

Heft 47/2016

Die Makrophyten in den Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks Donau-Auen

Für wesentliche Teile der Lobau-Gewässer wurde im Juli und August 2004 eine Grobkartierung zur Erfassung der Wuchshöhe, Flächendichte und des Vorkommens der Arten durchgeführt, sowie auf ausgewählten Teilflächen eine Detailkartierung zur genauen Bestandsanalyse.

Die Ergebnisse wurden mit früheren Studien verglichen, wobei sich eine kaum veränderte Artenvielfalt, aber eine deutliche Veränderung der Artenzusammensetzung gezeigt hat.

Iris Baart



Die Makrophyten in den Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks Donau-Auen

IRIS BAART

Wien, Juni 2005

Kurzfassung

Kurzfassung

Ich habe die Hydro- und Amphiphyten der offenen Wasserflächen in den Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks Donau-Auen im Juli und August 2004 kartiert. Es ist eine gesamte Inventarisierung der Gewässer durchgeführt worden.

Ich habe 41 Arten im Groß-Enzersdorfer Arm, im Eberschüttwasser und im Kühwörther Wasser erfasst, wovon 36 Arten auf den „Roten Listen“ stehen. Große Teile vom Eberschüttwasser und das gesamte Mittelwasser waren verlandet und somit nicht befahrbar.

Bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet war *Myriophyllum spicatum* die dominierende Art. Sie war in allen Gewässern zahlreich vertreten. Bei Betrachtung der Einzelgewässer ergab sich folgendes Bild: Im Groß-Enzersdorfer Arm war *Myriophyllum verticillatum*, im Eberschüttwasser *Nuphar lutea* und im Kühwörther Wasser *Potamogeton filiformis* die dominante Art.

Die Artenvielfalt hat sich im Vergleich mit Daten von 1976-1980, 1984/1985 und 1996 kaum verändert, aber dafür die Artenzusammensetzung. Im Groß-Enzersdorfer Arm sind die Armleuchteralgen verschwunden, doch die Arten *Nymphaea alba* und *Ceratophyllum demersum* haben sich verbreitet. Im Eberschüttwasser und im Kühwörther Wasser hat sich *Najas marina* ausgedehnt, hingegen ist *Myriophyllum verticillatum* zurückgedrängt worden.

Die numerischen und graphischen Ergebnisse wurden mit Hilfe von Internettools, die im Zuge des MIDCC-Projektes entwickelt wurden, erarbeitet (Donauprojekt mit Projektleiter Ao. Univ.-Prof. Dr. G. Janauer, gefördert vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur).

Abstract

Abstract

I mapped hydrophytes and amphiphytes of the open water-areas in the waters of the Viennese part of the national park Donau-Auen during July and August 2004. A complete inventory of the waters was done.

I registered 41 species in the Groß-Enzersdorfer Arm, Eberschüttwasser and Kühwörther Wasser, 36 of them are listed on the “Red Lists”. Big parts of the Eberschüttwasser and the whole Mittelwasser were impassable due to siltation.

The dominant species based on the whole investigation area was *Myriophyllum spicatum*. This species was present numerously in all waters. On examination of the individual waters the following result was found: In the Groß-Enzersdorfer Arm *Myriophyllum verticillatum* was the dominant species, in Eberschüttwasser it was *Nuphar lutea* and in Kühwörther Wasser it was *Potamogeton filiformis*.

The biological diversity has barely changed in comparison to data of 1976-1980, 1985/1986 and 1996, but the composition of the species has changed. The Charophyceae vanished in the Groß-Enzersdorfer Arm, in return the species *Nymphaea alba* and *Ceratophyllum demersum* were more popular. In the Eberschüttwasser and Kühwörther Wasser *Najas marina* has expanded, therefore *Myriophyllum verticillatum* was repressed.

The evaluations of my work was done via the homepage of the MIDCC-project (Danube project with project leader Ao. Univ.-Prof. Dr. G. Janauer, financed by Federal Ministry for Education, Science and Culture).

Danksagung

Danksagung

Ich bedanke mich bei Ao. Univ.-Prof. Dr. **Georg Janauer** für das interessante Thema und die nette Betreuung und Unterstützung bei meiner Diplomarbeit.

Besonders danke ich auch Mag. **Brigitte Schmidt** für die tatkräftige Unterstützung bei der Bestimmung der Arten und der Arbeit im Freiland.

Für die Bearbeitung der Daten im Geographischen Informationssystem danke ich **Daniel Strnad** und **DI Norbert Exler**.

Für die Unterstützung bei der statistischen Bearbeitung der Daten möchte ich mich bei Univ.-Prof. Dr. **Konrad Fiedler** bedanken.

Die Arbeit im Nationalpark Donau-Auen haben mir erst Dr. **Christian Baumgartner** von der Nationalpark Donau-Auen GmbH und **DI Gottfried Haubenberger** von der Nationalpark-Forstverwaltung Lobau ermöglicht. Hierfür möchte ich mich bei beiden sehr herzlich bedanken.

Die Daten zu den Hydrologischen Werten der Lobau habe ich von der Magistratsabteilung für Wasserbau, MA45, erhalten. Ich bedanke mich herzlich bei den Mitarbeitern der MA 45, Dr. **Pekarek W.**, **Löffler W.** und **Konrad K.**

Besonderer Dank gebührt auch meinen Freunden **Bernhard Errath** und **Sabine Kosek** für die Hilfe bei der Arbeit im Freiland. Weiters bedanke ich mich bei meiner Tante **Novella Banelli**, die mir bei der Überarbeitung meiner Diplomarbeit eine große Hilfe war.

Aufs Allerherzlichste möchte ich mich bei meinem Freund **Martin Winkler** bedanken, der mir durchgehend bei meiner Diplomarbeit physisch und moralisch eine große Stütze war und mir vor allem sehr viel Geduld entgegengebracht hat.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Aufgabenstellung.....	1
1.2	Das Untersuchungsgebiet.....	2
1.2.1	Allgemeines.....	2
1.2.2	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.....	2
1.2.3	Hydrologie.....	3
1.3	Makrophyten.....	9
1.3.1	Begriffstbestimmungen.....	9
1.3.2	Lebens- und Wuchsformen.....	9
1.3.3	Die Bedeutung der Makrophyten.....	10
1.3.4	Die Makrophyten im Untersuchungsgebiet.....	11
2	Methoden und Material.....	12
2.1	Methodenwahl.....	12
2.2	Kartierungsmethode nach Kohler.....	13
2.2.1	Flächenwahl und Erhebung.....	13
2.2.2	Auswertung.....	14
2.2.3	Erstellung der Diagramme.....	17
2.3	Kartierung.....	18
2.3.1	Grobkartierung.....	19
2.3.2	Feinkartierung.....	20
2.3.3	Eintragung der Kartierungsergebnisse in das GIS-Programm.....	20
2.4	Ausrüstung zur Durchführung der Freilandarbeit.....	21
2.4.1	Das Boot.....	22
2.4.2	Verortung mit dem GPS-Gerät.....	22
2.4.3	Rechen und Haken.....	23
3	Ergebnisse.....	25
3.1	Artenliste.....	25
3.2	Grobkartierung.....	28
3.3	Feinkartierung.....	35
3.4	Auswertung nach Kohler.....	38

Inhaltsverzeichnis

3.4.1	Groß-Enzersdorfer Arm.....	39
3.4.2	Eberschüttwasser.....	43
3.4.3	Kühwörther Wasser.....	47
3.4.4	Feinkartierung.....	51
3.5	Wuchsformen.....	55
3.6	Vergleich der Bestände.....	58
4	Diskussion.....	63
4.1	Erläuterungen zu den nicht befahrbaren Abschnitten.....	64
4.2	Die Methoden.....	66
4.2.1	Die Grobkartierung.....	66
4.2.2	Die Feinkartierung.....	66
4.2.3	Kohler-Methode.....	67
4.3	Das Untersuchungsgebiet.....	67
4.4	Verbreitung der Arten.....	68
4.4.1	Häufige Arten.....	68
4.4.2	Seltene Arten.....	80
4.4.3	Feinkartierung – Saisonale Unterschiede.....	82
4.5	Vergleich: Daten 1996 und 2004.....	83
4.5.1	Artenanzahl pro Abschnitt.....	83
4.5.2	Vergleich der Kohler-Werte der Hydrophyten 1996-2004.....	85
4.5.2.1	Groß-Enzersdorfer Arm.....	86
4.5.2.2	Eberschüttwasser.....	89
4.5.2.3	Kühwörther Wasser.....	92
4.5.3	Statistische Interpretation zur Fragmentierung.....	95
5	Zusammenfassung.....	99
6	Nachwort.....	101
7	Anhang.....	104
7.1	Anhang A: Wasserpflanzen im Untersuchungsgebiet, gegliedert nach ihrer Wuchsform.....	105
7.2	Anhang B: Originaltabellen	124
7.3	Anhang C: Karten der Grobkartierung.....	131
7.4	Anhang D: Karten der Feinkartierung.....	156

Inhaltsverzeichnis

8	Literaturverzeichnis.....	160
9	Formel-, Tabellen- und Abbildungsverzeichnis.....	166

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Keine andere Hauptstadt in der Welt besitzt ein so einmaliges Auegebiet wie Wien. Der Wiener Teil des Nationalparks Donau-Auen ist für eine Großstadt wie Wien etwas ganz Besonderes. Es ist wohl bekannt, dass dieses Auegebiet ein wichtiges Rückzugsgebiet für viele Pflanzen- und Tierarten darstellt. Da das Überleben eines Auegebiets vom Zustand der Gewässer abhängig ist, ist es wichtig, dass Untersuchungen zur Erfassung des Gewässerzustands durchgeführt werden. Die Untersuchung der Makrophyten ermöglicht es uns, diesen zu erfassen und zu beurteilen. Makrophyten dienen als Indikatoren, mit deren Hilfe bereits kleinste Belastungen von Gewässer-Ökosystemen festgestellt werden können (KÖHLER, 1975). Weiters dienen sie als Bioindikatoren, die es erlauben, Erkenntnisse über Umweltbedingungen und -veränderungen zu gewinnen (KÖHLER, 1978a).

Da schon einige Male eine Makrophytenkartierung in den Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks durchgeführt worden ist, ist es möglich, Veränderungen der Artverbreitung zu erfassen und somit Sukzessionsabläufe und anthropogene, natürliche Veränderungen des Gewässerzustands festzustellen (KÖHLER, 1978a).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine Kartierung der Gewässer im Wiener Teil des Nationalparks Donau-Auen durchzuführen und diese in GIS (Geographic Information System)-Karten bildlich darzustellen. Weiters werden mit den Methoden nach Köhler (KÖHLER, 1978B) Aussagen über die Verbreitung und Verteilung der Arten getroffen. Zusätzlich werden die erworbenen Ergebnisse mit den Ergebnissen von 1996 (SCHLÖGEL, 1997) verglichen um relevante Aussagen über die Veränderungen der Vegetationsstrukturen und die ökologischen Eigenschaften der Gewässer zu treffen.

Einleitung

1.2 Das Untersuchungsgebiet

1.2.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgebiet ist Teil der Lobau. Die Lobau erstreckt sich süd-östlich von Wien in einer Seehöhe von ca. 150-158 m nördlich der Donau bei den Stromkilometern (Strkm) 1908 bis 1927. Der Donau-Oder-Kanal trennt die Lobau in die nordwestlich gelegene Obere Lobau und die südöstlich gelegene Untere Lobau.

