer Vorbildung benutzt werden und so die Rechtfertigung für die Einstellung von Pflegemaßnahmen (da dadurch die Hemerobiestufe nur verbessert werden könnte), oder gar für die Beseitigung als hemerob betitelter Flächen abgeben könnten.

Um solche Interpretationsfehler von vornherein auszuschließen, würde ich dringend empfehlen, die Hemerobiewerte immer nur gemeinsam mit der Anzahl der Arten der Roten Liste und mit Änderungstendenzen (wie sie bei ELLENBERG 1992 angeführt sind) aller vorkommenden Arten zu nennen (Auch in Landkarten etc..).

Überlegenswert wäre vielleicht gleich unter Einbeziehung weiterer Faktoren eine Skala der "ökologischen Wertigkeit" der Standorte herzustellen, um sie Landschaftsplanern/Landschaftsplanerinnen, Architekten/Architektinnen und Politikern/Politikerinnen zur Verfügung stellen zu können und so ökologisch richtige Entscheidungen zu fördern. Daß einer derartigen Skala aber auch viele subjektive Wertungen vorausgehen müßten, liegt auf der Hand.

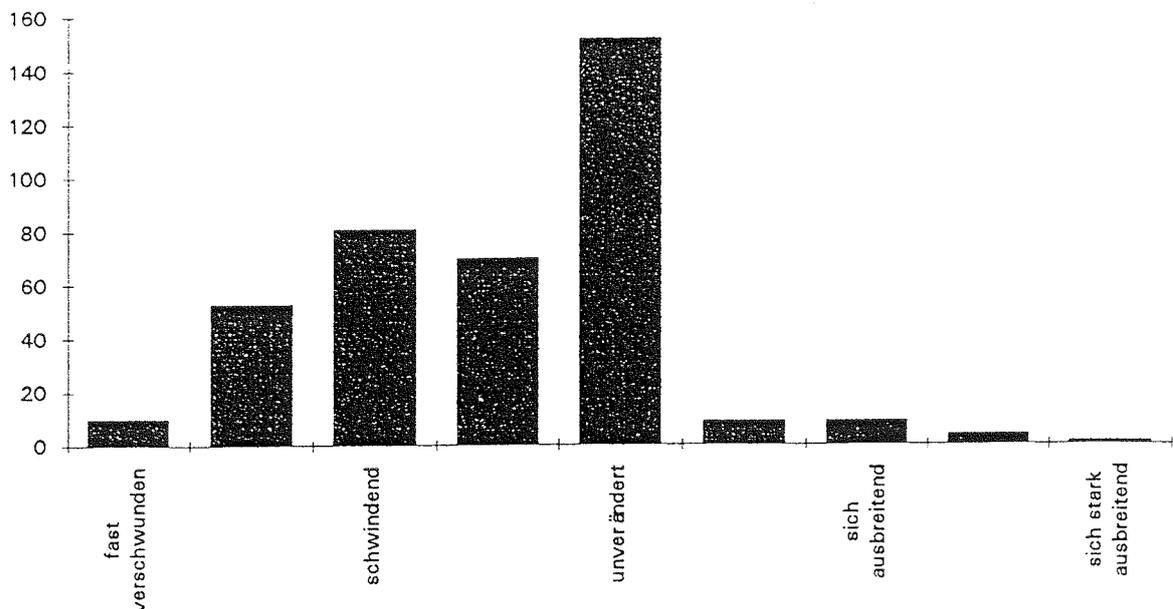
---

<sup>3</sup>Wenn Sukopp auch anführt, daß es ein Vorteil dieser Methode gegenüber Messung und Beobachtung sei, daß eine Detektion gegenseitiger Verstärkung oder Aufhebung der Störungen von Flora bzw. Vegetation geleistet werde, so kann das, bei Verwendung der oben angeführten Parameter, auf Standorten mit Klimaxnaher Vegetation durchaus zutreffen, wird aber, je weiter man davon entfernt ist, immer unwahrscheinlicher. Wollte man hier Aussagen treffen, so müßte man zuerst klar definieren, welche Ausbildung des Standortes angestrebt wird, um dann den Abstand zu dieser Gesellschaft und nicht zur Klimaxgesellschaft zu beurteilen. (Bei der Erhaltung oder Förderung von Wiesen könnte man z.B. einen möglichst artenreichen Trockenrasen anstreben und nicht die Klimaxgesellschaft (Urwald).) Das würde dann aber wieder der Definition der Hemerobie widersprechen, denn der Ursprung (Nullpunkt) der Hemerobieskala ist die Klimaxgesellschaft.

## Änderungstendenz

Da der Marchfeldschutzdamm ein von Menschen geschaffenes Objekt ist, könnte man annehmen daß ein derartig "neu geschaffener" Lebensraum der bevorzugte Siedlungsort für ohnedies stark in Ausbreitung begriffene Arten ist. Als Maß für die generelle Ausbreitungstendenz der Pflanzen in den letzten Jahrzehnten bieten sich die bei Ellenberg angegebene Änderungstendenzen an (ELLENBERG & al. 1992). Veränderungen der Frequenz sowie der Zahl der Wuchsorte innerhalb der einzelnen Felder des Rasternetzes zur floristischen Kartierung der Bundesrepublik Deutschland wurden von Ellenberg und Haeupler durch eigene Beobachtungen ergänzt und korrigiert. Zahlen von 1 bis 9 wurden den jeweiligen Pflanzen nach folgendem Schlüssel zugeordnet:

- 1 verschwunden oder fast verschwunden und weiter abnehmend
- 2 zwischen 1 und 3 vermittelnd
- 3 schwindend, aber nicht überall oder nicht stark
- 4 zwischen 3 und 5 vermittelnd
- 5 keine Veränderungen erkennbar, jedenfalls nicht in der Frequenz
- 6 zwischen 5 und 7 vermittelnd
- 7 sich ausbreitend oder gelegentlich verwildernd
- 8 zwischen 7 und 9 vermittelnd
- 9 sich stark ausbreitend



Das Diagramm zeigt die Anzahl der am Marchfeldschutzdamm gefundenen Pflanzen auf die 9, ihnen von Ellenberg zugeordneten Änderungstendenzen.



Da sich zumindest im dicht besiedelten österreichischen Tiefland ähnliche Verschiebungen in der Struktur der Pflanzengemeinschaften ergeben und der größte Teil der vorkommenden Pflanzen bei Ellenberg erfaßt wurde, scheint mir die Anwendung dieser Daten, die eigentlich für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ermittelt wurden, generell vertretbar. Einschränkungen für einzelne Pflanzen werden extra angemerkt.

Dem Diagramm kann man entnehmen, daß mehr als die Hälfte der vorkommenden Pflanzen die Tendenz haben zu schwinden. Das heißt die Zahl der Wuchsorte nimmt generell ab. Nur ca. 5% der vorkommenden Arten neigen dazu sich auszubreiten.

Die sich generell ausbreitenden Pflanzen sind hier zwar nicht viele, jedoch scheint es mir wichtig, ihnen besonderes Augenmerk zu widmen, da gerade diese als Zeiger für die Veränderung der Pflanzengemeinschaften in Richtung Verarmung und Vereinheitlichung herangezogen werden können. Das genaue Wissen um Vorkommen, Verteilung und die Häufigkeit dieser Arten scheint mir daher wichtig.

Folgende (nach Ellenberg & al. 1992) in Ausbreitung begriffene Pflanzen wurden am Marchfeldschutzdamm gefunden (geordnet nach fallender Änderungstendenz): *Arrhenatherum elatius*, *Elymus repens*, *Impatiens glandulifera*, *Ligustrum vulgare*, *Robinia pseudacacia*, *Acer pseudoplatanus*, *Ailanthus altissima*, *Calamagrostis epigejos*, *Conyza canadensis*, *Dactylis glomerata*, *Erucastrum nasturtiifolium*, (*Lathyrus latifolius*)<sup>4</sup>, *Solidago gigantea*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale* agg., *Securigera varia*, *Deschampsia cespitosa*, *Cichorium intybus*, *Cardaria draba*, *Barbarea vulgaris*, *Asparagus officinalis*, *Artemisia vulgaris*, *Amaranthus albus*.

#### Neophyten:

Die erste Gruppe sich ausbreitender Arten, die sofort ins Auge fällt, sind die bei uns eingebürgerten Neophyten, welche ursprünglich anderen Florenregionen angehören. Die Ausbreitung dieser Arten zeigt primär noch keine Veränderung des Lebensraumes an, aber diese Arten schaffen sich durch mehr oder weniger aggressives Verhalten den indigenen Pflanzen gegenüber Platz.

*Impatiens glandulifera* und *Solidago gigantea* haben sich in der umliegenden Au bereits in großer Zahl angesiedelt, am

---

<sup>4</sup> Bei dieser Pflanze wurden am österreichischen Gebiet keine Tendenzen zur Ausbreitung beobachtet, diese Art tritt vielmehr nur in trocken-warmen Magerrasen und an Waldrändern auf und ist hier gefährdet.

Marchfeldschutzdamm selbst sind beide kaum zu finden. (Nur am untersten Dammfuß).

*Ailanthus altissima* und *Robinia pseudacacia* sind trotz der regelmäßigen, zweimaligen Mahd in praktisch jedem Quadranten als Jungpflanzen zu finden. Beide können tiefgreifende Änderungen der Vegetation verursachen. Besonders die Robinie bewirkt durch ihre Symbiose mit luftstickstofffixierenden Bakterien eine starke Überdüngung des Bodens, was unweigerlich das Verschwinden der einheimischen Trockenrasenarten zur Folge hat.

Weit weniger "gefährlich" ist der vielfach verwilderte und in Trockenrasen eingebürgerte *Asparagus officinalis*. Er kommt vereinzelt, aber über den ganzen Damm verbreitet vor.

Als neophytische Störungs- und Nährstoffzeiger können *Conyza canadensis* und vielleicht auch *Cardaria draba* eingestuft werden. Ihr Schwerpunkt liegt auch am Marchfeldschutzdamm an den Wegrändern, die auf halber Höhe des Dammes verlaufen, und an gestörten Stellen.

Das Vorkommen von *Erucastrum nasturtiifolium* beschränkt sich auf den trockeneren, östlichen Teil des Marchfeldschutzdammes.

Nährstoffliebende Arten:

Die zweite Gruppe setzt sich zusammen aus einheimische Arten, welche sich in letzter Zeit als Folge der großflächigen Nährstoffanreicherung durch Düngung und Luftverschmutzung ausbreiten. Das Auftreten vieler dieser Arten in der angrenzenden Au ist indigen, denn Flußauen sind, verglichen mit umliegenden Standorten, immer nährstoffreicher. Einige dieser Arten haben sogar ihre ursprünglichen Vorkommen in Flußauen und konnten sich erst sekundär auf vom Menschen geschaffene, eutrophierte Standorte verlegen. Im Falle des Marchfeldschutzdammes sind diese Arten durch den Damm eher verdrängt worden. Pflanzen, die mit einem geringeren Nährstoffangebot auskommen, dominieren größtenteils. In den Kartierungslisten sind diese Arten trotzdem vertreten, da sich am Dammfuß und an vom Auwald beschatteten und mit Laub gedüngten Stellen ähnlich eutrophierte Stellen ausbilden wie in der restlichen Au (siehe auch Bodenanalysen N). Typische Beispiele für solche Pflanzen sind *Stellaria media* und *Taraxacum officinale* agg..

*Arrhenatherum elatius* hat eine vermittelnde Stellung zwischen Trockenrasen und Auvegetation. Als in Ausbreitung begriffen gilt *Arrhenatherum*, weil bei der Zerstörung von Trockenrasen durch Düngung *Arrhenatherum* entstehen, also Mäh- und Weidegesellschaften. Am Marchfeldschutzdamm gibt es aber keinerlei Anzeichen dafür, daß *Arrhenatherum* *Bromus erectus* verdrängen würde. *Arrhenatherum* kommt in größeren Beständen nur auf beschatteten Flächen vor.

Amaranthus albus und Artemisia vulgaris treten auffallenderweise kaum auf. Sind von Amaranthus albus überhaupt nur einzelne, nicht besonders gut entwickelte Exemplare gefunden worden, so kommt Artemisia vulgaris doch in jedem Quadranten am Damm vor, jedoch auch immer nur zerstreut an gestörten Stellen.

Ausbreitung einiger Arten am Marchfeldschutzdamm im Untersuchungszeitraum nach eigenen Beobachtungen:

Ausbreitung von Bunias orientalis:

1992 wurde ein einziges Exemplar von Bunias orientalis bei Km 23 (bei Schönau) beobachtet. 1994 fanden sich in der unmittelbaren Umgebung (ca. 500 m) bereits über 25 Exemplare. 1995 konnte, praktisch in letzter Minute vor Fertigstellung dieser Arbeit, sogar schon ein Exemplar bei Km 13,8 (in unmittelbarer Nähe des Rettungshauses) gefunden werden. Die Pflanzen gedeihen ausgezeichnet, daher ist es fast zu erwarten, daß sich diese Art sehr schnell über den ganzen Damm verbreiten wird. Der Radweg könnte für die Verbreitung förderlich sein.

Ausbreitung sonstiger Arten:

Im Beobachtungszeitraum (1992, 1993, 1994) präsentierte sich der Marchfeldschutzdamm durch recht unterschiedliche Witterungsverhältnisse immer anders. Für Ausbreitungsvorgänge, wenn man sie nicht zufällig vom ersten Exemplar an beobachtet und wenn die Pflanzen nicht so auffällig wie Bunias, sind drei Jahre ein zu kurzer Zeitraum. Durch unterschiedliche Witterungsbedingungen können sich die Anteile der verschiedenen Arten und ihre Ausbreitung an verschiedenen kleinräumigen Standorten verändern, was sich in den nächsten Jahren aber wieder ausgleichen kann. So konnten 1992 auf Grund der Trockenheit nahezu keine Herbstannuellen bzw. Hackfruchtunkräuter gefunden werden. Trotzdem schienen diese Arten dadurch keinen wirklichen Schaden erlitten haben, denn schon im darauffolgendem Jahr zeigten sich diese Pflanzen in derart großer Zahl, wie sie eine neuerliche Ausbreitung aus der Umgebung kaum zustande bringen könnte. Obwohl die Aussagen über Ausbreitungen also eher beschränkte Gültigkeit haben, will ich, um späteren Beobachtern/Beobachterinnen eine Möglichkeit zum Vergleich zu bieten, nicht versäumen diese Beobachtungen hier anzuführen.

*Draba nemorosa*:

1992 nur an einem Südhang bei Km 13 gesehen, ist sie 1995 an einigen Stellen direkt neben dem asphaltierten Radweg im Bereich der Lobau zu finden.

*Alyssum montanum*:

Dürfte langsam seinen Bestand im Km 46 erweitern, ist aber sonst noch nirgends gefunden worden.

*Sedum maximum*:

*S. maximum* zeigt eine ähnliche Tendenz zur Ausbreitung im Km 42 bis 43.

Weitere diesbezügliche Angaben finden sich im folgenden Abschnitt über die gefährdeten Arten.

## Gefährdete Pflanzen (Rote Liste):

Der Gefährdungsstatus wurde den Roten Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs (NIKL FELD & al. 1986) entnommen. Im folgenden Text werden die gefährdeten Arten nach ihrer Gefährdungsstufe geordnet behandelt. Insgesamt enthält die Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs 48 der am Marchfeldschutzdamm im Zuge der Aufnahmen zu dieser Arbeit gefundenen Arten.

### Gefährdungsstufe 1:

Vom Aussterben bedroht. Das Überleben dieser Arten in Österreich ist unwahrscheinlich, wenn die Gefährdungsfaktoren weiterhin einwirken oder bestandserhaltende Schutz- und Hilfsmaßnahmen des Menschen nicht unternommen werden bzw. wegfallen. Für diese Arten sind Schutzmaßnahmen (Biotopschutz!) besonders vordringlich (NIKL FELD & al. 1986).

#### *Orchis coriophora:*

Kommt an einer einzigen Fläche von etwa 50 mal 5 m Ausdehnung am Südhang bei Km 35,5 auf besonders tiefgründigem Löß neben einem Eichenwald vor. Hierzu existiert auch eine entsprechende Vegetationsaufnahme (Standortsbeschreibungen, 4. Löß-Sand-Gemische S 55). Die Artmächtigkeit wurde mit 2m nach Braun-Blanquet geschätzt. Es bestehen dort vom restlichen Damm abweichende Bodenverhältnisse, so daß eine Ausbreitung des Bestandes nicht zu erwarten ist.

### Gefährdungsstufe 2:

Stark gefährdet. Gefährdung im gesamten oder nahezu im gesamten österreichischen Verbreitungsgebiet; bei anhaltender Einwirkung der Gefährdungsfaktoren kann langfristig auch das Überleben dieser Arten in Österreich bedroht sein (Aufrücken in Stufe 1 zu befürchten) (NIKL FELD & al. 1986).

#### *Nigella arvensis:*

Am Südhang von Km 22,05 bis Km 22,3. Dieser Bereich ist besonders warm und trocken, weil unbeschattet. Südlich grenzt das Große Wiesenfeld an, nördlich davon sind Felder. Die offenen sandigen Stellen im mittleren Dammbereich werden auch von *Ajuga chamaepitys* und anderen wärmeliebenden Ackerunkräutern genutzt.

#### *Potentilla collina* agg.:

Ein Exemplar wurde im Km 39 am Südhang gefunden. Ob weitere Individuen vorhanden sind und um welche Art aus dem Aggregat es sich handelt muß erst untersucht werden.

*Thesium dollineri*:

Kommt in den letzten drei Quadranten an den trockensten, offenen Kanten der Nordhänge vor.

*Thymelaea passerina*:

Wurde öfters auch in größerer Zahl an warmen, trockenen Südhängen in den Quadranten 7866(3), 7866(4) und 7867(3) gefunden.

*Viola elatior*:

Km 22,5 am Südhang. Die Stelle ist feuchter als sonst an unbeschatteten Südhängen des Marchfeldschutzdammes üblich. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Art sind wohl eher feuchte Auwaldsäume.

*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*:

Auch diese Art hat sich eher auf den Damm "verirrt". Die Pflanze ursprünglicher Auwälder kommt in einem Exemplar am Südhang bei Km 19 vor. Sehr feines, immer feuchtes Material in Verbindung mit Beschattung und dem Laubfall der überstehenden Bäume bewirkt offenbar auwaldähnliche Verhältnisse.

*Vulpia myuros*:

Auf dem gleichen besonderen Standort bei Km 35,4 wie *Orchis coriophora*. Auch hier ist eine weitere Ausbreitung am Damm auf Grund der speziellen Bodenverhältnisse kaum zu erwarten.

Gefährdungsstufe 3 :

Die Gefährdung besteht zumindest im überwiegenden Teil des österreichischen Verbreitungsgebietes (NIKL FELD & al. 1986)

*Adonis aestivalis*:

Kommt in dem schon bei *Nigella arvensis* beschriebenen Bereich vor, hat jedoch auch östlich davon auf unbeschatteten Südhängen neben Auwiesen einige ansehnliche Vorkommen.

*Ajuga chamaepitys*:

Die Pflanze selbst wurde bis auf den ersten Quadranten in der Lobau in jedem Quadranten nachgewiesen. Besonders interessant erscheinen jedoch die ab Km 22 bis zum Ende vorkommenden Südhänge mit angrenzenden Wiesen. Dort werden bereits im

Frühjahr ungewöhnlich hohe Bodentemperaturen erreicht. An den wärmsten Stellen in der Hangmitte oder in der unteren Hälfte bilden sich extrem wärmeliebende Therophytengesellschaften in Form kleiner Flecken von bis zu 2 oder 3 Metern Durchmesser aus. Die hier gemeinsam mit *Ajuga chamaepitys* auftretenden Arten sind *Euphorbia glyptosperma*, *Euphorbia falcata*, *Anagallis arvensis* und der Hemikryptophyt *Euphorbia seguieriana*.

*Allium rotundum*:

Wurde auf den Südoberhängen der Quadranten 7866(3) und 7866(4) mehrfach gefunden.

*Centaurea cyanus*:

Die Kornblume ist nur unbeständig und selten an gestörten Stellen des Marchfeldschutzdammes zu finden. Die beiden Fundorte sind im ersten und im letzten Quadranten.

*Equisetum ramosissimum*:

Ist in den Quadranten 7865(4) und 7867(2) vertreten. Die Populationen scheinen stabil und neigen eher zur Ausbreitung.

*Festuca pseudovina*:

Nachgewiesen an einer Stelle im Km 15,0 am Rand eines nicht asphaltierten Weges, der den Damm überquert.

*Festuca valesiaca*:

Am obersten Teil trockenster Südhänge und auch auf den Dammkronen in den Quadranten 7865(3), 7865(4) und 7866(3) nachgewiesen, ist die Art vielleicht auch noch weiter verbreitet. (Möglicherweise zwischen *F. rupicola* übersehen.) Sicher sind jedoch größere, einheitliche Bestände auszuschließen. *F. valesiaca* scheint, obwohl die Bedingungen auf den meisten Südhängen passend erscheinen, von *F. rupicola* verdrängt zu werden. ZINÖCKER 1992 beschreibt eine *Poa angustifolia*-*Festuca valesiaca*-Gesellschaft als halbruderales Initialstadium eines kontinentalen Trockenrasens. Demnach hat *F. valesiaca* in 30-45 Jahre alten Brachen ihr Maximum, um später durch *F. rupicola* ersetzt zu werden. Nach ZINÖCKER 1992 ist auf Brachflächen des Marchfeldes die Verdrängung von *F. valesiaca* bereits nach 50 Jahren aufgetreten. Die ca. 100 Jahre alten Flächen des Marchfeldschutzdammes haben sich demgemäß schon zu echten Halbtrockenrasen entwickelt. Eine Weiterausbreitung von *F. valesiaca* in den Halbtrockenrasen des Dammes erscheint daher unwahrscheinlich.



Weiterausbreitung von *F. valesiaca* in den Halbtrockenrasen des Dammes erscheint daher unwahrscheinlich.

*Gagea pratensis*:

Der Wiesen-Gelbstern ist immer an sonnigen Südhängen beobachtet worden, unmittelbar neben Stellen, an denen ein Weg den Damm überquert. So Km 36,4 direkt nach dem Gittertor, Km 37,6 und im Bereich von Markthof, bei der Gedächtniskapelle.

*Gagea pusilla*:

Ist nur an einer von zwei Seiten geschützten, südexponierten Stelle am Ölhafendamm bei Km ÖH2 zu finden, wo der Damm mit einem Knick die Richtung ändert.

*Inula britannica*:

Kommt nahezu über den ganzen Damm verbreitet vereinzelt vor. Ökologische Unterschiede zu der nachfolgenden Art sind im Bereich des Dammes kaum zu erkennen. *I. britannica* ist etwas häufiger als *I. salicina*.

*Inula salicina*:

Weit verbreitet (siehe oben) aber wenige Exemplare.

*Lactuca quercina* var *integrifolia*:

Wurde am stark vom angrenzenden Auwald beeinflussten Südhang um km 42 mehrfach gefunden.

*Lavatera thuringiaca*:

Kommt vor allem im Bereich zwischen den zwei Dämmen bei Stopfenreuth vor, d.h. am Südhang des Außendamms und am Nordhang des Innendamms. Im Untersuchungszeitraum (1992-94) vergrößerte sich die Anzahl der Individuen in diesem Bereich.

*Linum austriacum*:

Ist ab Km 22 bis zum Ende des Damms verbreitet und bildet teilweise recht große Populationen auf besonnten Südhängen aus, vermag aber durchaus auch den Nordhang (mit kleineren Exemplaren) zu besiedeln.

*Melica transsylvanica*:

Diese Art wurde nur an der besonders tiefgründig-lehmigen Stelle bei Km 35,4 (vergleiche auch *Orchis coriophora* und *Vulpia myuros*) gefunden.

*Minuartia fastigiata*:

Diese an trockene, sandige Böden gut angepaßte Art findet im östlichsten Abschnitt des Damms geeignete Verhältnisse vor, ihr Vorkommen ist aber durch diese Ansprüche auch auf die letzten drei Quadranten beschränkt.

*Odontites luteus*:

1995 wurde erstmals ein Exemplar direkt am Wegrand des Radweges bei Km 34,4 gefunden. Da der Marchfeldschutzdamm sicher ein geeigneter Standort für diese Art darstellt, in vergleichbaren Trockenrasen z.B. am Braunsberg ist sie häufig, ist eine Ausbreitung zu erwarten.

*Ononis spinosa*:

Über den ganzen Damm innerhalb der Au verteilt, kommen Einzelexemplare oder kleinere Gruppen dieser Art in Mesobrometen eingestreut vor.

*Ophioglossum vulgatum*:

Diese Art feuchterer Wiesenstandorte wurde im Quadranten 7865(3) in der Lobau gefunden. Der Bestand an dieser Stelle macht einen stabilen Eindruck, es sind sicher über hundert Exemplare mit guter Vitalität vorhanden. *Ophioglossum* ist leicht zu übersehen und könnte daher am Damm in der Lobau noch häufiger sein. Außerhalb der Lobau ist diese Art am Damm nicht zu erwarten, da die Feuchtigkeitsverhältnisse und das Substrat dort ungeeignet sind.

*Ophrys sphegodes*:

Die Spinnen-Ragwurz ist ebenfalls auf den Bereich Lobau beschränkt. Mit der radikalen Substratänderung zu Beginn des Km 19 bei Schönau ist ihr Areal am Damm zu Ende. In diesem Bereich allerdings scheint mir eine ständige Zunahme der Individuenzahl zu beobachten zu sein. Dem entgegen wirken Wildschweine, die vor allem vom Herbst bis zum Frühjahr die Speicherorgane dieser Art und der mit ihr vorkommenden Orchideen als Nahrungsaufbesserung schätzen. Einige solcher geplündelter Stellen wurden beobachtet, das Verschwinden genau dieser Arten war die Folge. Da diese Flächen aber nur von beschränktem Ausmaß sind, ist dadurch keine absolute Bedrohung der Arten zu

befürchten. Würde allerdings der Wildschweinbestand noch weiter erhöht oder ein Teil der Flächen des Damms durch Baumaßnahmen, Reparaturarbeiten etc. verändert, so könnte die eine oder andere dieser Arten das letzte mal auf der "Roten Speisekarte" der Wildschweine gestanden sein.

*Orchis militaris*:

*Orchis militaris* ist am ganzen Damm zu finden. Sie braucht etwas feuchtere Standorte, die aber trotzdem noch ausreichend Licht bieten. Nährstoffe kann sie relativ gut verwerten und so bildet sie in von Glatthafer bestandenen, vom Laubfall der Aubäume beeinflussten Wiesen Riesenexemplare aus, während sie an Nordhängen mit recht mageren Brometen Zwergexemplare ausbildet, die kaum die Größe der *Ophrys sphegodes* erreichen.

*Orchis morio*:

Im Gegensatz zur zuvor genannten Art bevorzugt *O. morio* flachergründige Erdauflagen auf Schotter. Auch diese Art ist innerhalb des Aubereiches über den ganzen Damm verteilt zu finden, bevorzugt jedoch deutlich die Nordhänge.

*Ranunculus polyanthemos*:

*Ranunculus polyanthemos* ist eine Art, die am Marchfeldschutzdamm überall vorkommt und recht stabil mit großen Individuenzahlen vertreten ist. Daß diese Art in der Roten Liste geführt werden muß, ist auf die ständige Abnahme magerer Wiesenstandorte gerade im Flachland zurückzuführen.<sup>5</sup>

*Sanguisorba minor* subsp. *polygama*:

Diese Sippe ist am Marchfeldschutzdamm mindestens so häufig wie die vorige Art. Zum sicheren Nachweis der Unterart muß der reife Fruchtstand herangezogen werden, was bei gemähten Wiesen nicht immer leicht ist. Da sich jedes der in verschiedenen

---

<sup>5</sup> Die lückenlose Nutzung der Ebenen durch die Landwirtschaft und die damit verbundene Überdüngung der kleinen dazwischen übriggebliebenen Rest-"Biotope" sind dafür wohl hauptverantwortlich. An die Zerstörung der stadtnahen Landschaften und Siedlungsräume hat man sich anscheinend schon so gewöhnt, daß auch keine besondere Aufmerksamkeit mehr darauf gelenkt wird, obwohl das der Bereich ist, in dem sich die meisten von uns den größten Teil ihres Lebens aufhalten. Naturschutzgebiete in den Alpen oder an anderen wirtschaftlich ohnedies nicht so bequem nutzbaren Orten stellen für Arten wie *R. polyanthemos* keine Ausweichmöglichkeit dar, da sie auf Grund ihrer Ansprüche an den genannten Lebensraum gebunden sind. Die gleichen Überlegungen könnte man zu nahezu allen hier angeführten Arten anstellen, das grundsätzliche Problem ist der Verlust des den Pflanzen angestammten Lebensraumes.

Quadranten untersuchten Exemplare von *Sanguisorba minor* als zur Unterart *polygama* gehörig erwies, kann man davon ausgehen, daß diese Unterart zumindest den größten Teil der *Sanguisorba minor*-Pflanzen stellt.

*Saxifraga bulbifera*:

Diese Art wurde nur an zwei Stellen im Km 16 und bei Km 37 gefunden, bildet dort aber im Umkreis von einigen Metern Jahr für Jahr größer werdende Populationen aus. Der Damm dürfte für diese Art als Lebensraum recht gut geeignet sein, die Art breitet sich aber scheinbar erst seit kurzer Zeit dort aus. Eine Zunahme der Individuenzahl und eine weitere Ausbreitung ist durchaus zu erwarten.

*Saxifraga tridactylites*:

Diese Frühjahrsannuelle kommt, mit sehr hoher Stetigkeit und Individuenzahl, am ganzen Damm auf den offenen Stellen des Südhangs vor. Schon in einem zentimeterbreitem Streifen neben dem asphaltierten Weg finden zahlreiche Individuen Platz, wie man in der Oberen Lobau neben dem Radweg beobachten kann.<sup>6</sup>

*Teucrium botrys*:

Dies ist eine Art der Heißländer, am Damm kommt sie in ähnlichen Situationen, also auf schottrigen Substraten mit geringer Erdauflage vor. Bei einem Verschwinden der Art in den Heißländer könnte die Art wohl kaum auf dem Damm einen alternativen Standort finden. Zu beschränkt und instabil sind die Populationen hier.