Der Name Lobau leitet sich aus dem hochdeutschen Wort „Lo“ ab und bedeutet Wasserwald oder Auwald (STADTENTWICKLUNG WIEN, 2001). Das Auegebiet ist seit 120 Jahren vom Hauptstrom durch den Hubertusdamm getrennt. Beim Schönauer Schlitz gibt es eine Öffnung im Hubertusdamm. Sie ist die einzige Verbindung des Altarmsystems mit dem Strom, welche Hochwasserzutritt zulässt. Landseitig ist das Gebiet der Lobau durch den Schönauer Rückstaudamm begrenzt (JANAUER & PALL, 1999B).

1.2.2 Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

In dieser Arbeit beschränkt sich das Untersuchungsgebiet auf jenen Teil des Nationalparks, der sich auf Wiener Stadtboden befindet. Weiters war es Voraussetzung, dass das Gebiet zur Untersuchung mit einem Boot befahrbar ist. Somit handelt es sich um den **Groß-Enzersdorfer Arm**, das **Eberschüttwasser** und das **Kühwörther Wasser**. Das Mittelwasser sollte ursprünglich in diese Untersuchung miteinbezogen werden, da aber dieses Gewässer fast zur Gänze (bis ~80%) verlandet ist und die wenigen freien Wasserflächen nicht erreichbar waren, konnte dieses Gewässer nicht kartiert werden. Es konnten im Mittelwasser nur kleine Tümpel festgestellt werden, welche nicht zugänglich waren, da sie von einem großen Sumpfgebiet, in dem man leicht einsinkt, umgeben waren. Weiters waren sie von einem undurchdringlichen Schilfbestand und dornigen Büschen umrandet.

Einleitung

Auch das **Kraftwerk Freudenau** hat Auswirkungen auf die Lobau. Für eine Sohleneintiefung in der Donau zwischen Freudenau und Marchmündung ist die Rückwärtserosion aus dem Raum Bratislava immer noch ein dominierender Prozess. Dem Fluss wird in Freudenau Geschiebe zugeführt. Dies wird Geschiebebeschickung genannt, wobei die gleiche Geschiebemenge zugeführt wird, wie sie vor dem Bau des Kraftwerks Freudenau zustande kam. Diese verhindert zwar eine Rotationserosion, aber nicht die Rückwärtserosion (JÄGGL, 2003). Durch die Tiefenerosion der Donau sinkt der Grundwasserspiegel und trägt somit zur Verlandung der Au bei.

Die ersten Versuche zur **Dotierung der Oberen Lobau** fanden im Jahre 1997 statt. Es ist ein Projekt der MA 45 – Wiener Wasserbau. Zur Wasser-Dotation der Lobau existiert eine Verbindung von der Alten und Neuen Donau zum Mühlwasser. Die Idee dahinter ist, die ökologischen Randbedingungen der Oberen Lobau zu verbessern. Die Dotation der Unteren Lobau ist derzeit in Planung (laut Aussage von Herrn Dr. Pekarek W., Experte und Leiter der MA 45). Die Dotation sollte aber kritisch betrachtet werden, zum Beispiel berichtet Schratt-Ehrendorfer L. (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999, S.148):

„Für geplante Revitalisierungsmaßnahmen der Lobaugewässer sind demnach Dotationen mit möglichst sediment- und nährstoffarmem Wasser zu fordern. Jene Arten, die bereits jetzt auf das Mittel- und Eberschüttwasser beschränkt sind, würden nämlich unter dem nivellierenden Einfluß von eutrophem Dotationswasser den nährstofftragenden „Allerweltsarten“ weichen müssen.“

Pegelstände des Oberflächenwassers und des Grundwassers wurden von Herrn Löffler W. (Mitarbeiter der MA 45) und die **Niederschlagswerte** von Herrn Konrad K. (Mitarbeiter der MA 45) zur Verfügung gestellt.

In den Diagrammen sind die hohen hydrologischen Werte vom Hochwassersommer 2002 und die tiefen Werte vom Heißsommer 2003 zu erkennen.

Der Mittelwert der Niederschlagsdaten lag in den letzten 30 Jahren bei ~530 mm/m². Die Niederschlagswerte von 2002 zeigen Spitzenwerte (~700 mm/m²) und von 2003 eher Tiefstwerte (400 mm/m²). Auch im Jahr 1995 und 1996 waren

Einleitung

die **Niederschlagswerte** im Spitzenbereich (um die 700 mm/m²). 2004 lagen die Niederschlagswerte in der Mitte, durchschnittlich bei ~600 mm/m².

Die **Grundwasserwerte** haben sich in den letzten 26 Jahren nicht stark verändert. In den Jahren 2003 und 2004 ergaben sich niedrige Grundwasserwerte, nämlich zwischen 147 m.ü.A. (Meter über Adria) und 150 m.ü.A. Dafür waren sie im Jahr 2002 vergleichsweise hoch, nämlich zwischen 148 m.ü.A. und 152,5 m.ü.A. Auch 1996 gab es Grundwasserwerte im Spitzenbereich, nämlich bis zu 151,5 m.ü.A.

Einleitung

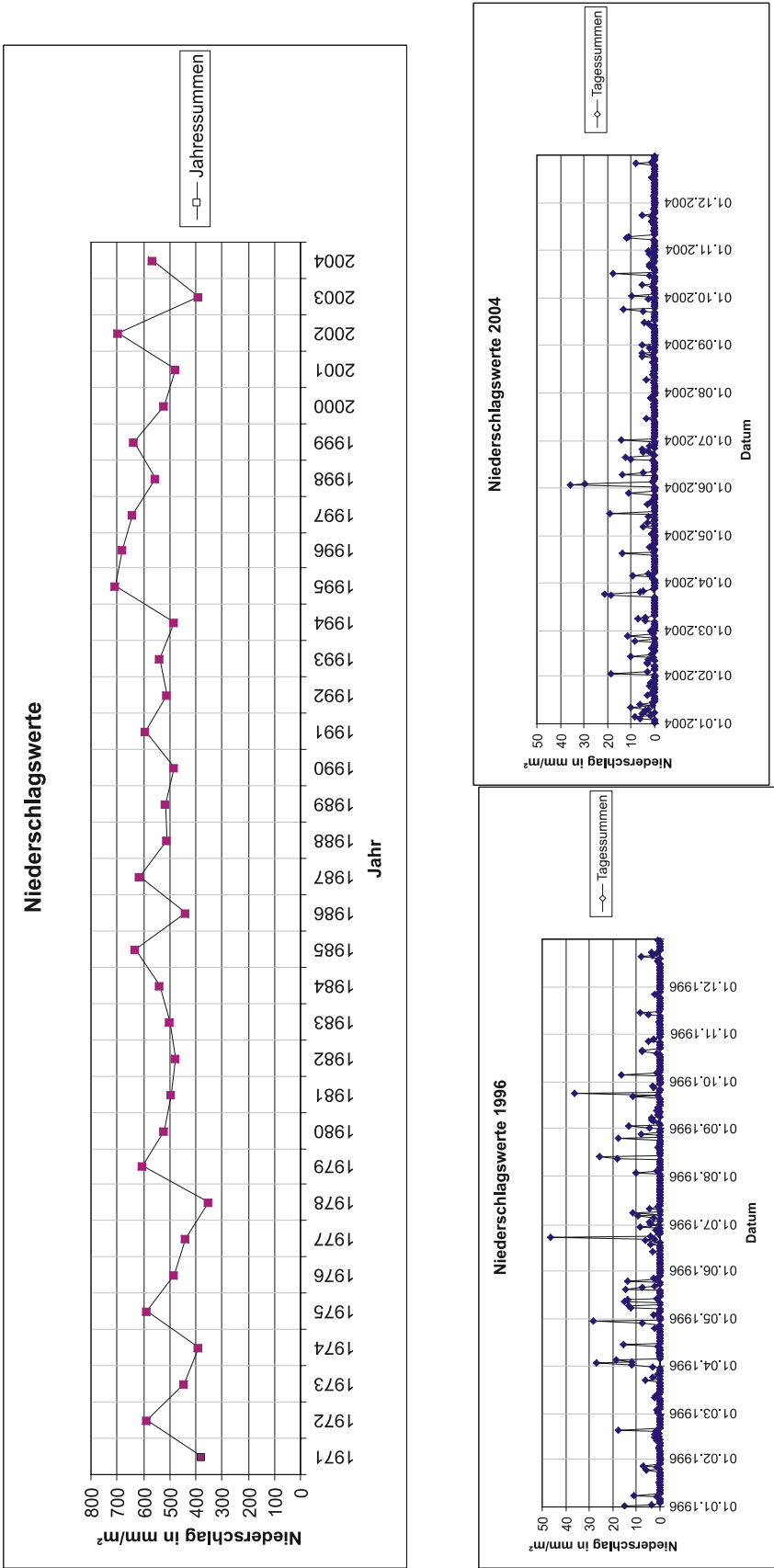


Abbildung 2: Niederschlagswerte der Lobau

Einleitung

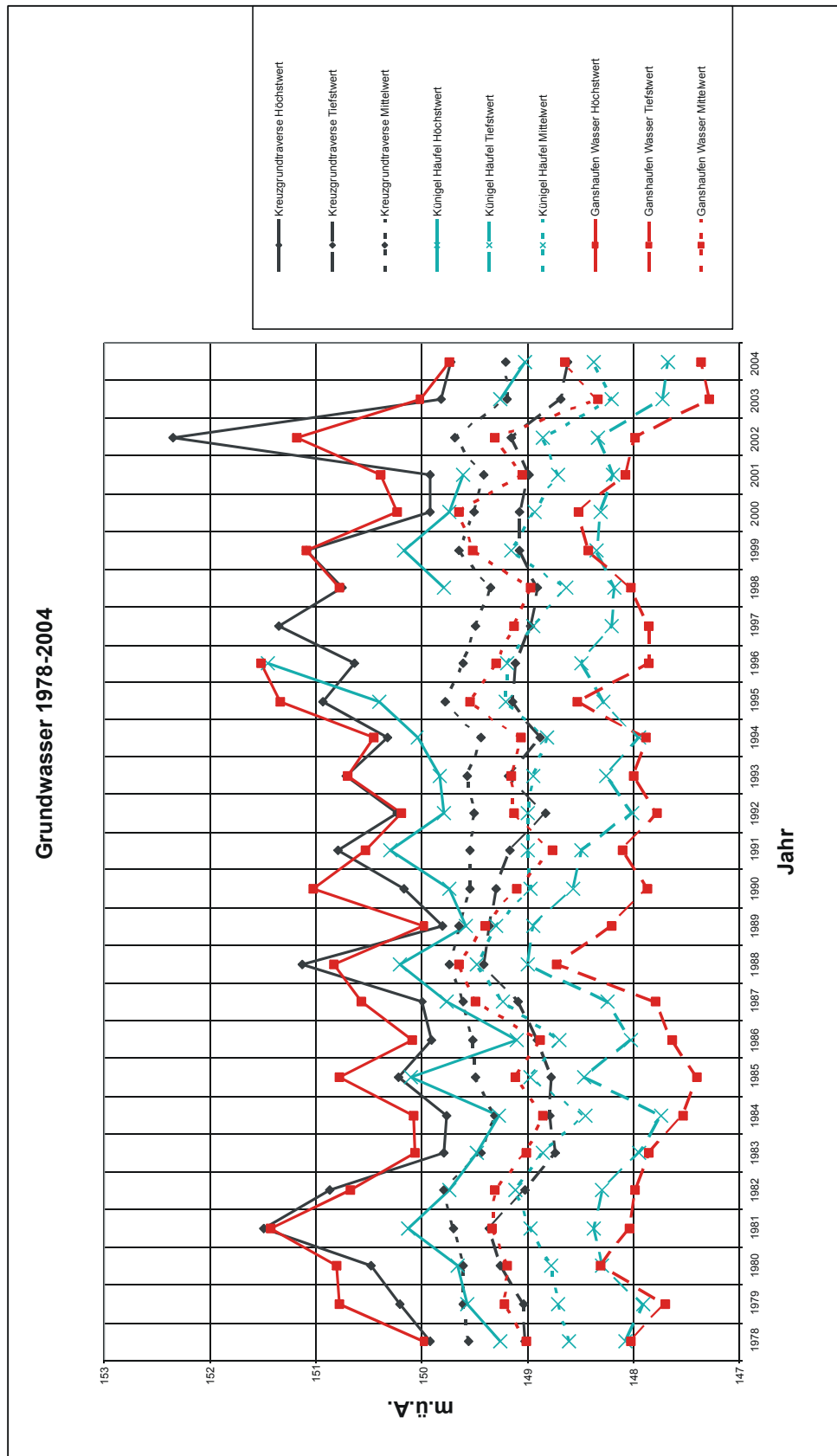


Abbildung 3: Grundwasserwerte (m.ü.A.= Meter über Adria)