*Thesium ramosum*:

In der östlichen Hälfte des Damms ist *T. ramosum* öfter zu finden, aus der Lobau gibt nur vom Ölhafenumschließungsdamm einen Fund.

Gefährdungsstufe 4 :

Arten, die in Österreich nur wenige Vorkommen besitzen, und Arten, die hier in kleinen Populationen am Rande ihres Areals leben, sofern sie nicht bereits wegen ihrer aktuellen

---

<sup>6</sup> Die Gefährdung dieser Art in Österreich insgesamt ist auch nur auf das Verschwinden geeigneter Standorte zurückzuführen. Offene Stellen widerstreben dem menschlichen Ordnungssinn und werden deshalb mit viel Aufwand, unter Zerstörung des Lebensraumes für zahlreiche Arten, mit Fettwiesen-Monokulturen begrünt oder versiegelt.

Gefährdung in die Stufe 1 bis 3 eingereicht wurden. Auch wenn eine aktuelle Gefährdung heute nicht besteht, sind solche Arten doch allein auf Grund ihres räumlich eng begrenzten Vorkommens potentiell durch unvermutete Standortszerstörungen oder -veränderungen aller Art bedroht. Potentiell gefährdet sind außerdem auch manche häufigere, aber wegen ihrer Schönheit oder wegen ihrer Inhaltsstoffe attraktive Arten, die bei Wegfall des derzeit gegebenen gesetzlichen Schutzes durch übermäßiges (besonders gewerbsmäßiges) Sammeln bedroht wären (NIKL FELD & al. 1986).

#### *Cerastium pumilum*:

Auf offene, sehr warme Stellen beschränkt kommt es sowohl beim Ölhafen, als auch ab Schönau nach Osten hin vor. Stets mit dem sehr ähnlichen *Cerastium glutinosum* vergesellschaftet, ist die tatsächliche Individuenzahl schwer abzuschätzen, jedoch ist es überall, wo passende Bedingungen gegeben sind, nach einigem Suchen zu finden.

#### *Lactuca viminea*:

Diese Art ist streng an die östlichsten Teile des Dammes außerhalb der Au gebunden. An den extrem trockenen und heißen Südhängen bildet sie gemeinsam mit *Echium* und *Erucastrum nasturtiifolium* Gesellschaften trockenresistenter Stauden aus.

#### *Potentilla inclinata*:

Ein nennenswerter Bestand befindet sich hundert Meter östlich der Donaubrücke bei Stopfenreuth am Nordhang des Außendamms. Die Art dürfte dort spezielle Bedingungen vorfinden, da sie sich nicht einmal in der unmittelbaren Umgebung weiter ausbreitet.

#### Regional Gefährdet:

Die hier angeführten Arten sind zwar für das gesamte Gebiet Österreichs nicht (bzw. weniger stark) gefährdet, im Pannonischen Gebiet (östliches Niederösterreich mit Wien und nördliches Burgenland) ist jedoch eine Gefährdung gegeben.

#### *Botrychium lunaria*:

Diese Art kommt am Marchfeldschutzdamm an den feuchten Nordhängen in der Unteren Lobau vor. Aufgrund der gleichmäßigen Wasserversorgung durch die nahegelegene Donau und die angrenzenden Altarme findet der Mond-Rautenfarn, den man sonst eher aus der subalpinen bis alpinen Stufe kennt, hier



Lebensraum. Daß es dieser Pflanze mit subalpin bis alpinen Schwerpunkt möglich ist, hier zu gedeihen, hängt sicher auch mit dem besonders feinen lössig-sandigen Substrat zusammen, aus dem der Damm in diesem Bereich aufgebaut ist. (Offenbar ein altmodischer Baustoff, denn schon ein paar Jahre später wurde viel mehr Schotter verwendet, was den Damm sehr trocken macht.) Dieses feine Substrat saugt das Bodenwasser auf und kühlt sich so selbst (siehe Bodentemperaturmessungen). Das Gesetz der relativen Standortstreue scheint sich also auch hier wieder zu bestätigen.

*Colchicum autumnale*:

Die Herbstzeitlose hat ihre Hauptverbreitung in den angrenzenden Auwiesen. Sie steigt jedoch regelmäßig und auch in beachtlichen Mengen auf den Damm hinauf, wobei sie allerdings zum größeren Teil in den unteren zwei Dritteln bleibt.

*Euphorbia verrucosa*:

An den Nordhängen des Marchfeldschutzdammes im Bereich der Jägerwiese kommt sie mit ca. 15 Individuen vor. Daß sich diese Art weiter ausbreitet oder zumindest die Individuenzahl im selben Bereich erhöht, ist nicht unwahrscheinlich, da passende Standorte vorhanden sind. *Euphorbia verrucosa* dürfte aber nicht zur schnellen Ausbreitung neigen.

*Polygala amarella*:

*Polygala amarella* kommt wie *Botrychium lunaria* auf den feuchten Nordhängen der Unteren Lobau vor.

*Sanguisorba officinalis*:

Diese Pflanze kommt in wenigen Exemplaren bei Km 45,5 vor, wo ein Durchlaß für ein kleines Rinnsal neben dem Damm ein kleines Feuchtgebiet entstehen läßt. Von dort ausgehend können wenige Individuen den Dammfuß besiedeln.

*Scabiosa triandra*:

Diese Art ist auf die östlichen Hälfte des Marchfeldschutzdammes beschränkt. Dieses Verbreitungsmuster teilt sie mit einigen anderen. Die größte Frequenz dieser Arten ist im Bereich von Stopfenreuth und der Donaubrücke zu beobachten. Die verschiedenen Arten sind von dort ausgehend unterschiedlich weit verbreitet. Folgende Arten sind neben *Scabiosa triandra* in diesem Zusammenhang zu nennen: *Bunium bulbocastanum*, *Lavatera thuringiaca*, *Crepis rhoeadifolia*,

*Althaea hirsuta*, *Hieracium bauhinii*, *Potentilla inclinata*, *Scorzonera cana*, *Saponaria officinalis*, *Galinsoga parviflora*, *Arabis sagittata*. Ob die Ansiedlung einiger dieser Arten im Zusammenhang mit der Donaubrücke steht - und wenn ja, wie - bleibt vorläufig offen.

*Scilla bifolia* s. str.:

Diese Art ist am Marchfeldschutzdamm nur von der Brückelwiese bis zum Km 39 zu finden. Die vor allem in der Lobau verbreitete *Scilla vindobonensis* trifft mit den äußersten Ausläufern ihres Areals am Marchfeldschutzdamm fast mit *S. bifolia* zusammen. So wurden durch karyologische Untersuchungen bestätigte Exemplare von *Scilla vindobonensis* noch bei Km 34,9 am Marchfeldschutzdamm und am Witzelsdorfer Außendamm bei Km Witzelsdorf 2, also in der Mitte zwischen Witzelsdorf und Stopfenreuth gefunden.

*Selaginella helvetica*:

*Selaginella helvetica* ist eine für die Nordhänge des Marchfeldschutzdammes sehr typische Pflanze und daher in jedem Quadranten und zwar teilweise in großer Anzahl vertreten. Mit den gedüngten Dämmen des Ölhafens kommt diese Art allerdings nicht zurecht, und auch zu trockene Südhänge meidet sie.

*Thalictrum lucidum*:

Diese Art ist in den Auen verbreitet und kommt daher manchmal auch noch an Unterhängen des Dammes vor.

## Blüte und Mahd:

Entnimmt man für alle am Marchfeldschutzdamm vorkommenden Arten den Zeitraum ihrer Blüte aus der EXKURSIONSFLORA VON ÖSTERREICH und trägt die jeweiligen Blühzeiträume nach ihrem Blühbeginn geordnet übereinander auf, so gelangt man zur folgenden Darstellung:

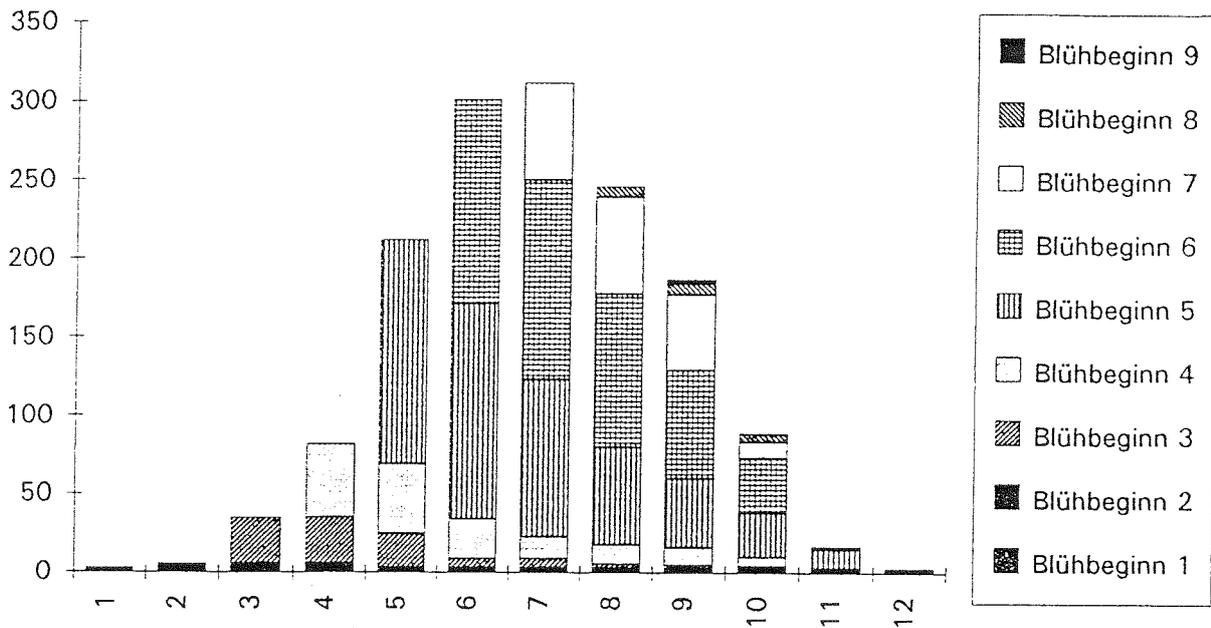
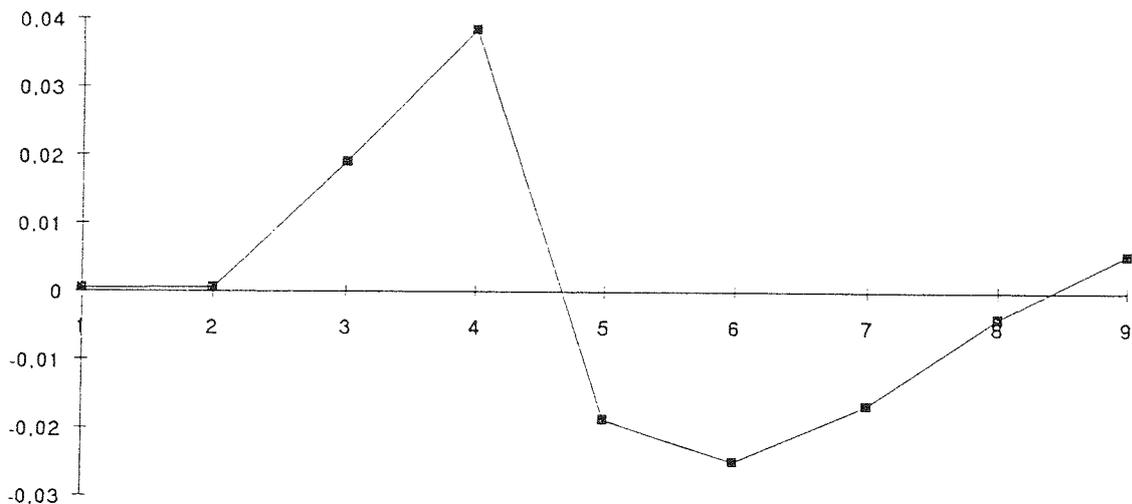


Abb.34: Anzahl der theoretisch blühenden Pflanzen (ohne Mahd) in den Monaten des Jahres.

Dabei zeigt sich eine sehr ausgewogene Verteilung der Anzahl der blühenden Arten während des Jahres. Das Maximum im Juli wird jedoch aufgrund der Mahd, die in den meisten Teilen des Marchfeldschutzdammes bereits Anfang Juni abgeschlossen ist, nicht erreicht, bzw. wird möglicherweise das Vorkommen verschiedener Arten, die im Juli blühen, eingeschränkt oder sogar verhindert. Durch die in den Sommermonaten auftretende Trockenheit haben viele Pflanzen nicht mehr die Möglichkeit sich nach der Mahd zu erholen (vor allem auf den Südhängen) und so macht der Damm in den Sommermonaten einen unansehnlichen, vertrockneten, toten Eindruck. Erst im September, wenn die größte Hitze des Sommers vorüber ist, treiben neue Pflanzen aus. In besonders trockenen Jahren wie 1992 allerdings entfällt diese zweite Blüte.

Vergleicht man die Blühbeginnzeiten der Arten des Nordhanges mit jenen des Südhanges, so erkennt man deutlich, wie sich die Vegetation auf die Verhältnisse, die aus Trockenheit und Mahd resultieren, einstellt. Die Arten, die den Südhang besiedeln, haben eine frühere Blüte als die des Nordhanges. Soweit die gleichen Arten auf beiden Hängen vorkommen, blühen die Pflanzen auf dem Nordhang oft um drei bis vier Wochen später. Das steht auch in unmittelbarem Zusammenhang mit den Bodentemperaturen. Am Anfang und am Ende des Dammes, wo er nicht genau in West-Ost-Richtung, sondern etwas schräg dazu verläuft werden diese Unterschiede geringer. Die folgende Darstellung wurde gewonnen, indem die standardisierte Anzahl der Blühbeginne (also die Anzahl der Blühbeginne des Hanges in einem Monat durch die gesamten Blühereignisse dieses Hanges) des Nordhanges von denen des Südhanges abgezogen wurden. Die Daten dazu wurden wieder der EXKURSIONSFLORE VON ÖSTERREICH entnommen.

Abb. 35: Differenz der Blühbeginne: (Südhang° - Nordhang° )



Besonders bemerkenswert ist, daß sich der Zeitpunkt, zu dem die Mahd durchgeführt wird, in den Blühbeginnzeiten der Arten widerspiegelt. Arten, die noch nach der Mahd zu blühen beginnen, finden sich vorwiegend am Nordhang. Hier ist durch die höhere Feuchtigkeit auf tiefergründigen Böden eine Regeneration der Pflanzen möglich. Die geköpften Blütenstände treiben wieder nach und bilden neue, wenn auch oft kleinere und untypische Blüten aus. Am Südhang scheint diese Möglichkeit nicht zu bestehen. Dafür keimen in den offenen Stellen des Südhanges neue Pflanzen, die gegen Ende des Sommers noch zur Blüte kommen. Dadurch überwiegt im September wieder die Anzahl der Blühbeginne des Südhanges.

Daß der Blüte vieler Arten mit der Mahd ein so frühes Ende aufgezwungen wird, ist im Sinne der Weiterausbreitung und Vermehrung der (teilweise ohnedies im Rückgang befindlichen) Arten, aber auch ästhetisch, (der Anblick des vertrockneten Dammes ist alles andere als schön) nicht zu begrüßen.

Andererseits ist die Mahd des Dammes unbedingt erforderlich um das Aufkommen von Sträuchern und Bäumen, die sich gegenüber der momentanen Vegetation zweifellos durchsetzen würden, zu verhindern (Siehe auch Entwicklung der Vegetation; Sukzession).

Im Zuge ihrer Arbeit über die Bedeutung des Marchfeldschutzdammes für epigäische Kleinsäugetiere haben PINTAR & STEINER 1988 einen von der momentanen Praxis abweichenden Mähplan entwickelt, wobei die Ober- und Unterhänge in jedem zweiten Jahr abwechselnd gemäht werden sollten. Immer jeden halben Kilometer würde sich das Schema umkehren.

Dieser Mähplan wäre sicher auch für die Entwicklung der Vegetation sehr förderlich, dürfte aber in der Durchführung überfordern.

Als sehr einfache, aber sicher wirkungsvolle Maßnahme würde ich daher vorschlagen den Zeitpunkt der ersten (und dann auch einzigen) Mahd in den späten Sommer bis Herbst zu verschieben, dafür aber den Jahresrhythmus, um der Verbuschung Einhalt zu gebieten, beizubehalten.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> 1995, also nach dem eigentlichen Bearbeitungszeitraum 1992-1994 wurde die Frühjahrmahd erstmals ausgesetzt. Tatsächlich ist das völlige Vertrocknen des Südhanges nicht eingetreten (allerdings war es auch ein relativ feuchter Sommer). Besonders interessant wird daher in den folgenden Jahren zu beobachten sein, welche Arten sich ausbreiten, ob andere verschwinden oder sich neue Arten einstellen.

## Weitere Verteilungen

### Lebensformen (nach der EXKURSIONSFLORA VON ÖSTERREICH):

Die gesamte Kartierungsliste vom Marchfeldschutzdamm enthält:

- 227 Hemikryptophyten
- 89 Therophyten
- 38 fakultativ annuell-bienn-hapaxanthe Arten
- 37 Geophyten
- 20 Chamaephyten
- 13 Nanophanerophyten
- 12 Makrophanerophyten

Vergleicht man die Nennungen der Arten in allen Quadranten auf Nord und Südhang miteinander, so dominieren die Hemikryptophyten am Nordhang mit 59%, am Südhang mit 54%. Die Therophyten zeigen hingegen mit 18% am Südhang gegenüber 11% am Nordhang klare Präferenzen für den Südhang. So gibt es auch keine Therophyten die nur am Nordhang vorkommen. Während Geophyten auf Nord- und Südhang 7% der Arten ausmachen, bevorzugen Chamaephyten den Nordhang auf dem sie ebenfalls auf 7% kommen, während sie am Südhang nur einen Anteil von 5% stellen. Recht häufig, im Gegensatz zu den Geophyten, treten die Chamaephyten auch an den Wegrändern gemeinsam mit Therophyten auf.

### Blattausdauer (nach ELLENBERG & al. 1992):

- 61% sommergrüne Arten (nur in der wärmeren Jahreszeit mit grünen Blättern)
- 31% überwinternd grüne Arten (oft mit grünen Blättern überwinternd, die aber meist im Frühjahr ersetzt werden.)
- 5% vorsommergrüne Arten (vom Vorfrühling bis zum Frühsommer grün, dann aber meist einziehend.)
- 2% immergrüne Arten (zu allen Jahreszeiten mit Blättern, die oft länger als 1 Jahr leben.)

Interessant ist, daß gerade die wintergrünen Arten den Südhang bevorzugen, während sommergrüne und vorsommergrüne Arten den Nordhang bevorzugen. Gewisse Parallelen zu submediterranen Klimaten lassen sich hier erkennen.

### Anatomischer Bau (nach ELLENBERG 1979):

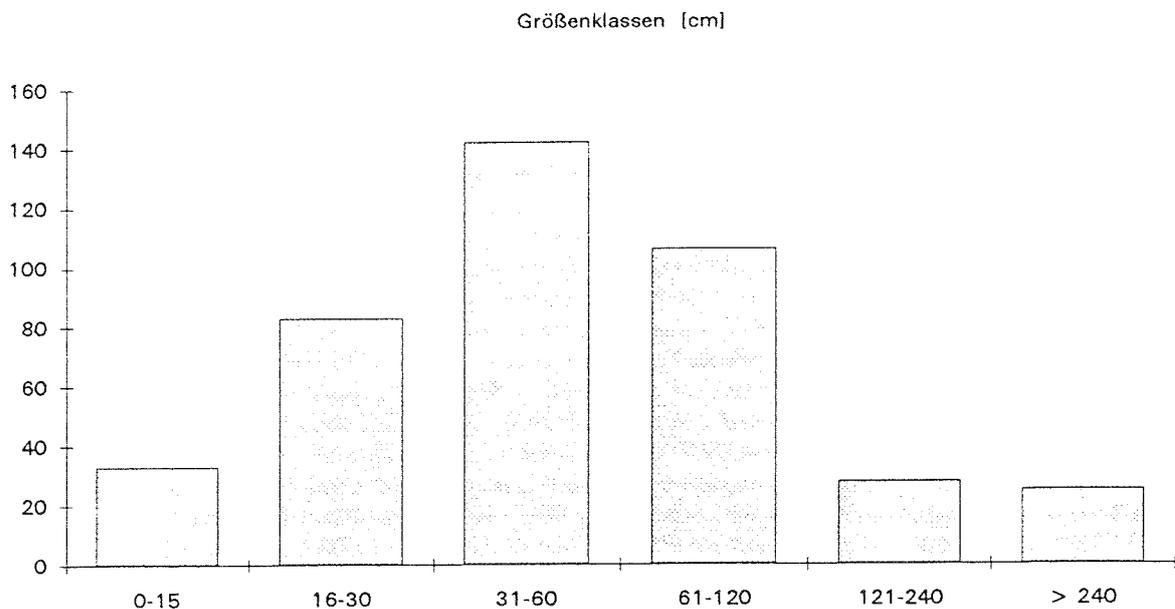
- 43% mesomorph, ohne Besonderheiten
- 24% zwischen sklero- und mesomorph

14% skleromorph, versteift sowie mit dicker Epidermis und Kutikula, aber auch mit Einrichtungen zur Förderung der Wassernachlieferung bei guter Wasserversorgung  
 9% zwischen meso- und hygromorph  
 4% zwischen meso- und helomorph  
 2% zwischen hygro- und helomorph  
 1% zwischen meso- und helomorph  
 1% blattsukkulent, mit Wasserspeichern in den Blättern sowie dicker Epidermis und Kutikula

Im Gegensatz zu den mesomorphen Arten zeigen die zwischen skleromorph und mesomorph stehenden eine Präferenz für den Südhang. Die richtig skleromorphen Arten hingegen zeigen keinerlei Tendenz. Die Bevorzugung des Südhanges durch Sukkulente fällt weit nicht so extrem aus, wie man erwarten könnte.

Höhe der Arten (Maximum, aus EXKURSIONSFLORA VON ÖSTERREICH):

Der einfacheren Darstellung zuliebe wurden Größenklassen gebildet.



Auch in der Größe der Arten findet man die Auswirkungen der klimatischen Unterschiede zwischen Nord- und Südhang und der Mahd wieder. Die Arten, bei denen in der Exkursionsflora von Österreich eine Größe unter 35 cm angegeben wird, sind am Südhang häufiger, während die größer werdenden Pflanzen (bis 120 cm) den Nordhang dominieren. Bäume und Sträucher zeigen diesbezüglich keine Vorlieben.

Neben dieser genetischen Veranlagung zeigen auch die gleichen Arten, wo sie auf beiden Hängen vorkommen und der



Nährstoffgehalt vergleichbar ist, nach der Mahd am Südhang durchwegs kleinere Exemplare. Vor der Mahd verhält es sich allerdings gerade umgekehrt. Höhere Einstrahlung und damit größere Bodentemperaturen fördern das Wachstum, solange nicht das Wasser zum limitierenden Faktor wird.

Pflanzenfamilien:

Die am Marchfeldschutzdamm vorkommenden Arten können zu den folgenden Anteilen den jeweiligen Familien zugeordnet werden:

14% Asteraceae	3% Apiaceae
9% Poaceae	2% Boraginaceae
7% Fabaceae	2% Euphorbiaceae
7% Brassicaceae	2% Violaceae
6% Lamiaceae	2% Rubiaceae
5% Rosaceae	1% Orchidaceae
5% Caryophyllaceae	1% Polygonaceae
5% Scrophulariaceae	1% Geraniaceae
3% Ranunculaceae	1% Hyacinthaceae

Alle anderen Familien stellen jeweils weniger als 1% der am Marchfeldschutzdamm vorkommenden Arten.

### Floristische Kartierung:

Die floristische Kartierung des Marchfeldschutzdammes wurde in den Jahren 1992 bis 1994 durchgeführt, ergänzende Angaben aus dem Jahre 1995 konnten noch berücksichtigt werden. Frühere Kartierungen des gesamten Dammes dürften nicht existieren. Ein Teilgebiet bei Eckartsau wurde in FRAISSL 1993 im Zuge der Bestandsaufnahme einer Versuchsfläche bearbeitet. Ein größeres Gebiet wurde im Zuge einer umfangreichen floristischen Erhebung über die Donauauen zwischen Eckartsau und Hainburg 1985 und 1989 bearbeitet (SCHRATT 1989).

Zur Bestimmung der Arten wurde die EXKURSIONSFLORE VON ÖSTERREICH herangezogen, daher folgt auch die in dieser Arbeit verwendete Taxonomie und Nomenklatur streng der EXKURSIONSFLORE VON ÖSTERREICH.

Zur Nachbestimmung und zu Vergleichszwecken wurde ein Herbarium angelegt, das den größten Teil der Arten des Marchfeldschutzdammes enthält. Dankenswerterweise wurden diese Belege von Mitarbeitern des Botanischen Institutes überprüft bzw. korrigiert.

Da die Angaben auch ein kleiner Beitrag zur floristischen Kartierung Österreichs (im Rahmen der floristischen Kartierung Mitteleuropas) sind, bitte ich darum weitere Beobachtungen oder Korrekturen der hier gemachten Angaben nicht für sich zu behalten, sondern mir oder direkt dem Botanischen Institut Abt. Arealkunde zukommen zu lassen.

Die Ergebnisse der floristischen Kartierung werden auf den letzten Seiten dieser Arbeit in einer alphabetisch geordneten Tabelle dargestellt. Die Angaben beziehen sich auf die acht Quadranten der floristischen Kartierung Mitteleuropas, die der Damm vom Ölhafen in der Lobau bis nach Markthof durchläuft. Für jeden Quadranten wurden drei getrennte Listen geführt, wobei zwischen den Vorkommen auf der Nord- (N) der Südseite (S) und den auf Wegen und Wegrändern (W) verbreiteten Arten unterschieden wurde.

### Geordnete Tabelle:

Direkt im Anschluß findet sich eine weitere, geordnete Tabelle. Diese enthält keine Differenzierung zwischen Nord-, Südhängen und Wegen, sondern nur das Vorhandensein in den acht Quadranten. Sie soll den Überblick über die Ost-West Verteilungsmuster ermöglichen.

Zur Ordnung wurden folgende Kriterien herangezogen:

1. Priorität: Anzahl der von der Art besiedelten Quadranten.
2. Priorität: Breite des am Damm besiedelten Gebietes (mit den Lücken, also westlichster minus östlichster Quadrant).
3. Priorität: Die Arten wurden von Osten nach Westen geordnet.
4. Priorität: Die alphabetische Ordnung der Pflanzennamen.

Am Anfang dieser Liste sind daher die auf kleine Teile des Marchfeldschutzdammes beschränkten Arten zu finden, den Schluß macht eine über hundert Arten lange Zusammenstellung von Arten die in jedem Quadranten gefunden wurden. Dazwischen stehen Arten die nur in einigen Quadranten nicht gesehen wurden oder solche die östlichere oder westlichere Verbreitungsmuster (bezüglich des Marchfeldschutzdammes) zeigen. Die genaue Verbreitung ist jeweils dem Raster rechts neben dem Artnamen zu entnehmen, wobei die Kästchen von links nach rechts die Quadranten von Westen nach Osten repräsentieren. Eine 1 kennzeichnet das Vorhandensein im betreffenden Quadranten.

Reihenfolge der vom Marchfeldschutzdamm durchlaufenen Quadranten von Westen nach Osten (vergleiche auch Karte im Anhang):

7865(1), 7865(3), 7865(4), 7866(3), 7866(4), 7867(3), 7867(1), 7867(2)

Amaranthus powellii	1		Amaranthus albus				1
Datura stramonium	1		Chenopodium strictum				1
Gagea pusilla	1		Euphorbia verrucosa				1
Hordeum murinum	1		Genista tinctoria				1
Listera ovata	1		Juglans regia				1
Lotus maritimus	1		Peucedanum oreoselinum				1
Poa trivialis	1		Sanguisorba officinalis				1
Salix alba	1		Sedum maximum				1
Sisymbrium officinale	1		Veronica triloba				1
Stachys palustris	1		Lathyrus tuberosus	1	1		
Viola suavis	1		Pyrus pyraeaster	1	1		
Brassica napus subsp. napus	1		Trisetum flavescens	1	1		
Festuca pseudovina	1		Luzula campestris		1	1	
Isatis tinctoria	1		Melilotus officinalis		1	1	
Lathyrus latifolius	1		Ophrys sphegodes		1	1	
Malva moschata	1		Polygala amarella		1	1	
Malva neglecta	1		Agrostis capillaris			1	1
Ophioglossum vulgatum	1		Bunias orientalis			1	1
Sambucus ebulus	1		Euphorbia falcata			1	1
Artemisia absinthium		1	Ajuga reptans			1	1
Botrychium lunaria		1	Allium oleraceum			1	1
Matricaria matricarioides		1	Allium rotundum			1	1
Nigella arvensis		1	Tussilago farfara			1	1
Vitis vinifera subsp. sylvestris		1	Chenopodium hybridum			1	1
Astragalus onobrychis		1	Descurainia sophia			1	1
Buglossoides purpureo-caerulea		1	Galium pycnotrichum			1	1
Circaea lutetiana		1	Viola odorata			1	1
Cornus mas		1	Lavatera thuringiaca				1
Crocus sp.		1	Primula veris				1
Molinia arundinacea		1	Senecio doria				1
Populus nigra		1	Viola mirabilis				1
Prunus cf. spinosa		1	Cirsium vulgare				1
Rudbeckia hirta		1	Lactuca quercina var integrifolia				1
Viola elatior		1	Potentilla anserina				1
Carlina acaulis		1	Scleranthus annuus				1
Odontites luteus		1	Sonchus oleraceus				1
Orobanche alba		1	Poa nemoralis	1	1		
Acer pseudoplatanus		1	Scilla vindobonensis	1	1		
Anthemis tinctoria		1	Stipa joannis	1	1		
Artemisia campestris		1	Festuca valesiaca		1	1	
Filago arvensis		1	Bellis perennis			1	1
Hieracium sabaudum		1	Fragaria vesca			1	1
Impatiens glandulifera		1	Crepis tectorum				1
Melica transsylvanica		1	Gagea pratensis				1
Orchis coriophora		1	Solanum nigrum				1
Phragmites australis		1	Rapistrum perenne	1	1		
Plantago virginica		1	Trifolium hybridum	1	1		
Potentilla collina agg.		1	Cuscuta europaea		1	1	
Rumex crispus		1	Panicum capillare		1	1	
Rumex hydrolapathum		1	Serratula tinctoria			1	1
Trifolium arvense		1	Senecio jacobaea	1		1	
Viola tricolor subsp. tricolor		1	Veronica hederifolia		1		1
Vulpia myuros		1	Sambucus nigra	1		1	
Althaea hirsuta		1	Veronica persica	1		1	
Campanula trachelium		1	Potentilla inclinata	1		1	
Crepis rheoadifolia		1	Equisetum ramosissimum		1		1
Galeopsis speciosa		1	Euphorbia virgata		1		1
Galinsoga parviflora		1	Peucedanum cervaria		1		1
Geum urbanum		1	Senecio vernalis	1			1
Alyssum montanum subsp. montanum		1	Centaurea cyanus	1			1