Einleitung

Bei den Oberflächenwasserwerten sind die Spitzen im Jahr 2002 im Groß-Enzersdorfer Arm und im Kühwörther Wasser eindeutig feststellbar. Auch im Jahr 1997 waren die Werte generell hoch. Der Pegelstand des Oberflächenwassers war im Eberschüttwasser im Jahr 2002 durch Überflutung und im Jahr 2003 durch Trockenheit nicht messbar. Im Mittelwasser konnten ab 2001 die Pegelwerte nicht mehr abgelesen werden, da die Messstellen trocken lagen. Die Oberflächenwasserwerte im Jahr 2003 waren im Groß-Enzersdorfer Arm als einzigem Gewässer gleich wie in den sonstigen Jahren. Bemerkenswert sind auch die tiefen Oberflächenwasserwerte vom Kühwörther Wasser im Jahr 2004, sie waren sogar tiefer als im Jahr 2003.

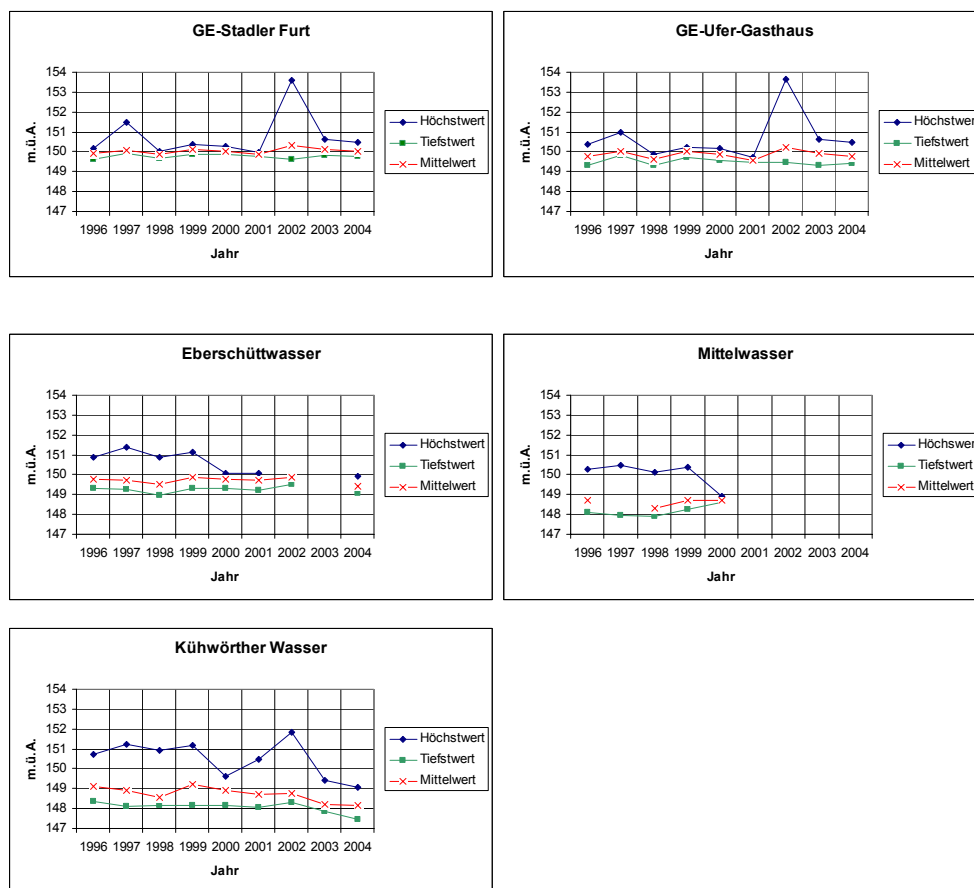


Abbildung 4: Oberflächenwasser (m.ü.A.= Meter über Adria)

Einleitung

1.3 Makrophyten

1.3.1 Begriffsbestimmungen

Unter dem Begriff „Makrophyten“ versteht man Wasserpflanzen, die mit dem freien Auge, also makroskopisch, bestimmbar sind. Es ist ein Sammelbegriff für in Gewässersystemen lebende Angiospermen (Bedecktsamer), Bryophyten (Moose), Characeen (Armleuchteralgen) und Pteridophyten (Farne) (WESTLAKE, 1975). Diese Definition ist aber nicht allgemeingültig, da die Characeen und z.B. auch viele Potamogeton-Arten (*P. pectinatus*, *P. filiformis*, *P. pusillus*) nur schwer makroskopisch bestimmbar sind und man zu ihrer genauen Bestimmung ein Mikroskop benötigt.

Die größte Gruppe ist die Gruppe der Angiospermen. Pteridophyten wurden im Untersuchungsgebiet nicht gesichtet.

1.3.2 Lebens- und Wuchsformen

Die Wuchsformen werden nach MIDCC (<http://www.midcc.at>, [21.05.2005]) definiert.

- **Acropleustophyten** (acro-pleustophytes): Auf der Wasseroberfläche schwimmende Wasserschweber. Zu dieser Kategorie gehören *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* und *Hydrocharis morsus-ranae*.
- **Submerse Pleustophyten** (submersed pleustophytes): Das sind Pflanzen, die weder auf der Oberfläche schweben noch im Sediment verankert leben. Sie sind Arten, die über dem Boden oder frei in der Wassersäule vorkommen. Hierzu zählen *Utricularia vulgaris*, *Riccia fluitans* und teilweise *Ceratophyllum demersum*.
- **Submers lebende Rhizophyten** (submersed anchored): Wasserpflanzen, die im Sediment oder im Boden durch Wurzeln, Rhizoiden oder andere Organe verankert sind und zur Oberfläche emporwachsen, wie z.B. die Armleuchteralgen und Arten der Gattungen *Myriophyllum* und *Potamogeton*.

Einleitung

- **Rhizophyten mit Schwimmblättern** (floating leaf rooted plants): Rhizophyten, die auf oder/und unter der Wasseroberfläche Schwimmblätter ausbilden. Zu dieser Kategorie gehören *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*.
- **Amphiphyten** (amphiphytes): Zu dieser Kategorie gehören Arten, die sowohl am Ufer leben wie ein Helophyt, als auch im Wasser wie ein submerser Rhizophyt. Wenn die Art gleichermaßen in beiden Bereichen vorkommt, wird sie zu dieser Gruppe gezählt, wie z.B. Arten der Gattung *Veronica*, *Alisma* oder *Sagittaria*.
- **Helophyten** (helophytes): Dazu gehören alle Uferpflanzen, die mit dem Wasserbereich verbunden sind. Die Helophyten werden in dieser Arbeit nicht mitberücksichtigt.

Zu den Lebensformen gehören Hydrophyten, Amphiphyten und Helophyten (WIEGLEB, 1991):

Hydrophyten sind Wasserpflanzen im engeren Sinn. Hierzu gehören Wasserpflanzen, die sowohl fähig als auch unfähig sind, Landformen zu bilden, aber immer eine Verbindung zum Wasser haben. Zu dieser Gruppe gehören v.a. Arten der ersten vier genannten Wuchsform-Kategorien.

Amphiphyten sind Arten, die gleichermaßen am Land wie im Wasser vorkommen. Sie assimilieren aber ausschließlich CO₂ und stehen somit den Landpflanzen näher.

Helophyten sind Pflanzen, die nur für eine gewisse Zeit Photosynthese unter Wasser betreiben können oder sogar nur mit den Wurzeln oder der Sprossbasis im Wasser stehen können. Hier dazu gehören vor allem die Röhrichte.

1.3.3 Die Bedeutung der Makrophyten

Makrophyten sind Primärproduzenten, die zur Produktion von Biomasse und Sauerstoff im Gewässer beitragen. Weiters bilden sie eine Struktur, die von vielen Tieren als Habitat genutzt werden kann, wie von Bakterien, Invertebraten, Fischen, Wasservögeln,...(JEPPESEN, 1998). Von wenigen Arten, wie z.B. einigen

Einleitung

Fischarten und Bibern, werden Makrophyten auch als Nahrung verwendet. Weiters dienen sie auch als Indikatoren zur Untersuchung des Gewässerzustandes, der Umweltqualität und der Gewässerbelastung (KÖHLER 1971/ 1975/ 1978a/ 1982). Makrophyten sind meistens die primäre Quelle von organischem Material in Altarmen, Flüssen oder Seen (WETZEL, 2001). Somit haben sie einen großen Effekt auf die physikalische Umwelt der Gewässer, wie auf Sedimentstabilisation, Lichtverhältnisse, Strömung, ... (WIEGLEB, 1988).

1.3.4 Die Makrophyten im Untersuchungsgebiet

Ich habe nur die Arten mitberücksichtigt, die in den offenen Wasserflächen vorkamen, darunter fallen die Hydrophyten und teilweise die Amphiphyten. Weiters habe ich nur diejenigen Arten kartiert, die mit dem Boot erreicht werden konnten. **Die im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten sind im Anhang (Anhang A) in Wort und Bild dargestellt.** Sie sind nach ihren Wuchsformen gegliedert.

2 Methoden und Material

In diesem Kapitel werden die Methoden, die benötigten Materialien und die Vorgehensweise erklärt.

2.1 Methodenwahl

Zur Methodenwahl kann das Sprichwort „if you only have a hammer, everything looks like a nail“ herangezogen werden. Es ist wichtig, das Ziel der Untersuchung zu kennen und dann die geeignete Methode - das geeignete „Werkzeug“ - zu wählen. Das Ziel meiner Untersuchung ist es, in den in der Einleitung genannten Altarmen die Pflanzenmenge und die Biodiversität zu bestimmen. Da sich aquatische Systeme stark von terrestrischen Systemen unterscheiden, ist es für diese Untersuchung nicht sinnvoll eine terrestrische Methode zu wählen. In einem Gewässer ist die Vegetation homogener verteilt als an Land. Außerdem gibt es in einem Gewässer „Vegetationsinseln“. Viele terrestrische Methoden arbeiten mit Transekten. Diese Transekte können in solche „Vegetationsinseln“ hineinfallen, aber auch daneben. Aus diesem Grund sind solche Methoden nicht repräsentativ. Die Kartierungsmethode nach Kohler arbeitet nicht mit solchen Transekten, sondern betrachtet und untersucht das gesamte Gebiet.