Geranium pusillum	1				1	Sideritis montana	1	1	1	1	1
Avenula pubescens	1	1	1			Verbascum nigrum	1	1	1	1	1
Draba nemorosa	1	1	1			Camelina microcarpa		1	1	1	1
Elymus repens subsp. repens	1	1	1			Linum austriacum		1	1	1	1
Lathyrus pratensis	1	1	1			Salvia glutinosa		1	1	1	1
Sisymbrium loeselii	1	1	1			Inula salicina		1	1	1	1
Veronica triphyllos	1	1	1			Viola riviniana		1	1	1	1
Vicia hirsuta	1	1	1			Fallopia dumetorum	1	1	1	1	1
Vicia tetrasperma	1	1	1			Carex spicata	1	1	1	1	1
Prunella vulgaris			1	1	1	Chondrilla juncea	1	1	1	1	1
Taraxacum laevigatum agg.			1	1	1	Populus tremula	1	1	1	1	1
Thymelaea passerina			1	1	1	Robinia pseudacacia	1	1	1	1	1
Arabis sagittata			1	1	1	Ulmus sp.		1	1	1	1
Allium ursinum				1	1	1	Dorycnium germanicum		1	1	1
Galeopsis angustifolia				1	1	1	Ranunculus repens		1	1	1
Lactuca viminea				1	1	1	Euphorbia seguieriana		1	1	1
Minuartia fastigiata				1	1	1	Cardamine impatiens	1	1	1	1
Symphytum tuberosum				1	1	1	Hieracium umbellatum	1	1	1	1
Thesium dollineri				1	1	1	Brachypodium pinnatum	1	1	1	1
Astragalus cicer	1	1	1				Elymus hispidus subsp. barbatus	1	1	1	1
Thalictrum lucidum	1	1	1				Chelidonium majus	1	1	1	1
Diploxys tenuifolia	1	1	1				Vincetoxicum hirundinaria	1	1	1	1
Lysimachia vulgaris	1	1	1				Myosoton aquaticum	1	1	1	1
Ajuga genevensis			1	1	1		Geranium pyrenaicum	1	1	1	1
Glechoma hederacea			1	1	1		Veronica arvensis	1	1	1	1
Adonis aestivalis			1	1	1		Papaver rhoeas	1	1	1	1
Hedera helix			1	1	1		Verbascum lychnitis	1	1	1	1
Scilla bifolia			1	1	1		Oxalis stricta	1	1	1	1
Gagea lutea	1	1	1				Anthemis austriaca	1	1	1	1
Consolida regalis subsp. regalis	1	1	1				Hieracium piloselloides	1	1	1	1
Helianthemum ovatum	1	1	1				Silene nutans	1	1	1	1
Saxifraga bulbifera	1	1	1				Thymus praecox subsp. praecox	1	1	1	1
Barbarea vulgaris	1	1	1				Anemone ranunculoides	1	1	1	1
Leontodon autumnalis	1	1	1				Bunium bulbocastanum	1	1	1	1
Moehringia trinervia	1	1	1				Deschampsia cespitosa	1	1	1	1
Viola rupestris	1	1	1				Galium aparine	1	1	1	1
Impatiens parviflora			1	1	1		Odontites vulgaris	1	1	1	1
Anthericum ramosum			1	1	1		Cruciata pedemontana	1	1	1	1
Potentilla reptans	1	1	1				Populus x canadensis	1	1	1	1
Ranunculus acris subsp. acris	1	1	1				Centaurium erythraea	1	1	1	1
Campanula rapunculoides	1	1	1				Aethusa cynapium subsp. cynapioides	1	1	1	1
Scrophularia nodosa	1	1	1				Hieracium bauhini	1	1	1	1
Filipendula vulgaris			1	1	1		Scabiosa triandra	1	1	1	1
Thalictrum minus			1	1	1		Anchusa officinalis	1	1	1	1
Teucrium botrys			1	1	1		Bromus sterilis	1	1	1	1
Erucastrum gallicum			1	1	1		Holcus lanatus	1	1	1	1
Ligustrum vulgare	1	1	1				Arabidopsis thaliana	1	1	1	1
Cerastium arvense	1	1	1	1			Buglossoides arvensis	1	1	1	1
Phleum pratense	1	1	1	1			Salvia verticillata	1	1	1	1
Anthoxanthum odoratum	1	1	1	1			Tanacetum vulgare	1	1	1	1
Chamaesyce glyptosperma			1	1	1		Calamagrostis epigejos	1	1	1	1
Euphorbia helioscopia			1	1	1		Cerastium pumilum	1	1	1	1
Oeseli annuum			1	1	1		Origanum vulgare	1	1	1	1
Polygonatum latifolium			1	1	1		Carduus crispus	1	1	1	1
Scorzonera cana			1	1	1		Erophila spathulata	1	1	1	1
Valerianella dentata			1	1	1		Eupatorium cannabinum	1	1	1	1
Microrrhinum minus			1	1	1		Physalis alkekengi	1	1	1	1
Quercus robur			1	1	1		Stachys annua	1	1	1	1
Leptoseris integrifolia	1	1	1	1			Geranium robertianum	1	1	1	1
Helaginella helvetica	1	1	1	1			Lapsana communis	1	1	1	1



<i>Lysimachia nummularia</i>	1	1	1	1	1	<i>Stellaria media</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	1	1	1	1	1	<i>Symphytum officinale</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Evonymus europaea</i>	1	1	1	1	1	<i>Thymus pulegioides</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Carduus acanthoides</i>	1	1	1	1	1	<i>Veronica prostrata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bromus inermis</i>	1	1	1	1	1	<i>Ajuga chamaepitys</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Carex flacca</i>	1	1	1	1	1	<i>Cerastium brachypetalum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cynodon dactylon</i>	1	1	1	1	1	<i>Tragopogon dubius</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Euphrasia stricta</i>	1	1	1	1	1	<i>Lepidium campestre</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Medicago falcata</i>	1	1	1	1	1	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Medicago varia</i>	1	1	1	1	1	<i>Solidago gigantea</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anonis spinosa</i>	1	1	1	1	1	<i>Thesium linophyllum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	1	1	1	1	<i>Veronica praecox</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Vicia sepium</i>	1	1	1	1	1	<i>Galium mollugo</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	1	1	1	1	<i>Berteroa incana</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Orchis morio</i>	1	1	1	1	1	<i>Geranium columbinum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ornithogalum umbellatum</i> agg.	1	1	1	1	1	<i>Lamium maculatum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potentilla arenaria</i>	1	1	1	1	1	<i>Sedum acre</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pulmonaria officinalis</i>	1	1	1	1	1	<i>Valeriana officinalis</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1
<i>Alliaria petiolata</i>	1	1	1	1	1	<i>Veronica sublobata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Arabis hirsuta</i> s. str.	1	1	1	1	1	<i>Arctium lappa</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trucastrium nasturtium</i> folium	1	1	1	1	1	<i>Potentilla pusilla</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potentilla heptaphylla</i>	1	1	1	1	1	<i>Saxifraga tridactylites</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sedum album</i>	1	1	1	1	1	<i>Muscari neglectum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trifolium montanum</i>	1	1	1	1	1	<i>Saponaria officinalis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cerastium semidecandrum</i>	1	1	1	1	1	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crepis biennis</i>	1	1	1	1	1	<i>Bromus tectorum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potentilla recta</i>	1	1	1	1	1	<i>Eragrostis minor</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Verbena officinalis</i>	1	1	1	1	1	<i>Galanthus nivalis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Poa angustifolia</i>	1	1	1	1	1	<i>Plantago media</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cerastium glutinosum</i>	1	1	1	1	1	<i>Stachys recta</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Amaranthus</i> sp.	1	1	1	1	1	<i>Acer campestre</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Traxinus</i> sp.	1	1	1	1	1	<i>Achillea collina</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Vicia cracca</i>	1	1	1	1	1	<i>Acinos arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Asparagus officinalis</i>	1	1	1	1	1	<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	1	1	1	1	<i>Ailanthus altissima</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1	<i>Allium scorodoprasum</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crysimum strictum</i>	1	1	1	1	1	<i>Alyssum alyssoides</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Melica ciliata</i>	1	1	1	1	1	<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	1	1	1	1	1	<i>Arabis auriculata</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lamium amplexicaule</i>	1	1	1	1	1	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Muscari comosum</i>	1	1	1	1	1	<i>Aristolochia clematitis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Plantago major</i> subsp. major	1	1	1	1	1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Poa pratensis</i>	1	1	1	1	1	<i>Artemisia vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Veronica polita</i>	1	1	1	1	1	<i>Asperula cynanchica</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lieracium</i> cf. rothianum	1	1	1	1	1	<i>Briza media</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anagallis arvensis</i>	1	1	1	1	1	<i>Bromus erectus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campanula britannica</i>	1	1	1	1	1	<i>Cardaria draba</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Arietaria officinalis</i>	1	1	1	1	1	<i>Carduus nutans</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thesium ramosum</i>	1	1	1	1	1	<i>Carlina vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Megopodium podagraria</i>	1	1	1	1	1	<i>Centaurea scabiosa</i> subsp. scabiosa	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bromus hordeaceus</i>	1	1	1	1	1	<i>Centaurea stoebe</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campanula patula</i>	1	1	1	1	1	<i>Cerinthe minor</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Carex caryophylla</i>	1	1	1	1	1	<i>Chenopodium album</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Centaurea jacea</i> subsp. angustifolia	1	1	1	1	1	<i>Cichorium intybus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	1	1	1	1	1	<i>Cirsium arvense</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rigeron acris</i> subsp. acris	1	1	1	1	1	<i>Clematis vitalba</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rigeron annuus</i>	1	1	1	1	1	<i>Clinopodium vulgare</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Medicago minima</i>	1	1	1	1	1	<i>Colchicum autumnale</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thobrychis viciifolia</i> agg.	1	1	1	1	1	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thobrychis caesioides</i>	1	1	1	1	1	<i>Conyza canadensis</i>	1	1	1	1	1	1	1

<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cruciata laevipes</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Daucus carota</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dianthus pontederacae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Thymus odoratissimus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Echium vulgare</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Tragopogon orientalis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Epilobium dodonaei</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Trifolium campestre</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Erodium cicutarium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Erophila verna</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Trifolium repens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Eryngium campestre</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Urtica dioica</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Valerianella locusta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Euphorbia esula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Verbascum phlomoides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Falcaria vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Vicia angustifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Festuca rupicola</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Viola arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Fragaria viridis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<i>Viola hirta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Galium album</i> s. str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Galium verum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Hieracium pilosella</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Holosteum umbellatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Humulus lupulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Knautia arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Koeleria macrantha</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Lactuca serriola</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Lamium purpureum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Leontodon hispidus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Linaria vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Linum catharticum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Lolium perenne</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Medicago lupulina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Mercurialis annua</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Myosotis arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Myosotis ramosissima</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Orchis militaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Orchis ustulata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Pastinaca sativa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Picris hieracioides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Poa bulbosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Polygala comosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Polygonum aviculare</i> s. str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Potentilla argentea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Ranunculus polyanthemus</i> s. str.	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Reseda lutea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Rhinanthus minor</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Rosa canina</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Salvia pratensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Sanguisorba minor</i> (subsp. <i>polygama</i> )	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Securigera varia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Sedum sexangulare</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Setaria pumila</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
<i>Setaria viridis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1									

## Zusammenfassung:

In drei größeren Bauphasen wurde der Marchfeldschutzdamm 1884 bis Schönau, 1892 bis Witzelsdorf und schließlich 1902 bis Markthof fertiggestellt. Die floristische Kartierung in den Jahren 1992-1994 zeigt die Einstellung verschiedener Pflanzen in Abhängigkeit von kleinräumigen ökologischen Verhältnissen. An Stelle der wenigen zur Befestigung angesäten Arten fanden sich 437 verschiedene Arten, davon stehen bereits 48 auf den Roten Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Auch unter den noch nicht definitiv gefährdeten Arten sind viele die, gerade in der Umgebung, in den letzten Jahrzehnten mehrere ihrer ursprünglichen Lebensräume verloren haben.

Mit Hilfe von Bodenanalysen und einfachen Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen wurden Standortstypen des Marchfeldschutzdamms charakterisiert und die Unterschiede zum direkt angrenzenden Auwald aufgezeigt. Unterschiedliche Expositionen, Beschattung und verschiedene Bodenverhältnisse auf kleinstem Raum ermöglichten Vergleiche. Folgende Faktoren konnten daraus formuliert werden:

Bereits im Frühjahr sind besonders hohe Bodentemperaturen an den unbeschatteten, trockenen Südhängen und den Dammoberkanten (auch Außenkanten von Absätzen an der Nordseite) zu beobachten. Die höhere Bodentemperatur bedingt eine geringere Bodenfeuchte bzw. nur bei geringerer Feuchte kann sich die Bodentemperatur stark erhöhen. Temperatur- und Feuchtigkeitsgradienten vom Auwald zur Dammkrone werden durch Beschattung verändert.

Findet sich an den meisten Stellen ein recht hoher Kalziumanteil, so wird der Kalziumgehalt der Bodenlösung entscheidend von Humusmenge und -art bestimmt. Ein Zusammenhang zwischen erhöhtem Kalziumstress und geringer Mikroorganismenaktivität wird dabei sichtbar. Die Kalziumbelastung nimmt vom Auwald zum Oberhang deutlich zu.

Die Konzentrationen der drei Hauptnährelemente Kalium, Stickstoff und Phosphor liegen am Damm durchwegs niedriger als in der Au. Bei Kalium zeigt sich die typische Verteilung einer Auswaschung. Während leicht mineralisierbare organische Stickstoffreserven nicht weniger als in der Au sind, ist im Frühjahr eine schnellere Mobilisierung dieser Reserven durch die höheren Bodentemperaturen möglich. Im Gegensatz dazu sind die Nitratkonzentrationen am Damm nur ca. ein Drittel derer in der Au. Anthropogene Nitrateinträge konnten vom Ölhafenumschließungsdamm nachgewiesen werden, weitere Nitratdüngung kommt durch Laubfall auf beschattete Unterhänge zustande. Der Abnahme an Reservephosphor scheint eine Mobilisierung durch Mikroorganismen voranzugehen, wodurch die

effektiv verfügbare Phosphormenge am Damm durchaus höher als in der Au sein kann. Auf diese Weise könnte trotz geringerer Nitratwerte als in der Au die besondere Ansammlung von Nährstoffzeigern unter einer Robinie am Damm erklärt werden.