Grundsätzlich gibt es vier Methoden, die zur Bestandsaufnahme von Vegetation in Flüssen herangezogen werden. Diese vier Methoden sind: Wiegleb and Herr (Wiegleb, 1984), Kohler (Kohler et al., 1971), Holmes and Whitton (Holmes, 1983) und Classical Braun-Blanquet (z.B. Mériaux, 1978; Müller, 1973; Weber-Oldecop, 1969). Die Kohler-Methode hat gegenüber den anderen Methoden den Vorteil, dass sie eine gesamte Inventarisierung eines Flusses oder Flusssystems am besten ermöglicht. Dafür hat die Kohler-Methode den Nachteil, dass sie arbeitsintensiv ist (WIEGLEB, 1988).

2.2 Kartierungsmethode nach Kohler

2.2.1 Flächenwahl und Erhebung

Das Untersuchungsgebiet wird in Abschnitte unterteilt. Diese Abschnitte besitzen unterschiedliche Längen. Kriterien für die Bestimmung von Abschnittsgrenzen sind geomorphologische, ökologische oder künstliche Veränderungen, wie z.B. Veränderung des Artenspektrums, Menge einer Art, Strömungsverhältnisse, Sonneneinstrahlung, Abwassereinleitungen, Brücken, (KOHLER & JANAUER, 1995). In diesen Abschnitten wird die Vegetationsmenge nach einer fünfstufigen Skala geschätzt (KOHLER, 1978b). Der dreidimensionale Aspekt – die räumliche Dimension – wird mitberücksichtigt (KOHLER & JANAUER, 1995).

Fünfteilige Skala (KOHLER, 1978b):

1 = sehr selten

2 = selten

3 = verbreitet

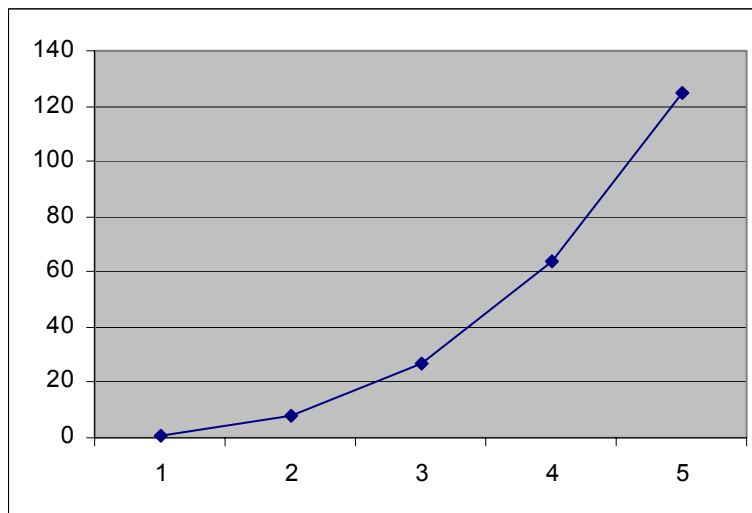
4 = häufig

5 = sehr häufig bis massenhaft

Damit auch Bearbeiter, die nicht mit dieser Skala vertraut sind, sich diese Zahlen besser vorstellen können, kann man die fünfstufige Skala mit gemessenen Prozentwerten vergleichen. Dem Schätzwert 1 wird ein Wert von <1% zugeschrieben, er wird mit den Worten „nicht mehr als 5 Exemplare einer Art pro Aufnahmeﬂäche“ definiert, dem Schätzwert 2 ein Wert von 2-4%, dem Schätzwert 3 ein Wert von 5-17%, 4 ein Wert von 18-49% und 5 ein Wert von >50% (MAAS & KOHLER, 1983).

Diese Skala folgt keiner linearen Kurve, sondern folgt der Funktion $f(x) = ax^3$. Die Pflanzenmenge nimmt mit steigender Schätzstufe exponentiell zu. Auch bei Bearbeitern mit geringer Erfahrung wurde festgestellt, dass diese Skala es ermöglicht, gut reproduzierbare Schätzungen der Pflanzenmenge vorzunehmen (JANAUER & HEINDL, 1998).

Methoden und Material

Abbildung 5: Graphische Darstellung der Funktion $f(x) = ax^3$

2.2.2 Auswertung

Die Verbreitung und die Menge der Arten werden in Balkendiagrammen dargestellt. In diesen Diagrammen wird jede Art einzeln behandelt. Damit die Diagramme übersichtlich sind, wird die oben erwähnte fünfstufige Skala auf eine lineare Dreierskala reduziert. Die Schätzstufe 1 und 2 entspricht der Balkenhöhe 1, Schätzstufe 3 ist kongruent mit Balkenhöhe 2 und Schätzstufe 4 und 5 mit Balkenhöhe 3. Auf der x-Achse werden die Abschnitte proportional der realen Längen aufgetragen (KÖHLER & JANAUER, 1995).

Des Weiteren ist es wichtig, die Kartierungsergebnisse quantitativ aufzubereiten. Zur quantitativen Aufbereitung der Ergebnisse gibt es unterschiedlichen Variablen. Es wird zuallererst die „**Relative Pflanzenmenge**“ einer Art berechnet (PALL & JANAUER, 1995).

Methoden und Material

Formel 1: Relative Pflanzenmenge (PALL & JANAUER, 1995)

$$RPM[\%] = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i^3 \cdot L_i) \cdot 100}{\sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^n (M_{ji}^3 \cdot L_i) \right)}$$

RPM = Relative Pflanzenmenge der Art

M_i = Für einen Abschnitt i geschätzte Menge dieser Art

L_i = Länge des Abschnittes i

i, j, k = laufende Indices

n = Gesamtzahl der Abschnitte des zu betrachtenden Fließgewässerbereiches (Flusszone)

Mit der „Relative Pflanzenmenge“ wird der Anteil einer Art an der Gesamtmenge aller Arten in dem betrachteten Abschnitt berechnet.

Die Ergebnisse dieser RPM-Werte werden in einem Säulendiagramm dargestellt, wobei alle Arten, deren Anteil an der Gesamtmenge kleiner als 1% ist, in den Balken mit der Bezeichnung „residual“ zusammengefasst werden (KÖHLER & JANAUER, 1995).

Eine weitere wichtige Größe ist der „**Mittlere Mengenindex**“. Diese Größe gibt die mittlere Pflanzenmenge einer Art im Untersuchungsgebiet an. Die errechneten Werte ergeben einen Überblick über die Verteilung der Pflanzenarten im Gebiet (JANAUER ET AL, 1993).

Die Ergebnisse werden in einem Balkendiagramm zusammengefasst, wobei die x-Achse proportional der exponentiellen fünfstufigen Skala aufgetragen wird. Damit versucht man einen realistischen Eindruck zu vermitteln.

Für jede Art werden zwei Werte berechnet. Einerseits der MMO (Mean Mass Occurrence)-Wert, welcher den Mittleren Mengenindex einer Art angibt, wobei nur jene Abschnitte in die Berechnung einfließen, in denen die Art auftritt. Andererseits der MMT (Mean Mass Total) -Wert, der Mittlere Mengenindex einer Art, wobei alle Untersuchungsabschnitte eingerechnet werden (KÖHLER & JANAUER, 1995).

Methoden und Material

Formel 2: Mittlerer Mengenindex (KÖHLER & JANAUER, 1995)

$$MMO = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=x}^n M_i^3 \cdot L_i}{\sum_{i=x}^n L_i}}$$

$$MMT = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^n M_i^3 \cdot L_i}{L}}$$

M_i = Für einen Abschnitt i geschätzte Menge dieser Art

L_i = Länge des Abschnittes i

L = Gesamtlänge

i = Laufender Index

n = Gesamtzahl der Abschnitte des zu betrachtenden Fließgewässerbereiches (Flusszone)

Damit diese beiden Werte direkt miteinander verglichen werden können, werden sie untereinander im gleichen Diagramm angezeigt. Der dunkle Balken gibt den MMT-Wert an, der helle Balken den MMO-Wert. (KÖHLER & JANAUER, 1995).

Die Beziehung dieser beiden Werte zueinander wird durch den „**Verbreitungsquotient d**“ ausgedrückt (JANAUER ET AL, 1993).

Formel 3: Verbreitungsquotient (KÖHLER & JANAUER, 1995)

$$d = \frac{MMT^3}{MMO^3}$$

Für „d“ erhält man einen Wert zwischen 0 und 1. Je größer diese Zahl ist, desto verbreiteter ist die Art. Wenn diese Zahl mit 100 multipliziert wird, bekommt man einen Prozentsatz für die Abschnitte, in denen die Art vorkommt.

Der Wert d wird zum besserem Vergleich in einem eigenen Diagramm gleich neben dem Diagramm mit den MMT- und den MMO-Werten abgebildet. Der

Methoden und Material

MMT-Wert (dunkler Balken) ist immer kleiner oder maximal gleich groß wie der MMO-Wert (heller Balken) (KÖHLER & JANAUER, 1995).

Aus diesen drei Werten kann man Aussagen über die Verbreitung einer Art treffen (JANAUER, 2003):

- Wenn d groß ist und die Mengenindices groß sind, kommt die Art in vielen Abschnitten und in großen Mengen vor. Beide Balken sind somit halbwegs gleich lang und erreichen auf der x-Achse einen Wert über 2,5 und d erreicht somit einen Wert über 0,5.
- Wenn d groß ist (über 0,5), aber die Mengenindices klein sind, ist die Art in vielen Abschnitten anzutreffen, aber kommt nur in geringen Mengen vor. Beide Balken sind gleich lang und erreichen eine geringe Höhe.
- Wenn d klein ist und die Mengenindices klein sind, kommt die Art in wenigen Abschnitten und in geringen Mengen vor. Beide Balken sind klein, wobei der dunkle Balken kleiner ist. Der Verbreitungsquotient liegt unter 0,2 oder fast schon bei 0.
- Wenn d klein ist und der MMO-Wert im Vergleich zum MMT-Wert um einiges größer ist, dann kommt die Art nur in wenigen Abschnitten vor und kann sowohl große als auch kleine Bestände bilden. Der hellere Balken ist somit länger als der dunkle und der Verbreitungsquotient ist unter 0,5.

Aus den Ergebnissen dieser 3 Werte kann man wichtige Aussagen über die Seltenheit von Pflanzenarten treffen, sie sind somit für den Naturschutz bedeutungsvoll.

2.2.3 Erstellung der Diagramme

Im Freiland wird die oben erklärte Kohler-Bewertung nach der fünfstufigen Skala durchgeführt. Die erworbenen Werte werden in ein MS-Excel-Datenblatt eingetragen (die Vorlage wurde von DI Norbert Exler entwickelt und trägt den Namen „Kohler Method – Datasheet V1.2). Weiters werden in diesem Datenblatt

Methoden und Material

einige **abiotische Parameter** angegeben werden. Diese Parameter sollten im Freiland notiert werden (<http://www.midcc.at>, [21.05.2005]):

- Sedimenttyp, -größe: Bei diesem Parameter sollte das Substrat bestimmt werden, auf welchem die Wasserpflanze wächst. Es soll jeweils ein Wert für jeden Kohler- Abschnitt bestimmt werden.
- Uferstruktur: Nur der nah am Wasser gelegene Uferbereich wird hier berücksichtigt.
- Fließgeschwindigkeit
- Art der Verbindung des Gewässers (Connectivity type)
- Landnutzung: Nach dem CORINE-System (SYKES ET AL, 1999)

Beim Eintragen der Daten ins Datasheet ist es wichtig, die Daten genau einzutragen und an der Struktur des Datasheets nichts zu verändern. Wenn dies geschehen ist, kann man mit einem Zugangscode die Diagramme über die Internetseite <http://www.midcc.at/kohler/> erstellen (<http://www.midcc.at>, [21.05.2005]; Internetseite zum Donauprojekt mit Projektleiter Ao. Univ.-Prof. Dr. G. Janauer, gefördert vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur).

2.3 Kartierung

Bei einer Kartierung werden die Arten während der Freilandarbeit in einer Karte mit einem großen Maßstab festgehalten. Bei dieser Arbeit werden hierfür Karten mit einem Maßstab von 1:2000 benutzt. Die Arten werden dann später mit einem GIS (Geographic Information System)-Programm namens Geomedia von der Firma Intergraph eingetragen und digitalisiert.

Es werden für jede Art zwei Werte notiert. Der erste Wert soll ausdrücken, wie dicht die Einzelpflanzen zueinander wachsen. Mit diesem Wert wird die Flächendichte der Individuen bzw. Sprossen der Arten beschrieben. Die Bewertung erfolgt nach einer dreistufigen Skala:

Methoden und Material

1 = schütter

2 = dicht

3 = sehr dicht

Der zweite Wert soll die Wuchshöhe der Pflanzen beschreiben. Sie erfolgt auch nach einer dreistufigen Skala:

1 = bodenbedeckend

2 = mittlere Wuchshöhe

3 = bis annähernd zur Wasseroberfläche wachsend

Weiters ist im Freiland zu jeder Art ihre Wuchsform notiert worden (<http://www.midcc.at>, [21.05.2005]). Vergleiche hierzu Kapitel 1.3.2 auf S. 9.

- Acropleustophyten (ap)
- submerse Pleustophyten (sp)
- Submers verankerte Pleustophyten (sa = submersed anchored)
- Rhizophyten mit Schwimmblättern (fl = floating leaf rooted plants)
- Amphiphyten (am)

Durch die Kartierung und die zusätzlich erhobenen Werte werden wichtige Informationen über Lagebeziehungen und populationsbiologische Entwicklungen einzelner Arten erfasst.

2.3.1 Grobkartierung

Bei der Grobkartierung habe ich einen geometrischen und eher größeren Bereich nach geographischen und örtlichen Gegebenheiten festgelegt. In diesem Bereich habe ich die beobachteten Arten mit ihren Werten für Flächendichte und Wuchshöhe notiert. Diese Methode war v.a. im Kühwörther Wasser und in den südlichen Abschnitten vom Eberschüttwasser sinnvoll, da sich die Arten stark überschneiden haben und das Gebiet groß war. Bei kleinen Kohler-Abschnitten entsprechen die Kohler-Abschnitte den Bereichen der Grobkartierung, wie bei den Abschnitten fünf und sieben im Eberschüttwasser. Die Grobkartierung habe ich

Methoden und Material

im gesamten Untersuchungsgebiet zwischen **05.07.2004** und **18.08.2004** durchgeführt.

2.3.2 Feinkartierung

Bei der Feinkartierung werden Lage und Umrisse der Bestände mittels GPS erfasst und entsprechend ihrer Lage in eine Karte mit Maßstab 1:2000 eingetragen.

Da sich die Arten überschneiden, sind auch hier in einem Polygon meist mehrere Arten anzutreffen, aber nur dann, wenn sie auch wirklich im ganzen Polygon anzutreffen waren. Auch hier notierte ich für jede Art die Flächendichte und die Wuchshöhe. Die Feinkartierung führte ich für ausgewählte Abschnitte des Untersuchungsgebiets (meist Kohler-Abschnitte) größtenteils zwischen **11.08.2004** und **24.08.2004** durch.

Einige Abschnitte habe ich erst einen Monat nach der Grobkartierung fein kartiert. Da ich vor Ort eine saisonale Verschiebung der Vegetation festgestellt habe, habe ich für diese Abschnitte noch einmal eine Kohler-Bewertung durchgeführt.

2.3.3 Eintragung der Kartierungsergebnisse in das GIS-Programm

Die Ergebnisse der Kartierung werden in ein GIS (Geographic Information System)-Programm namens Geomedia eingetragen. Mit diesem Programm kann man raumbezogene Daten und ihre Beziehungen graphisch erfassen, analysieren und bearbeiten (<http://www.gis-news.de>, [21.10.2004]). Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die im Freiland erworbenen Daten digital und bildlich darzustellen. In dieser digitalen Computer-Landkarte wurden die Kohler-Abschnitte, die Bereiche der Grobkartierung und die Polygone der Feinkartierung dargestellt. Weiters wurden die kartierten Arten mit den dazugehörigen Werten (Wuchshöhe und Flächendichte) eingetragen.

2.4 Ausrüstung zur Durchführung der Freilandarbeit

Damit ich die Freilandkartierung im Untersuchungsgebiet durchführen konnte, habe ich mit der Forstverwaltung Lobau zusammengearbeitet. Ich habe eine Einfahrtsgenehmigung für das Gebiet erhalten.

Um die Arbeit vor Ort durchführen zu können, werden folgende Materialien benötigt:

- Ein Boot
- Karten im Maßstab 1:2000 vom Untersuchungsgebiet: Am Boot herrscht oft starker Wind und Feuchtigkeit, deswegen sind zum Schutz der Karten ein Clipboard und Klarsichtsfolien unerlässlich.
- GPS-Gerät zur Orientierung
- Rechen oder Haken um die Wasserpflanze an die Oberfläche und teilweise auch ins Boot zu heben.
- Bestimmungsbücher: Vor Ort habe ich vor allem den Farbatlas von Krausch H.-D. und den eigens erstellten Schlüssel (Vgl. hierzu Anhang A) verwendet.
- Schreibmaterial
- Digitalkamera mit wasserdichter Tasche.
- Eine polarisierende Sonnenbrille: Mit dieser Sonnenbrille wird man nicht so stark vom Sonnenlicht, das von der Wasseroberfläche reflektiert wird, geblendet. Somit ist es leichter, Konturen der Wasserpflanzen zu erkennen.
- Plastiksäckchen und ein wasserdichter Stift: Zum Einsammeln und Beschriften von Pflanzen-Exemplaren, die zur genaueren Bestimmung mitgenommen werden.
- Angepasste Kleidung: Bei heißem Wetter ist eine kurze Hose nicht empfehlenswert, da dies zu Verbrennungen der Beine führt. Eine Regen- und Windjacke ist bei schlechtem Wetter anzuraten.

Die Liste der benötigten Materialien wurde mit Hilfe von „Aquatic macrophytes“ (SYKES ET AL, 1999) zusammengestellt.

Methoden und Material

2.4.1 Das Boot

Die Forstverwaltung Lobau stellte ein Kanu mit Paddel für die Arbeit am Gewässer zur Verfügung. Das Kanu habe ich nur am ersten Tag ausgeborgt, da ein Kanu für diese Kartierung zu wackelig war. Aus diesem Grund habe ich für die weitere Arbeit ein Schlauchboot benutzt. Es wurde ein großes Schlauchboot gewählt, da für die Beobachtung und das Notieren der Ergebnisse und für die oben genannte Ausrüstung viel Platz notwendig ist. Weiters ist es auch empfehlenswert, dass man zu zweit ist, da es schwierig ist, gleichzeitig Wasserpflanzen zu beobachten und zu paddeln.

Ein Schlauchboot wurde auch deswegen gewählt, da es leicht transportierbar ist. Einerseits ist es leichter, das Boot zur Untersuchungsstelle hinzubringen und andererseits ist es leichter, das Boot über ausgetrockneten Strecken zu tragen.



Abbildung 6: Foto vom Schlauchboot

2.4.2 Verortung mit dem GPS-Gerät

GPS ist die Abkürzung für Global Positioning System. Es ist ein auf Satelliten beruhendes Navigationssystem. Ursprünglich wurde es für das US-Militär entwickelt, aber heute ist es fast für jeden zugänglich. (http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html, [04.06.2004]) Diese Freilandkartierung wurde mit einem GPS-Gerät der Firma Garmin (Modell eTrex) durchgeführt.

Methoden und Material



Abbildung 7: Foto vom verwendeten GPS-Gerät der Firma Garmin (Modell eTrex)

Dieses Gerät empfängt Signale von den erreichbaren Satelliten und kann somit die gefragte Position auf der Karte festhalten. Wie genau dieses Gerät die Position festhält ist abhängig von der Möglichkeit der Kontaktaufnahme zu den Satelliten. Diese kann z.B. durch die Vegetation und durch die Witterung eingeschränkt werden. Im Untersuchungsgebiet war dies auch öfters der Fall. Aus diesem Grund habe ich das GPS-Gerät nur zu Orientierungshilfe und nicht zur Vermessung benutzt. Trotzdem hat das GPS-Gerät im Allgemeinen im Freiland eine eher hohe Genauigkeit aufgewiesen, nämlich eine Genauigkeit von 6-10 Meter.

Am GPS-Gerät gibt es eine Funktion, mit dem es jederzeit möglich ist, den Abstand zu den letzten GPS-Punkten zu berechnen. Mit dieser Funktion ist es leichter und genauer, Distanzen im Freiland abzuschätzen und es ist eine starke Unterstützung zur Orientierung.

2.4.3 Rechen und Haken

Bei der Grobkartierung im Kühwörther Wasser, Eberschüttwasser und bei Teilen vom Großenzersdorfer Arm habe ich einen 2 Meter langen Rechen verwendet. Diesen habe ich bei der Freilandarbeit als zu kurz empfunden und ich habe damit viele Wasserpflanzen ausgerissen. Aus diesem Grund habe ich dann für den Rest der Freilandarbeit, einen großen Teil von Groß-Enzersdorfer Arm (G7-G26) und für die Feinkartierung, außer für K9, einen bis zu 4m ausziehbaren Gardena-Stab mit Gardena-Haken verwendet. Mit diesem Stab sind weniger Pflanzen

Methoden und Material

ausgerissen worden und die tiefer wachsenden Wasserpflanzen konnte ich leichter kartieren.



Abbildung 8: Gardena-Haken mit Gardena-Stab

3 Ergebnisse

3.1 Artenliste

In diesem Kapitel werden die in den Jahren 2004 und 1996 vorgekommenen Arten im Untersuchungsgebiet von 2004 in einer Tabelle gegenübergestellt.

Für jede Art ist die Gefährdungsstufe nach „Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKL FELD, 1999) angegeben. Die Characeen werden in diesem Buch leider nicht angegeben, sondern es wird auf S. 268 darauf hingewiesen, dass die „Rote Liste der Armleuchteralgen für die Bundesrepublik Deutschland“ auch für Österreich übertragbar ist. Es ist die „Rote Liste der Armleuchteralgen“ (SCHMIDT ET AL, 1996) herangezogen worden.