Durch einen Vergleich der Messungen mit gemittelten Ellenbergzahlen von typischen Aufnahmen konnten bei Feuchte, Nährstoff und Reaktion die Gradienten in der Vegetation wiedergefunden werden. Die Kontinentalitätswerte hingegen entsprechen nicht der ersten Erwartung, da die Kontinentalität von der Au zur Dammkrone hin stetig abnimmt.

Weiters konnten Auswirkungen der Frühsommer-Mahd auf das Artenspektrum der Nord- und Südhänge durch eine vergleichende Analyse der Blühzeiten gezeigt werden. Aus der Häufigkeit der Baum und Straucharten konnte die Notwendigkeit einer jährlichen Mahd gefolgert werden. Eine Charakterisierung der Arten des Marchfeldschutzdammes erfolgte durch Häufigkeitsverteilungen bezüglich der Lebensformen, der Blattausdauer, dem Anatomischen Bau, der Höhe und der Zugehörigkeit zu Pflanzenfamilien.

Der sicher schwierigen Frage einer Beurteilung der Wertigkeit bzw. der ökologischen Stellung und Funktion des Dammes, wird in einigen Kapiteln Rechnung getragen. Zusammenfassend würde ich diese Frage etwa folgendermaßen beantworten:

Es wurden durch den Bau des Dammes umfangreiche Auegebiete vor Überschwemmungen geschützt und damit zerstört. Der Damm selbst stellt allerdings aufgrund seiner relativ nährstoffarmen Oberfläche einen in der Umgebung immer seltener werdenden Lebensraum für Magerwiesen und Halbtrockenrasenarten dar. Durch die Längsausdehnung des Dammes wird diesen Arten auch die Wanderung von kleinen verstreuten Restflächen auf eventuell neu entstehende Brachflächen erleichtert. Die Erhaltung dieses Lebensraumes ist daher, angesichts der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Umgebung, durchaus von großer ökologischer Bedeutung, auch wenn es sich hier um ein durch Menschen geschaffenes Objekt handelt. Die Pflege als Kulturlandschaft, also hier die regelmäßige Mahd und Schutzmaßnahmen empfehlen sich.



Literatur:

(zitierte Quellen)

AUER I., BÖHM R., MOHNL K., 1989: Klima von Wien- Eine anwendungsorientierte Klimatographie. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung u. Stadgestaltung, Bd. 20 I. A. der MA 18 - Stadtstrukturplanung, Wien

BEITRÄGE ZUR HYDROGRAPHIE ÖSTERREICHS, 1983. Die Niederschläge, Schneesverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum von 1971-1980, Heft 46. Hydrog. Zentralbüro im BM f. Land u. Forstwirtschaft, Wien.

BOJKO, H. 1934. Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel. Beih. Bot. Centralbl., Dresden, Abt. 2, 51: 600-747.

DENKSCHRIFT DER NÖ. DONAUREGULIERUNGSCOMMISSION. 1904, Wien.

DOPPLER, W. 1991. Landschaftsentwicklung der Lobau anhand von Luftbildern 1938-1986. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien.

ELLENBERG H., WEBER H.E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISEN 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. Scripta Geobotanica XVIII. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.

ELLENBERG H. 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Scripta Geobotanica IX. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.

EXKURSIONSFLORA VON ÖSTERREICH: Bestimmungsbuch für alle in Österreich wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen mit Angaben über ihre Ökologie und Verbreitung / red. und hersg. von M. A. Fischer. Bearb. von W. Adler & al. - Stuttgart; Wien: Ulmer, 1994

FRAISSL, C. 1993. Vegetation und Bestandesaufbau einer Versuchsfläche in den Donauauen bei Eckartsau. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien.

GEISSELBRECHT-TAFERNER, L. 1991. Vegetation der Brachen im Stadtgebiet von Linz. Diplomarbeit Univ. Wien.

JANCHEN, E. 1977. Flora von Wien, Niederösterreich und Nordburgenland. Verein f. Landeskunde von NÖ und Wien, Wien

JELEM, H. 1974. Die Auwälder der Donau in Österreich. Mitt. d. FBVA Wien, Heft 109. Österr. Agrarverlag, Wien.



MARGL, H. 1981. Die ökologischen Besonderheiten der Donauauen im Wiener Becken - Folgerungen. PLANUNGSGEMEINSCHAFT OST (PGO), 1981: Landschaftsrahmenplan Donauauen/Altenwörth - Wien. Berichte - Veröffentlichungen 2/1985, 137-181. Wien.

MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T. 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil 1. Gustav Fischer Verlag, Jena.

NÉMETH, K. 1976. Die effektive und potentielle Nährstoffverfügbarkeit im Boden und ihre Bestimmung mit Elektro-Ultrafiltration (EUF). Habilitationsschrift, Gießen.

NÉMETH K., ZIEGLER K. 1988. Beziehungen zwischen den EUF-K-Fraktionen und den nach herkömmlichen Methoden gewonnenen K-Mengen und ihre Bedeutung für die Beurteilung der K-Versorgung des Bodens. Symposiumband des 3. Internationalen EUF-Symposiums, Mannheim.

NIKLFIELD, H. & al. 1986. Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des BM f. Ges. u. Umweltschutz, Bd. 5. Wien.

PINTAR M., STEINER H. M. 1988. Die Bedeutung des Marchfeldschutzdammes für die epigäische Kleinsäugetiere. Studie mit Unterstützung der Wasserstraßendirektion Wien.

RIESENBERGER, A. 1993. Enzymaktivität in Böden der Stadt Wien. Diplomarbeit Univ. Wien.

SCHRATT, L. 1989. Floristische Erhebung über die Donau-Auen zwischen Eckartsau und Hainburg. Studie im Auftrag der Nationalparkplanung Donau-Auen. Wien.

SUKOPP H., WITTIG R. 1993 Stadtökologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

km:	OH1-13.1			13.1-16.3			16.3-22.5			22.5-28.8			28.8-35.0			35.0-39.6			39.6-42.0			42.0-48.0					
Quadrant:	7865(1)			7865(3)			7865(4)			7866(3)			7866(4)			7867(3)			7867(1)			7867(2)					
	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W
<i>Acer campestre</i>	x				x		x	x		x	x		x			x	x		x				x				
<i>Acer pseudoplatanus</i>																x											
<i>Achillea collina</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x			
<i>Acinos arvensis</i>	x		x	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x				
<i>Adonis aestivalis</i>								x						x			x										
<i>Aegopodium podagraria</i>		x			x			x			x			x			x			x	x						
<i>Aethusa cynapium</i> subsp. <i>cynapioides</i>								x			x						x	x			x	x		x			
<i>Agrimonia eupatoria</i>	x		x		x		x			x	x		x	x		x	x		x	x		x	x				
<i>Agrostis capillaris</i>									x																		
<i>Allanthus altissima</i>	x				x			x			x			x			x	x			x			x			
<i>Ajuga chamaepitys</i>						x	x	x		x				x			x	x			x						
<i>Ajuga genevensis</i>							x	x			x					x											
<i>Ajuga reptans</i>											x			x													
<i>Alliaria petiolata</i>								x		x	x		x			x	x		x	x				x			
<i>Allium oleraceum</i>											x			x													
<i>Allium rotundum</i>											x			x													
<i>Allium scorodoprasum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x			x	x		x	x		x	x				
<i>Allium ursinum</i>																	x										
<i>Althaea hirsuta</i>																											
<i>Alyssum alyssoides</i>		x		x	x			x	x		x	x		x			x	x		x		x	x				
<i>Alyssum montanum</i> subsp. <i>montanum</i>																								x			
<i>Amaranthus albus</i>																								x			
<i>Amaranthus powellii</i>			x											x	x			x						x			
<i>Amaranthus</i> sp.																											
<i>Anagallis arvensis</i>		x	x								x			x			x	x			x			x			
<i>Anchusa officinalis</i>	x	x	x	x		x		x			x										x						
<i>Anemone ranunculoides</i>											x	x		x	x		x	x		x				x			
<i>Anthemis austriaca</i>			x					x	x								x							x			
<i>Anthemis tinctoria</i>																											
<i>Anthericum ramosum</i>											x			x										x			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>					x			x							x												
<i>Anthyllis vulneraria</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Arabidopsis thaliana</i>		x			x			x									x				x						
<i>Arabis auriculata</i>	x	x		x	x			x			x			x	x		x			x	x			x			
<i>Arabis hirsuta</i> s.str.								x			x			x	x		x			x				x			
<i>Arabis sagittata</i>														x		x	x			x							
<i>Arctium lappa</i>		x			x	x		x						x		x	x			x				x			
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	x	x	x		x		x	x	x	x	x			x			x			x				x			
<i>Aristolochia clematitis</i>	x	x			x		x	x			x			x	x		x			x	x			x			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x			x			
<i>Artemisia absinthium</i>								x																			
<i>Artemisia campestris</i>																											
<i>Artemisia vulgaris</i>	x	x	x		x	x	x	x		x			x			x		x			x			x			
<i>Asparagus officinalis</i>	x	x	x		x	x		x	x					x			x							x			
<i>Asperula cynanchica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					x			
<i>Astragalus cicer</i>	x	x	x	x		x					x	x															
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	x			x		x								x	x		x							x			
<i>Astragalus onobrychis</i>														x													
<i>Avenula pubescens</i>	x				x			x																			
<i>Barbarea vulgaris</i>					x	x					x	x					x										
<i>Bellis perennis</i>																											
<i>Berteroa incana</i>	x		x	x				x			x					x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	x	x	x					x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Botrychium lunaria</i>																											
<i>Brachypodium pinnatum</i>			x	x																							
<i>Brassica napus</i> subsp. <i>napus</i>																											
<i>Briza media</i>	x				x	x		x	x		x	x		x	x		x			x				x			
<i>Bromus erectus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
<i>Bromus hordeaceus</i>	x	x	x	x	x			x	x		x	x		x	x		x	x						x			
<i>Bromus inermis</i>	x	x	x	x	x			x	x					x	x	x											
<i>Bromus sterilis</i>		x						x			x	x	x											x			
<i>Bromus tectorum</i>		x						x	x		x	x		x	x									x			
<i>Buglossoides arvensis</i>		x						x																			
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i>																											

km:	OH1-13.1			13.1-16.3			16.3-22.5			22.5-28.8			28.8-35.0			35.0-39.6			39.6-42.0			42.0-48.0					
Quadrant:	7865(1)			7865(3)			7865(4)			7866(3)			7866(4)			7867(3)			7867(1)			7867(2)					
	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W
Bunias orientalis							x	x			x																
Bunium bulbocastanum												x			x	x					x	x			x	x	
Calamagrostis epigejos	x	x	x	x		x					x						x				x						
Camelina microcarpa											x				x											x	
Campanula patula	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x					x						
Campanula rapunculoides	x											x									x						
Campanula trachelium																						x					
Capsella bursa-pastoris			x			x	x			x	x	x										x			x	x	
Cardamine impatiens			x			x		x															x				
Cardaria draba			x			x	x		x	x		x	x	x	x						x		x		x	x	
Carduus acanthoides	x										x											x				x	
Carduus crispus		x						x					x				x					x				x	
Carduus nutans		x			x			x			x			x	x		x	x	x			x			x	x	
Carex caryophylla	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Carex flacca	x			x			x			x			x		x												
Carex spicata	x			x	x							x											x				
Carlina acaulis														x													
Carlina vulgaris	x			x			x		x	x	x	x	x	x							x				x		
Centaurea cyanus			x																							x	
Centaurea jacea subsp. angustifolia	x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x							x		x				
Centaurea scabiosa subsp. scabiosa	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x							x	x		x	x	x	
Centaurea stoebe	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x		x	x	x	
Centaureum erythraea				x	x	x	x							x									x				
Cerastium arvense	x			x	x		x			x	x																
Cerastium brachypetalum								x	x		x										x	x	x	x	x	x	
Cerastium glutinosum				x	x	x	x	x	x		x	x		x	x							x	x		x		
Cerastium holosteoides	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x								x					
Cerastium pumilum	x	x			x									x								x	x	x	x		
Cerastium semidecandrum		x	x	x	x			x						x								x					
Cerintho minor	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x							x	x		x	x	x	
Chamaesyce glyptosperma								x			x			x								x					
Chelidonium majus	x							x														x					
Chenopodium album	x	x	x			x			x													x	x			x	
Chenopodium hybridum																											
Chenopodium strictum																										x	
Chondrilla juncea		x						x			x											x					
Cichorium intybus	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x							x	x	x	x	x	x	
Circaea lutetiana																											
Cirsium arvense	x	x	x			x		x		x	x		x	x	x												
Cirsium vulgare																										x	
Clematis vitalba	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x						x	x		x	x	x	
Clinopodium vulgare	x	x	x			x		x			x			x	x							x				x	
Colchicum autumnale	x			x	x	x		x			x	x		x	x							x	x		x	x	
Consolida regalis subsp. regalis			x																								
Convolvulus arvensis	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x							x	x	x	x	x	x	
Conyza canadensis	x	x				x	x	x	x	x	x		x	x	x						x	x	x	x	x	x	
Cornus mas																											
Cornus sanguinea	x	x		x			x	x		x	x		x									x			x	x	
Crataegus monogyna	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x								x				x	
Crepis biennis	x	x	x			x					x	x		x	x							x	x		x	x	
Crepis rheoadifolia																											
Crepis tectorum																										x	
Crocus sp.																											
Cruciata laevipes	x	x		x	x		x	x					x	x								x	x		x	x	
Cruciata pedemontana			x																								
Cuscuta europaea																											
Cynodon dactylon	x			x	x	x																					
Dactylis glomerata	x	x	x	x	x		x	x																			
Datura stramonium	x																										
Daucus carota	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x							x	x		x	x	
Deschampsia cespitosa	x	x	x			x		x																			
Descurainia sophia																											
Dianthus pontederiae	x	x	x	x																							
Diplotaxis tenuifolia	x																										