Die Gefährdungskategorien entsprechen den Definitionen von Niklfeld (1999):

0 = ausgerottet, ausgestorben, verschollen

1 = vom Aussterben bedroht

2 = stark gefährdet

3 = gefährdet

4 = potenziell gefährdet

r! = regional gefährdet. Die zusätzliche Zahl entspricht der oben genannten Gefährdungsstufe für ganz Österreich, nur meint r! das die Art regional noch stärker gefährdet ist.

-r = nicht in ganz Österreich gefährdet, aber regional schon

Tabelle 1: Artenliste mit Vergleich 2004-1996. Die kursiv klein geschriebenen Arten sind 2004 nicht in den kartierten Gebieten bestimmt worden. In der Spalte AG ist die Zugehörigkeit zu den Artengruppen C = Characeen, B = Bryophyta, Hy = Hydrophyt und A = Amphiphyt, He = Helophyt angegeben. In der Spalte R.L. (Rote Liste) ist die Gefährdungsstufe der Art angegeben.

Ergebnisse

Artenname	Abkürzung	AG	2004			1996			R. L.
			GE	EB	KÜ	GE	EB	KÜ	
<i>Alisma gramineum</i> LEJEUNE	Ali gra	A							1
Alisma lanceolatum WHITERING	Ali lan	A							3r!
Alisma plantago-aquatica L.	Ali pla	A							-r
Berula erecta (HUDS.) COVILLE	Ber ere	A							3r!
Butomus umbellatus L.	But umb	A							3r!
Ceratophyllum demersum L.	Cer dem	Hy							-r
Chara aspera DETH. EX WILLDENOW	Cha asp	C							2r!
Chara contraria A. BRAUN EX KÜTZING	Cha con	C							3r!
<i>Chara delicatula</i> AGARDH	Cha del	C							3r!
<i>Chara fragilis</i> DESVAUX	Cha fra	C							
Elodea nuttallii (PLANCHON) ST. JOHN	Elo nut	Hy							
Galium elongatum C. PRESL	Gal elo	A							-r
Hippuris vulgaris L.	Hip vul	A							3
Hydrocharis morsus-ranae L.	Hyd mor	Hy							2r!
Lemna minor L.	Lem min	Hy							
Lysimachia nummularia L.	Lys num	A							
Mentha aquatica L.	Men aqu	A							
Myriophyllum spicatum L.	Myr spi	Hy							-r
Myriophyllum verticillatum L.	Myr ver	Hy							3
Najas marina L.	Naj mar	Hy							
Najas minor ALLIONI	Naj min	Hy							2r!
<i>Nitella mucronata</i> (A. BRAUN) MIQUEL	Nit muc	C							3r!
Nitella syncarpa (THUILLIER) CHEVALLIER	Nit syn	C							2r!
<i>Nitellopsis obtusa</i> (DESVAUX) J. GROVES	Nit obt	C							3r!
Nuphar lutea (L.) SIBTH. & SM.	Nup lut	Hy							3
Nymphaea alba L.	Nym alb	Hy							3r!
Nymphoides peltata (S.G. GMELIN) O. KUNTZE	Nym pel	Hy							2
Polygonum amphibium L.	Pol amp	A							-r
Potamogeton crispus L.	Pot cri	Hy							
Potamogeton filiformis PERS.	Pot fil	Hy							2
Potamogeton lucens L.	Pot luc	Hy							3
<i>Potamogeton nodosus</i> POIRET	Pot nod	Hy							2
Potamogeton pectinatus L.	Pot pec	Hy							
Potamogeton perfoliatus L.	Pot per	Hy							3
Potamogeton pusillus L. em FIEBER	Pot pus	Hy							3
Ranunculus circinatus SIBTHORP	Ran cir	Hy							3
<i>Ranunculus x glueckii</i> A.FELIX	Ran glu	Hy							
Ranunculus sceleratus L.	Ran sce	A							3
Riccia fluitans L.	Ric flu	B							
Rumex hydrolaphatum HUDSON	Rum hyd	A (He)				?	?	?	-r
Sagittaria sagittifolia L.	Sag sag	A							2
Sparganium emersum REHMANN	Spa eme	A							3
Spirodela polyrrhiza (L.) SCHLEIDEN	Spi pol	Hy							-r
Stachys palustris L.	Sta pal	A							
Utricularia vulgaris L.	Utr vul	Hy							3r!
Veronica anagallis - aquatica L.	Ver ana	A							
Veronica beccabunga L.	Ver bec	A							
<i>Veronica catenata</i> PENNELL	Ver cat	A							-r
Zannichellia palustris L.	Zan pal	Hy							-r

Ergebnisse

Rumex hydrolaphatum gehört eigentlich zu den Helophyten. Sie ist aber im Untersuchungsgebiet im offenen Wasser erfasst, somit bei der Untersuchung mitberücksichtigt und zu den Amphiphyten hinzugezählt worden. Diese Art ist 1996 in dieser Tabelle mit Fragezeichen angegeben, da sie damals nur bis zur Gattung *Rumex* bestimmt wurde. Weiters ist zu berücksichtigen, dass 1996 auch die helophytisch lebenden *Rumex*-Arten kartiert worden sind, 2004 aber nicht.

Im gesamten Untersuchungsgebiet habe ich im Jahr 2004 41 Arten erfasst, dabei wurde ich von meiner Kollegin Brigitte Schmidt tatkräftig unterstützt. Drei Arten gehören zu den Characeen, eine Art zu den Bryophyta, 21 Arten zu den weiteren Hydrophyten und 16 Arten zu den Amphiphyten.

Im Untersuchungsjahr 1996 nach den Ergebnissen von Schlögel G. (SCHLÖGEL, 1997) konnten 39 Arten im Untersuchungsgebiet von 2004 festgestellt werden, wovon 5 Arten zu den Characeen, 19 zu den weiteren Hydrophyten und 15 Arten zu den Amphiphyten zählen. Zu diesen Amphiphyten zählen nur die Arten, die auch im Jahr 2004 angegeben wurden, da ich nur die Arten berücksichtige, die in den offenen Wasserflächen vorkamen und nicht die am Land lebenden Arten wie z.B. *Sparganium erectum* und *Myosotis palustris*.

Wenn man die nicht kartierten Gebiete mitberücksichtigen würde, die 2004 nicht befahrbar waren, zu denen auch das Mittelwasser gehört, sind im Jahr 1996 41 Arten registriert worden. Die Arten, die in den nicht kartierten Gebieten von 2004 vorkamen, sind *Trapa natans* und *Riccia fluitans*.

Jene Arten, die ich 2004 nicht mehr gesehen habe, sind verschiedenste Characeen (*Chara delicatula*, *Chara fragilis*, *Nitella mucronata* und *Nitellopsis obtusa*), *Alisma gramineum*, *Potamogeton nodosus*, *Ranunculus x glueckii*, (*Trapa natans*) und *Veronica catenata*. Von diesen Arten stehen die meisten auf der „Roten Liste“. *Alisma gramineum* besitzt sogar die Gefährdungsstufe 1 und ist somit vom Aussterben bedroht.

Ergebnisse

1996 sind *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Galium elongatum*, *Lemna minor*, *Potamogeton filiformis*, *Spirodela polyrhiza* und *Stachys palustris* nicht kartiert worden. Viele dieser Arten stehen auch auf der „Roten Liste“, wobei *Potamogeton filiformis* die Gefährdungsstufe 2 (stark gefährdet) besitzt.

3.2 Grobkartierung

Die Grobkartierung habe ich für das gesamte Untersuchungsgebiet (siehe Abbildung 9) durchgeführt. Der Untersuchungsbereich und die Abschnittsgrenzen sind fett umrandet. Die Gewässer werden in Abschnitte unterteilt, wobei sich diese zum besseren Vergleich der Ergebnisse hauptsächlich an den Abschnittsgrenzen von 1996 orientieren. Den Groß-Enzersdorfer Arm habe ich in 26 Abschnitte unterteilt, das Eberschüttwasser in acht Abschnitte und das Kühwörther Wasser in neun Abschnitte.