km:	OH1-13,1			13,1-16,3			16,3-22,5			22,5-28,8			28,8-35,0			35,0-39,6			39,6-42,0			42,0-48,0					
Quadrant:	7865(1)			7865(3)			7865(4)			7866(3)			7866(4)			7867(3)			7867(1)			7867(2)					
	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W
Dorycnium germanicum							x			x			x										x				
Draba nemorosa		x			x			x																			
Echium vulgare	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Elymus hispidus subsp. barbatus	x	x	x	x	x	x											x										
Elymus repens subsp. repens	x	x	x	x	x			x																			
Epilobium dodonaei	x	x	x	x			x	x	x	x			x			x				x				x			
Equisetum arvense	x	x				x					x									x				x			
Equisetum ramosissimum								x															x	x			
Eragrostis minor			x						x			x		x	x			x				x	x	x			
Erigeron acris subsp. acris	x	x			x			x	x		x		x	x		x				x							
Erigeron annuus	x	x			x	x			x	x	x			x		x	x			x	x						
Erodium cicutarium	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x			x			
Erophila spathulata	x							x					x			x				x							
Erophila verna	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x				x	x			x			
Erucastrum gallicum								x									x							x			
Erucastrum nasturtifolium								x		x			x			x	x				x			x			
Eryngium campestre	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x			x			
Erysimum strictum			x		x		x									x	x	x			x	x		x			
Eupatorium cannabinum	x							x					x			x				x							
Euphorbia cyparissias	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x			
Euphorbia esula	x	x		x	x		x	x	x	x	x			x		x				x				x			
Euphorbia falcata									x		x																
Euphorbia helioscopia									x		x									x							
Euphorbia seguieriana									x				x								x			x			
Euphorbia verrucosa																								x			
Euphorbia virgata									x															x			
Euphrasia stricta	x			x		x		x		x			x	x	x	x	x	x									
Evonymus europaea			x								x			x							x			x			
Falcaria vulgaris	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x			x	x		x			
Fallopia convolvulus	x		x		x		x	x		x	x			x		x	x				x			x			
Fallopia dumetorum	x								x							x											
Festuca pseudovina						x																					
Festuca rupicola	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x	x	x			x			x			
Festuca valesiaca						x						x															
Filago arvensis																											
Filipendula vulgaris									x			x												x			
Fragaria vesca														x										x			
Fragaria viridis	x	x		x	x		x	x		x	x	x		x						x	x			x			
Fraxinus sp.										x	x					x					x	x		x			
Gagea lutea			x										x														
Gagea pratensis																								x			
Gagea pusilla			x																								
Galanthus nivalis			x																					x			
Galeopsis angustifolia																								x			
Galeopsis speciosa																											
Galinsoga parviflora																								x			
Galium album s. str.	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x				x			x			
Galium pycnotrichum																											
Galium aparine			x																								
Galium mollugo	x																							x			
Galium verum	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x		x			
Genista tinctoria																								x			
Geranium columbinum	x	x																						x			
Geranium pusillum	x																							x			
Geranium pyrenaicum																								x			
Geranium robertianum																								x			
Geum urbanum																								x			
Glechoma hederacea																											
Gledera helix																											
Helianthemum ovatum	x																										
Hieracleum sphondylium																											
Hieracium bauhini																											
Hieracium pilosella	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x			
Hieracium piloselloides	x																							x			

km:	OH1-13.1			13.1-16.3			16.3-22.5			22.5-28.8			28.8-35.0			35.0-39.6			39.6-42.0			42.0-48.0					
Quadrant:	7865(1)			7865(3)			7865(4)			7866(3)			7866(4)			7867(3)			7867(1)			7867(2)					
	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W
Hieracium cf. rothianum	x	x					x	x	x				x			x	x	x		x			x		x		
Hieracium sabaudum																x											
Hieracium umbellatum	x						x						x							x							
Holcus lanatus	x			x						x	x		x	x						x							
Holosteum umbellatum	x	x	x		x			x			x	x	x		x					x	x			x	x		
Hordeum murinum			x																								
Humulus lupulus	x	x		x	x		x	x		x	x		x			x				x				x			
Hypericum perforatum	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x			
Impatiens glandulifera																x											
Impatiens parviflora								x		x	x									x							
Inula britannica		x	x							x			x	x		x				x				x			
Inula salicina										x			x	x						x				x			
Isatis tinctoria					x																						
Juglans regia																									x		
Knautia arvensis	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x		
Koeleria macrantha	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x			
Lactuca quercina var integrifolia																					x				x		
Lactuca serriola		x		x	x	x	x	x	x				x			x	x		x	x		x	x		x		
Lactuca viminea																											
Lamium amplexicaule		x		x						x						x	x			x					x		
Lamium maculatum	x			x			x			x						x				x	x				x		
Lamium purpureum	x	x		x			x			x			x	x		x	x	x		x	x				x		
Lapsana communis					x			x									x				x				x		
Lathyrus latifolius					x																						
Lathyrus pratensis	x	x		x	x			x																			
Lathyrus tuberosus	x			x	x																						
Lavatera thuringiaca																	x	x							x		
Leontodon autumnalis					x					x															x		
Leontodon hispidus	x	x		x	x		x	x	x		x	x		x	x		x	x		x				x			
Lepidium campestre	x				x		x	x	x		x			x	x		x							x	x		
Leucanthemum vulgare	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x		x	x		
Ligustrum vulgare					x	x																x			x		
Linaria vulgaris	x		x	x			x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x			x			
Linum austriacum																									x	x	
Linum catharticum	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x		
Listera ovata	x																										
Lolium perenne			x			x	x		x					x		x	x						x		x		
Lotus corniculatus	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x							x	x	x		
Lotus maritimus	x																										
Luzula campestris					x			x																			
Lysimachia nummularia			x																						x		
Lysimachia vulgaris	x																										
Malva moschata					x																						
Malva neglecta					x																						
Matricaria matricarioides								x																			
Medicago falcata	x			x		x	x	x		x	x			x		x											
Medicago lupulina	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x		x											x		
Medicago minima			x		x	x		x	x					x	x												
Medicago varia	x		x	x	x	x		x						x													
Melica ciliata			x			x	x	x	x																x		
Melica transsylvanica																											
Melilotus officinalis					x			x																			
Mercurialis annua			x			x																			x		
Microrrhinum minus																									x		
Minuartia fastigiata																									x		
Moehringia trinervia					x																						
Molinia arundinacea																											
Muscari comosum	x																								x		
Muscari neglectum			x																						x		
Myosotis arvensis	x	x		x	x		x	x	x		x	x		x	x										x		
Myosotis ramosissima	x	x		x	x		x	x	x		x	x		x	x										x		
Myosoton aquaticum	x	x																							x		
Nigella arvensis																											
Odontites luteus																											

km:	OH1-13.1			13.1-16.3			16.3-22.5			22.5-28.8			28.8-35.0			35.0-39.6			39.6-42.0			42.0-48.0					
Quadrant:	7865(1)			7865(3)			7865(4)			7866(3)			7866(4)			7867(3)			7867(1)			7867(2)					
	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W	N	S	W
<i>Odontites vulgaris</i>	x			x			x	x		x	x		x														
<i>Onobrychis viciifolia</i> agg.			x	x		x	x	x		x	x		x	x		x	x		x								
<i>Ononis spinosa</i>	x	x		x				x		x	x		x	x		x	x										
<i>Ophioglossum vulgatum</i>				x																							
<i>Ophrys sphegodes</i>				x	x		x																				
<i>Orchis coriophora</i>																	x										
<i>Orchis militaris</i>	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x	x		x	x		x			x					
<i>Orchis morio</i>				x			x	x		x			x	x	x				x								
<i>Orchis ustulata</i>	x			x			x			x			x			x			x			x					
<i>Origanum vulgare</i>	x			x	x	x							x	x		x			x	x							
<i>Ornithogalum umbellatum</i> agg.				x	x		x	x		x	x		x	x		x			x	x	x						
<i>Orobanche alba</i>															x												
<i>Oxalis stricta</i>	x				x					x														x			
<i>Panicum capillare</i>						x									x									x			
<i>Papaver rhoeas</i>	x	x	x	x			x	x																x			
<i>Parietaria officinalis</i>		x								x			x											x			
<i>Pastinaca sativa</i>	x	x	x	x	x		x			x	x		x			x	x		x			x		x			
<i>Petrorhagia saxifraga</i>		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x	x		x	x		x		x			
<i>Peucedanum cervaria</i>							x																	x			
<i>Peucedanum oreoselinum</i>																								x			
<i>Phleum pratense</i>			x		x			x			x																
<i>Phragmites australis</i>																											
<i>Physalis alkekengi</i>	x									x			x											x			
<i>Picris hieracioides</i>	x	x		x			x	x	x				x			x	x		x	x		x		x			
<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x		x	x	x		x	x			
<i>Plantago lanceolata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x		x	x			
<i>Plantago major</i> subsp. major			x		x										x									x			
<i>Plantago media</i>	x						x	x	x	x	x		x	x		x			x			x		x			
<i>Plantago virginica</i>																											
<i>Poa angustifolia</i>				x			x	x		x	x		x			x								x			
<i>Poa bulbosa</i>	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x			
<i>Poa nemoralis</i>	x							x																			
<i>Poa pratensis</i>			x			x									x									x			
<i>Poa trivialis</i>	x																										
<i>Polygala amarella</i>				x			x																				
<i>Polygala comosa</i>	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x		x	x		x		x			
<i>Polygonatum latifolium</i>										x	x		x	x	x	x	x		x	x							
<i>Polygonum aviculare</i> s. str.			x			x			x				x	x					x	x				x			
<i>Populus nigra</i>										x																	
<i>Populus tremula</i>		x										x		x	x		x										
<i>Populus x canadensis</i>		x			x					x	x			x													
<i>Potentilla anserina</i>																								x			
<i>Potentilla arenaria</i>						x			x			x	x	x		x	x		x	x				x			
<i>Potentilla argentea</i>			x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x				x			
<i>Potentilla collina</i> agg.																											
<i>Potentilla heptaphylla</i>								x	x					x								x	x	x			
<i>Potentilla inclinata</i>					x																	x	x	x			
<i>Potentilla pusilla</i>	x	x			x	x		x					x	x		x								x			
<i>Potentilla recta</i>	x		x					x		x	x	x		x	x	x								x			
<i>Potentilla reptans</i>	x							x																			
<i>Primula veris</i>																											
<i>Prunella vulgaris</i>										x	x			x													
<i>Prunus cf. spinosa</i>										x	x																
<i>Pulmonaria officinalis</i>					x		x			x	x			x								x	x				
<i>Pyrus pyraeaster</i>	x					x																					
<i>Quercus robur</i>													x											x			
<i>Ranunculus acris</i> subsp. acris	x	x					x																				
<i>Ranunculus bulbosus</i>	x				x		x	x		x	x		x	x		x	x										
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. bulbifer	x	x			x			x					x									x		x			
<i>Ranunculus polyanthemos</i> s. str.	x	x			x		x	x		x	x	x		x	x									x			
<i>Ranunculus repens</i>								x						x										x			
<i>Rapistrum perenne</i>	x	x	x							x	x																
<i>Reseda lutea</i>	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x		x	x	x						x	x	x			
<i>Rhinanthus minor</i>	x	x	x	x	x	x		x	x				x	x										x			

km:	OH1-13,1	13,1-16,3	16,3-22,5	22,5-28,8	28,8-35,0	35,0-39,6	39,6-42,0	42,0-48,0
Quadrant:	7865(1)	7865(3)	7865(4)	7866(3)	7866(4)	7867(3)	7867(1)	7867(2)
	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W
Robinia pseudacacia	x x			x	x	x		
Rosa canina agg.	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
Rubus caesius	x x	x x	x	x	x x x	x	x	
Rudbeckia hirta				x				
Rumex crispus						x		
Rumex hydrolapathum						x		
Rumex thyrsoiflorus	x x x	x x	x x x	x x	x x	x x	x x x	x x x
Salix alba	x							
Salvia glutinosa				x	x	x x		x
Salvia pratensis	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x
Salvia verticillata	x	x	x			x	x	
Sambucus ebulus		x						
Sambucus nigra	x					x		
Sanguisorba minor (subsp. polygama)	x x	x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x	x x
Sanguisorba officinalis				x x	x x x	x x x	x x x	x x
Saponaria officinalis	x	x x		x x	x x x	x x x	x x x	x x
Saxifraga bulbifera		x	x			x		
Saxifraga tridactylites	x	x	x x x		x x	x x	x	x x
Scabiosa ochroleuca	x x	x x	x x x	x x x	x x x	x x		x
Scabiosa triandra			x		x x	x x	x x	x x x
Scilla bifolia				x	x		x	
Scilla vindobonensis	x		x					
Scleranthus annuus							x	x
Scorzonera cana				x x	x	x x x	x	
Scrophularia nodosa		x x	x				x	
Securigera varia	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x	x x
Sedum acre	x x	x x	x x x	x x x		x	x x	x x x
Sedum album			x	x x x	x	x	x x x	x x x
Sedum maximum								x
Sedum sexangulare	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
Selaginella helvetica		x x		x	x	x		
Senecio doria						x	x	
Senecio jacobaea	x x				x			
Senecio vernalis		x					x	
Serratula tinctoria					x			x
Seseli annuum			x	x	x	x		
Setaria pumila	x x x	x	x	x x	x	x x x	x	x
Setaria viridis	x x x	x x	x x	x x	x x	x x	x	x
Sideritis montana		x			x	x		
Silene latifolia subsp. alba	x x	x x	x x	x x	x	x x	x x	x x
Silene nutans			x x x	x x x	x x x	x	x	
Silene vulgaris subsp. vulgaris	x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x
Sisymbrium loeselii	x x x	x x x	x					
Sisymbrium officinale		x						
Solanum nigrum						x		x
Solidago gigantea	x x	x x	x	x	x	x x		x
Sonchus oleraceus							x	x
Stachys annua		x		x x	x	x		x
Stachys palustris	x							
Stachys recta	x x x		x	x x x	x x	x x x	x	x x
Stellaria media	x x x	x	x	x x	x	x x	x x x	
Stipa joannis	x		x					
Symphytum officinale	x x	x	x	x x	x x		x	
Symphytum tuberosum						x	x	x
Tanacetum vulgare	x x	x x	x x x			x x	x	
Taraxacum laevigatum agg.				x	x	x		
Taraxacum officinale agg.	x x x	x x	x x x	x x	x x	x x	x	x x x
Tephrosia integrifolia	x		x x	x x	x x			
Teucrium botrys			x x		x			x x
Teucrium chamaedrys	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x
Thalictrum lucidum	x	x		x				
Thalictrum minus			x x	x x x				x x
Thesium dollineri						x	x	x
Thesium linophyllon		x	x x x	x x	x x	x x		x x

km:	OH1-13,1	13,1-16,3	16,3-22,5	22,5-28,8	28,8-35,0	35,0-39,6	39,6-42,0	42,0-48,0
Quadrant:	7865(1)	7865(3)	7865(4)	7866(3)	7866(4)	7867(3)	7867(1)	7867(2)
	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W	N S W
<i>Thesium ramosum</i>	x				x			x
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	x x x	x x x	x x	x x	x x x	x x x	x x x	x x x
<i>Thymelaea passerina</i>				x	x	x		
<i>Thymus odoratissimus</i>	x x x	x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>praecox</i>			x x	x x	x	x x x	x	
<i>Thymus pulegioides</i>	x	x	x x x	x	x x x	x		x
<i>Tragopogon dubius</i>		x	x x	x	x x	x	x x	x x
<i>Tragopogon orientalis</i>	x x x	x x	x x x	x x	x x		x x	x
<i>Trifolium arvense</i>							x	
<i>Trifolium campestre</i>	x x	x x x	x x x	x x x	x x x	x x	x x x	x
<i>Trifolium hybridum</i>		x			x			
<i>Trifolium montanum</i>			x	x	x x x	x x x	x	x
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	x x x	x x	x x x	x x x	x x	x x x	x x	x x x
<i>Trifolium repens</i>	x x	x x	x x x	x	x	x	x x	x
<i>Tripleurospermum inodorum</i>		x	x x				x	x
<i>Trisetum flavescens</i>	x	x						
<i>Tussilago farfara</i>				x x	x			
<i>Ulmus</i> sp.		x	x		x x		x	
<i>Urtica dioica</i>	x x	x x	x x	x	x	x x	x x x	x
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	x	x	x	x		x	x x	x
<i>Valerianella dentata</i>				x x x	x	x	x	
<i>Valerianella locusta</i>	x	x x x	x	x x	x	x	x x	x
<i>Verbascum lychnitis</i>	x x x	x x x	x					x
<i>Verbascum nigrum</i>		x x			x	x x		
<i>Verbascum phlomoides</i>	x x	x	x x x	x x	x x	x x	x	x
<i>Verbena officinalis</i>	x		x	x x x	x x x	x	x x	
<i>Veronica arvensis</i>		x		x			x	x
<i>Veronica chamedrys</i>	x x	x x x	x x	x x	x	x	x	x
<i>Veronica hederifolia</i>			x				x x	
<i>Veronica persica</i>	x					x		
<i>Veronica polita</i>	x x	x			x	x x	x x	x
<i>Veronica praecox</i>	x x	x x	x x x	x x	x	x		x
<i>Veronica prostrata</i>	x	x	x x	x x	x x	x x x	x	
<i>Veronica sublobata</i>	x	x	x	x		x	x	x
<i>Veronica triloba</i>								x
<i>Veronica triphyllos</i>	x	x	x					
<i>Vicia angustifolia</i>	x x x	x x	x x	x x x	x x	x x	x x x	x
<i>Vicia cracca</i>	x x	x x	x x	x x	x			x
<i>Vicia hirsuta</i>	x x	x x	x					
<i>Vicia sepium</i>	x x	x	x	x x	x	x		
<i>Vicia tetrasperma</i>		x x	x	x				
<i>Vincetoxicum hirsundinaria</i>	x		x			x	x	
<i>Viola arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	x x	x	x	x x x	x x x	x	x x	x
<i>Viola elatior</i>				x				
<i>Viola hirta</i>	x x x	x	x x	x x	x x x	x x	x x	x
<i>Viola mirabilis</i>						x	x	
<i>Viola odorata</i>					x			
<i>Viola riviniana</i>				x		x	x	x
<i>Viola rupestris</i>		x			x	x		
<i>Viola suavis</i>	x							
<i>Viola tricolor</i> subsp. <i>tricolor</i>						x		
<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i>			x					
<i>Vulpia myuros</i>						x		
Anzahl Nordhang:	194	161	159	154	158	148	153	141
Anzahl Südhang:	166	165	205	219	211	228	162	134
Anzahl Weg:	114	93	100	96	76	94	74	56
Artenzahl für den Quadranten:	260	247	261	270	256	296	251	225
Anzahl Neophyten:	20	16	20	20	16	23	14	18
Anzahl gefährdeter Arten:	12	18	18	18	21	26	19	21
Anzahl Annuelle incl. fakultativ Ann.:	73	73	75	68	66	86	74	71
Gesamtzahl:	437							



7865(1)

7865(2)

7865(3)

7865(4)

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

71

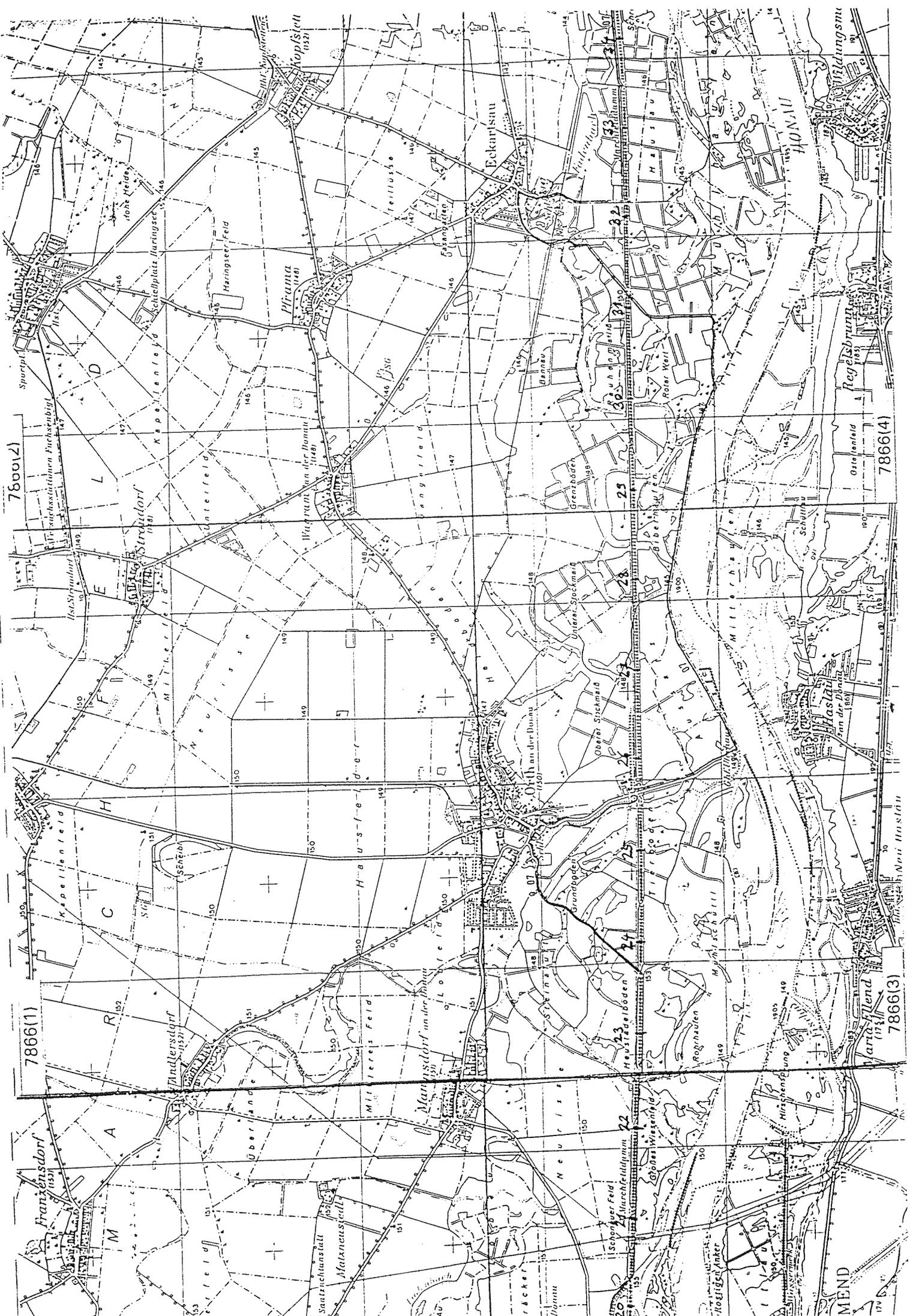
71

71

71

71

71



75000(2)

7866(4)

7866(1)

7866(3)

Fransensdorf  
(1830)

Andersdorf  
(1837)

Mannsdorf an der Donau  
(1851)

Marsfeldmühl  
(1830)

Maria Theresia  
(1781)

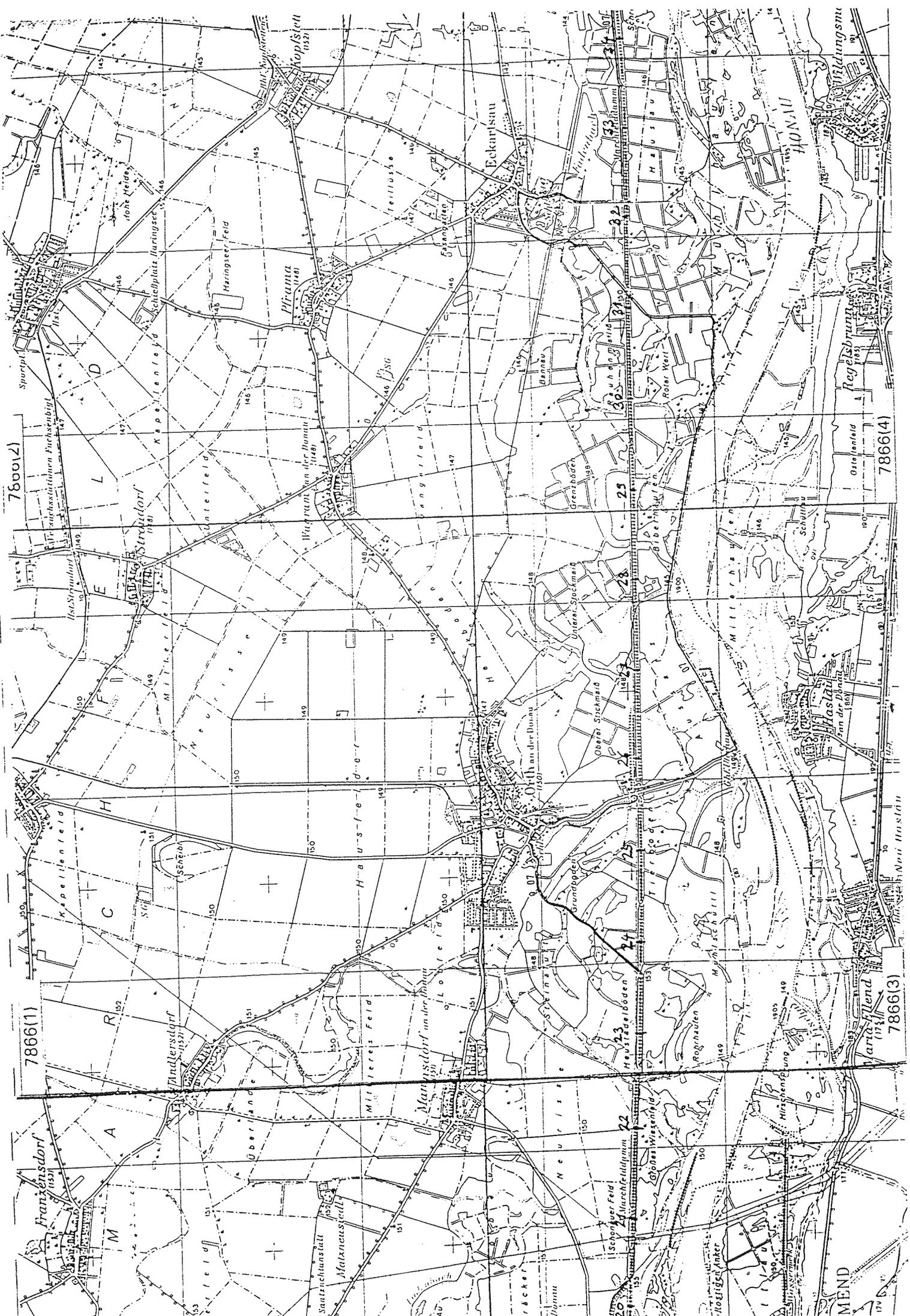
Stradlitz  
(1840)

Pirana  
(1848)

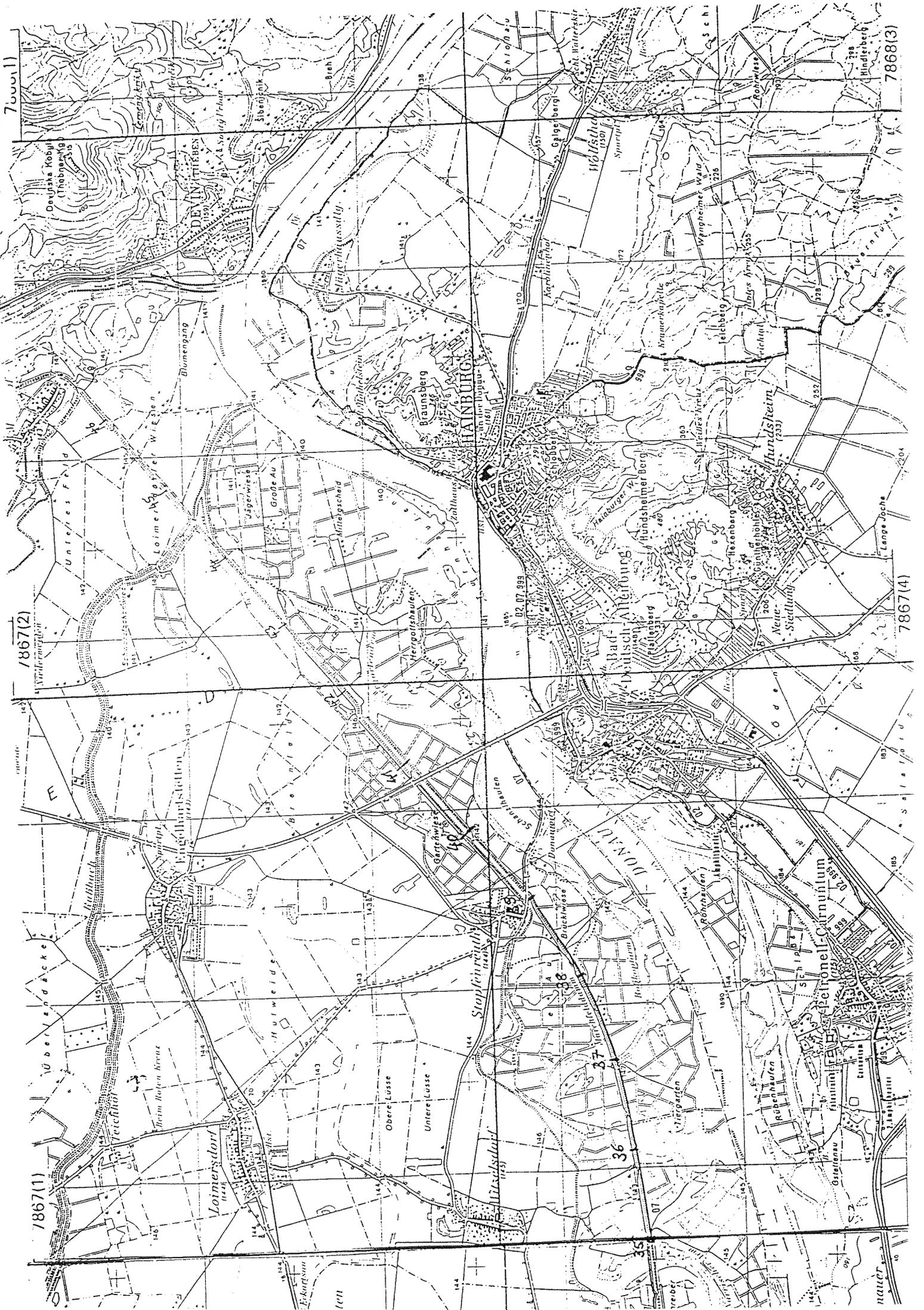
Fekarsau

HONAU

Regelsbrunn  
(1841)







7867(1)

7867(2)

7866(3)

7867(4)

7866(3)

7866(1)

7866(2)

7866(3)

7866(4)

7867(1)

7867(2)

7867(3)

7867(4)

- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: Kern
- Für den Inhalt sind die Autoren verantwortlich
- Für den privaten Gebrauch beliebig zu vervielfältigen
- Nutzungsrechte der wissenschaftlichen Daten verbleiben beim Rechtsinhaber
- Als pdf-Datei direkt zu beziehen unter [www.donauauen.at](http://www.donauauen.at)
- Bei Vervielfältigung sind Titel und Herausgeber zu nennen / any reproduction in full or part of this publication must mention the title and credit the publisher as the copyright owner:
- © Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Zitiervorschlag: WESNER, W. (2016) Flora und Vegetation des Marchfeldschutzdammes (Kartierungen 1992—1994). Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 43