Ergebnisse

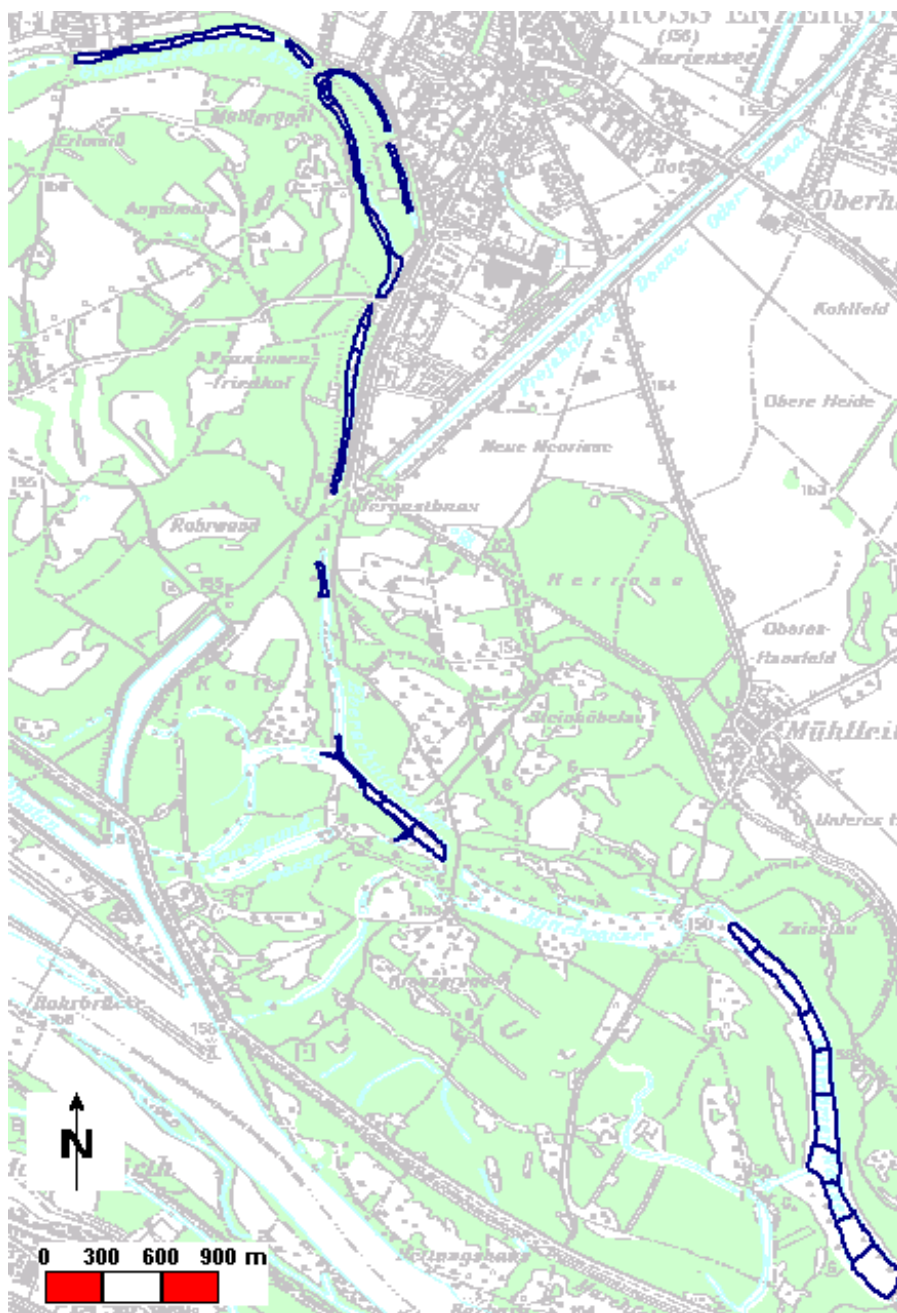


Abbildung 9: Gesamtes Untersuchungsgebiet mit Abschnittsgrenzen

Ergebnisse

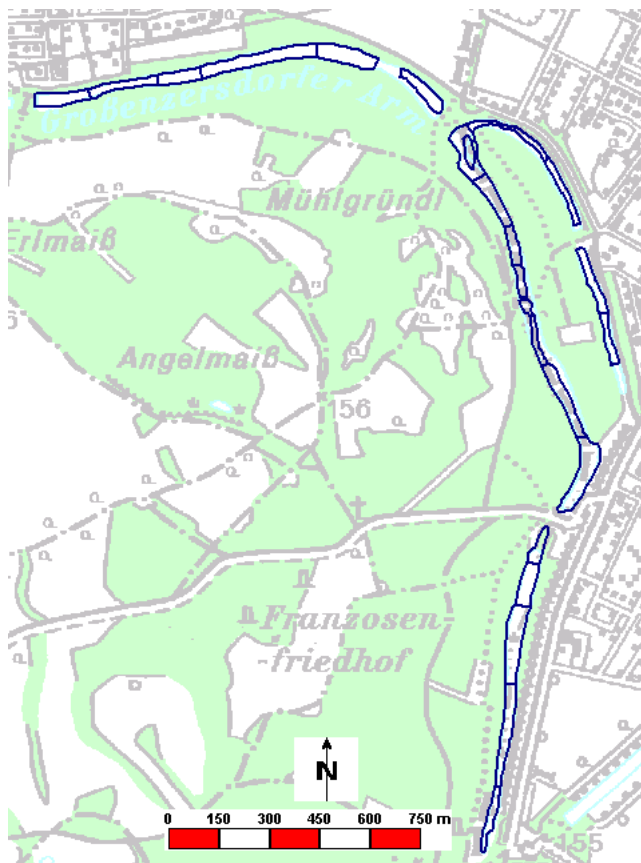


Abbildung 10: Groß-Enzersdorfer Arm mit 26 Abschnitten

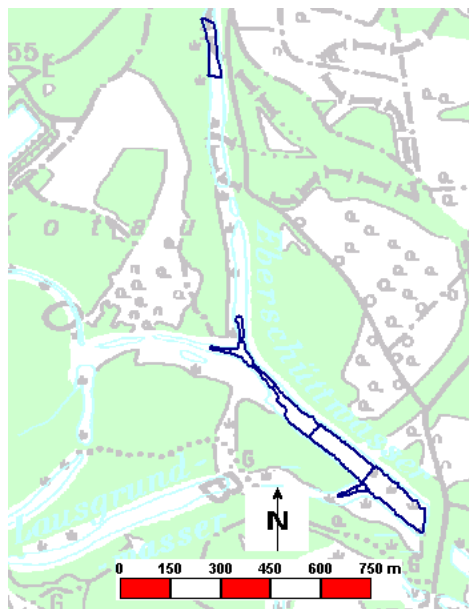


Abbildung 11: Eberschüttwasser mit sieben Abschnitten

Ergebnisse

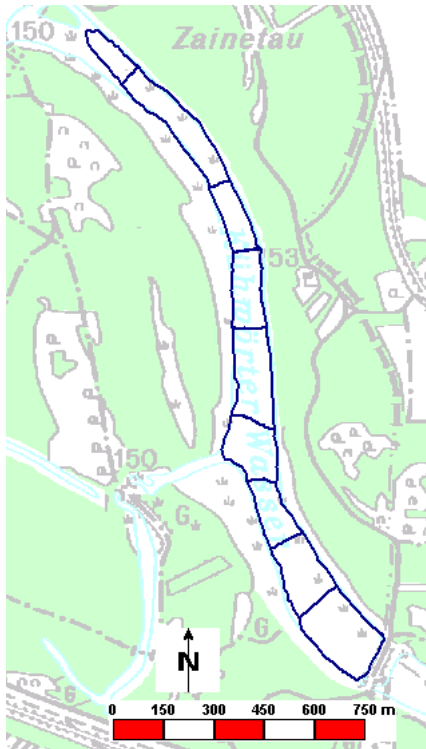


Abbildung 12: Kühwörther Wasser mit neun Abschnitten

Bei der Grobkartierung habe ich für jede Art die Flächendichte und die Wuchshöhe notiert (Vgl. Kapitel 2.3.). Ich habe nur einige Arten ausgewählt, die abgebildet werden. Es sind die gleichen Arten, die in Kapitel 3.6 (Vergleich der Bestände) auf S. 58 genauer verglichen werden. Weiters habe ich noch einige Amphiphyten willkürlich gewählt, nämlich *Veronica beccabunga* und *V. anagallis-aquatica*.

Die Arten sind im Anhang C dargestellt. Anschließend wird ein Beispiel präsentiert.

Erläuterungen zur Darstellung:

fl 1, 2 und 3 = Flächendichte 1, 2 und 3

bew 1, 2 und 3 = Wuchshöhe 1, 2 und 3

Die grau unterlegten Labels stellen die Abschnittsnummern dar und die weiß unterlegten Labels die Stufen der Wuchshöhe oder der Flächendichte.

Ergebnisse

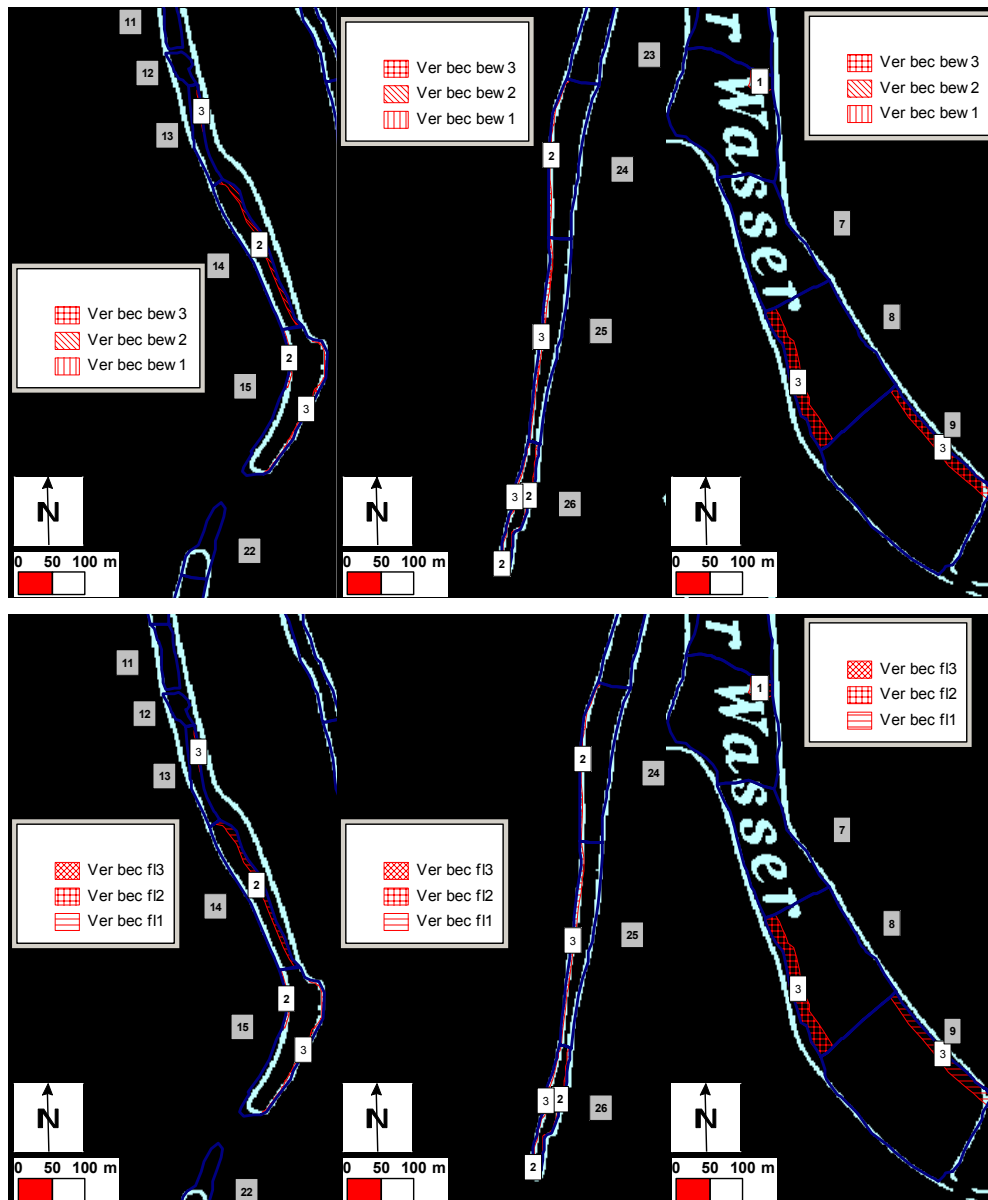


Abbildung 13: Grobkartierung *Veronica beccabunga* im gesamten Untersuchungsgebiet

Ceratophyllum demersum kam in einem Großteil vom Groß-Enzersdorfer Arm mit einer mittleren Flächendichte vor. In wenigen Bereichen auch mit der Flächendichte eins und drei. Auch die Wuchshöhe lag eher im mittleren Bereich, sie lag selten bei drei und nur einmal bei eins. Im Eberschüttwasser kam die Art nur im ersten Abschnitt vor, aber dafür war sie in diesem Abschnitt mit einer hohen Wuchshöhe und Flächendichte (bew/fl 2-3) vertreten. Im Kühwörther Wasser ist diese Art hauptsächlich schütter bis dicht vorhanden (fl1-2, selten fl3) und sie ist hoch gewachsen (bew3-2 und selten bew1).

Ergebnisse

Myriophyllum spicatum war im gesamten Gebiet stark vertreten. Im Groß-Enzersdorfer Arm und im Eberschüttwasser betrug die Wuchshöhe und die Flächendichte meistens zwei und drei, selten nur eins. Im Kühwörther Wasser war die Flächendichte geringer, nämlich hauptsächlich zwischen eins und zwei.

Myriophyllum verticillatum verhält sich im Allgemeinen wie *Myriophyllum spicatum*. Im Kühwörther Wasser habe ich sie nur in zwei Abschnitten aufgezeichnet.

Najas marina kam im Groß-Enzersdorfer Arm in wenigen Abschnitten mit einer geringen Flächendichte (fl1-2) vor. Im Eberschüttwasser kam sie in mehreren Abschnitten vor, aber auch mit einer eher geringen Flächendichte (fl1-2) und im Kühwörther Wasser war sie indessen häufig (fl2-3). Die Pflanzen sind meistens bodenbedeckend (bew1) vorgekommen, selten lag die Wuchshöhe bei zwei oder drei.

Najas minor habe ich nur im Kühwörther Wasser gesehen. Die Wuchshöhe war meistens bei eins oder zwei, nur selten bei drei. Die Flächendichte war unterschiedlich, sie lag gleichermaßen bei eins, zwei und drei.

Nuphar lutea ist im gesamten Gebiet vertreten. Nachdem es eine Schwimmblattpflanze ist, habe ich die Wuchshöhe nicht notiert. Im Groß-Enzersdorfer Arm ist die Art eher schütter (fl1) vorgekommen, aber im Eberschüttwasser und im Kühwörther Wasser hauptsächlich dicht bis sehr dicht (fl2-3).

Nymphaea alba war im gesamten Untersuchungsgebiet schütter (fl1, selten fl2) vertreten.

Potamogeton lucens habe ich in allen drei Gewässern vorgefunden. Sie hatte meistens eine mittlere Wuchshöhe, aber ich habe sie ziemlich häufig auch bis zur

Ergebnisse

Wasseroberfläche wachsend gesehen (bew2-3). Sie war schütter bis sehr dicht (fl1-3) im gesamten Gebiet vertreten.

Ranunculus circinatus ist selten und nur in wenigen Abschnitten vom Eberschüttwasser und vom Kühwörther Wasser aufgetreten, und meistens mit einer Flächendichte von eins bis zwei. Sie war bodenbedeckend und bis zur Oberfläche wachsend zu finden (bew1 und bew3).

Sagittaria sagittifolia ist in vielen Abschnitten im gesamten Untersuchungsgebiet mit einer mittleren bis hohen Wuchshöhe (bew2-3) und mit einer steigenden Flächendichte flussabwärts (Groß-Enzersdorfer Arm meistens eins, Eberschüttwasser meistens zwei und Kühwörther Wasser meistens drei) aufgetreten.

Utricularia vulgaris war in vielen Abschnitten des Groß-Enzersdorfer Arm und hauptsächlich dicht (fl2) vertreten. Im Eberschüttwasser und im Kühwörther Wasser ist sie in wenigen Abschnitten und fast nur schütter (fl1) vorgekommen. Die Wuchshöhe lag bei zwei und drei.

Veronica anagallis-aquatica ist mit einer Wuchshöhe zwei bis drei und mit einer Flächendichte von eins bis zwei im Groß-Enzersdorfer Arm und einer Flächendichte von eins bis drei im Eberschüttwasser und im Kühwörther Wasser einer von den am häufigsten vorkommenden Amphiphyten im Untersuchungsgebiet.

Veronica beccabunga zeigte sich nur in wenigen Abschnitten vom Groß-Enzersdorfer Arm und vom Kühwörther Wasser mit einer Flächendichte und Wuchshöhe von meistens zwei bis drei.

Ergebnisse

3.3 Feinkartierung

Die Feinkartierung habe ich für Abschnitte durchgeführt, die reichhaltig an Arten sind. Ich habe folgende Abschnitte gewählt:

- Groß-Enzersdorfer Arm: Abschnitt 8, 12 und 13
- Eberschüttwasser: Abschnitt 9, 101 und 11
- Kühwörther Wasser: Abschnitt 4, 5 und 9

Der Abschnitt 101 im Eberschüttwasser ist ein Teilbereich von Abschnitt 10, da der Abschnitt 10 bei der Feinkartierung, welche mehr als ein Monat nach der Grobkartierung stattgefunden hat, mit Helophyten zugewachsen war und nicht mehr zur Gänze befahren werden konnte.

Wie schon oben erwähnt stellen die grau unterlegten Labels die Abschnittsnummern dar.

Im Anhang D sind zur deutlicheren Illustration unterschiedliche Themenkarten erstellt worden:

1. Alle Arten
2. Acropleustophyten, submerse Pleustophyten und Rhizophyten mit Schwimmblättern
3. Kleinbestände: In dieser Themenkarte sind Arten abgebildet, die eher selten vorgekommen sind.
4. Großbestände: In dieser Themenkarte sind Arten abgebildet, die allgemein eher häufig vorgekommen sind.

Anschließend sind alle Arten, die bei der Feinkartierung aufgetreten sind, dargestellt.

Ergebnisse

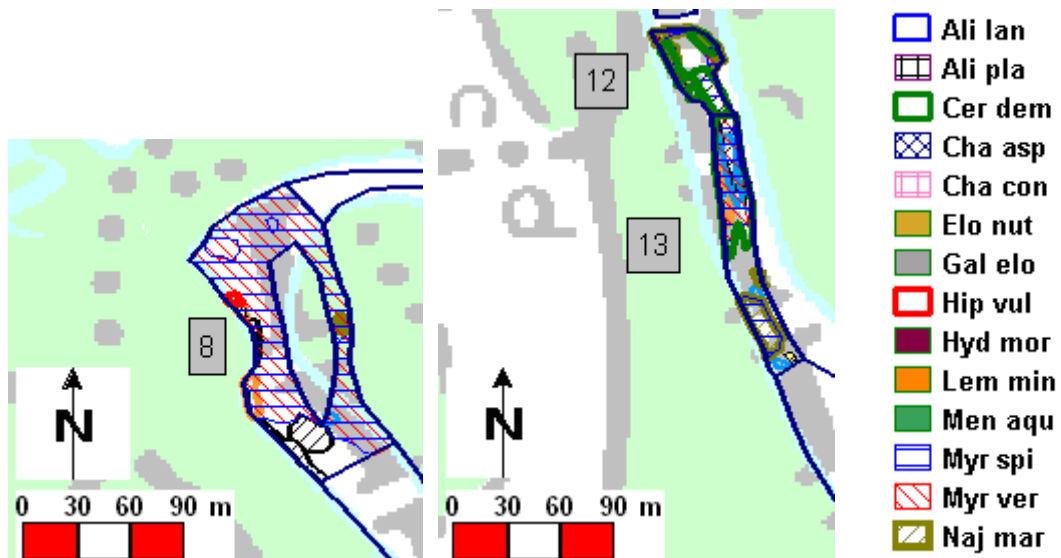


Abbildung 14: Feinkartierung Groß-Enzersdorfer Arm Abschnitt 8, 12 und 13

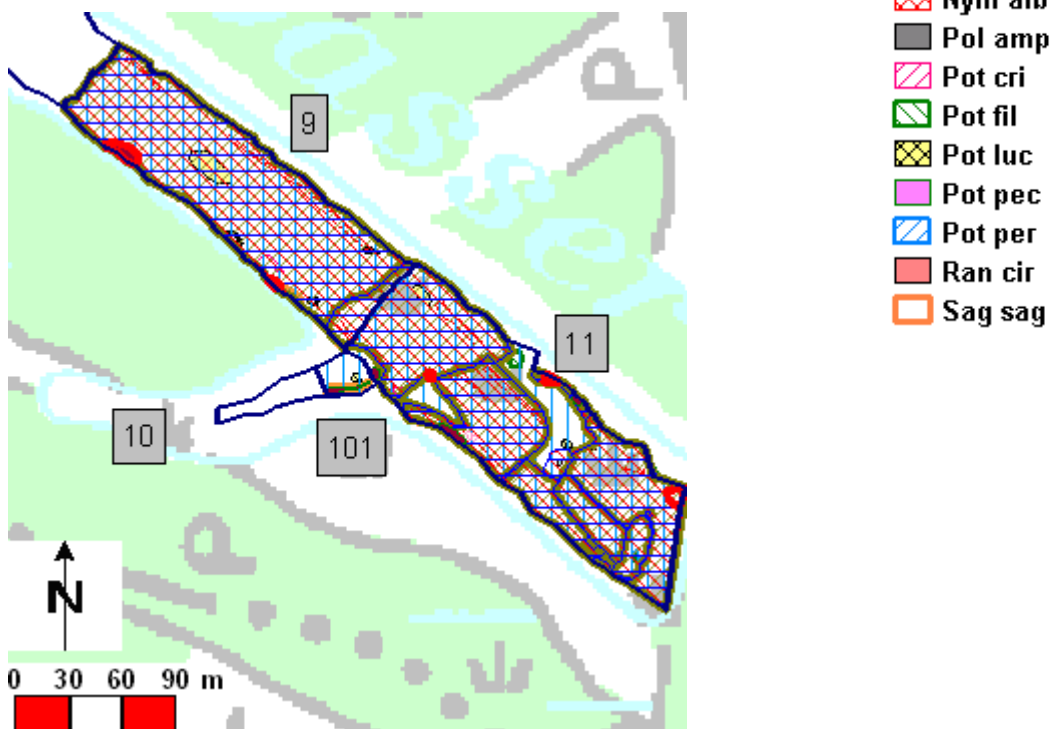


Abbildung 15: Feinkartierung Eberschüttwasser Abschnitt 9, 101 und 11

- Ali lan
- Ali pla
- Cer dem
- Cha asp
- Cha con
- Elo nut
- Gal elo
- Hip vul
- Hyd mor
- Lem min
- Men aqu
- Myr spi
- Myr ver
- Naj mar
- Naj min
- Nit syn
- Nup lut
- Nym alb
- Pol amp
- Pot cri
- Pot fil
- Pot luc
- Pot pec
- Pot per
- Ran cir
- Sag sag

Ergebnisse



Abbildung 16: Feinkartierung Kühwörther Wasser Abschnitt 4 und 5

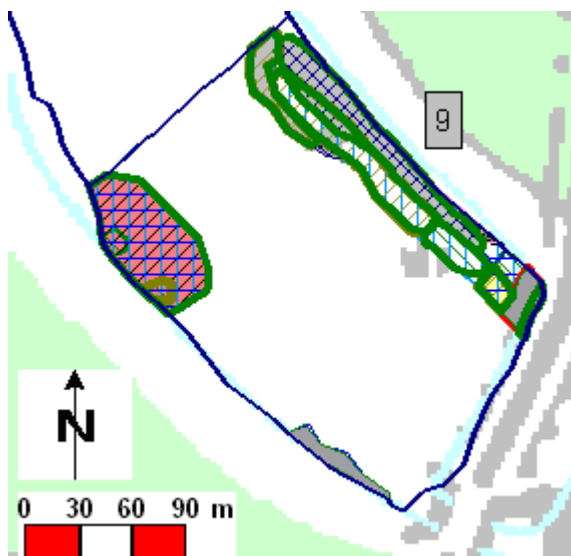


Abbildung 17: Feinkartierung Kühwörther Wasser Abschnitt 9

Ergebnisse

Von den **Acropleustophyten, submersen Pleustophyten und den Rhizophyten mit Schwimmblättern** war im Groß-Enzersdorfer Arm *Utricularia vulgaris*, *Nuphar lutea* und *Polygonum amphibium*, im Eberschüttwasser *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba* und *Hydrocharis morsus-ranae* und im Kühwörther Wasser *Utricularia vulgaris*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* und *Polygonum amphibium* (alle außer *Hydrocharis morsus-ranae*) vertreten. Dominierend war *Nuphar lutea*.

Zu der Kategorie der **Kleinbestände** gehören die meisten Arten des Untersuchungsgebietes. Im Groß-Enzersdorfer Arm war *Ceratophyllum demersum* dominierend. Im Eberschüttwasser waren die Arten dieser Kategorie nur in geringen Mengen vertreten, wie z.B. *Sparganium emersum* und *Potamogeton crispus*. Im Kühwörther Wasser waren *Najas minor* und *Ceratophyllum demersum* die vorherrschenden Arten.

In der Kategorie der **Großbestände** waren die ausschlaggebenden Arten im Groß-Enzersdorfer Arm und im Eberschüttwasser *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum* und im Kühwörther Wasser *M. spicatum* und *Najas marina*.

3.4 Auswertung nach Kohler

Angaben zu den Abkürzungen der Artnamen gibt es in der Tabelle 1 auf S. 26, Erläuterungen zu den Auswertungen sind in Kapitel 2.2. zu finden.

Ergebnisse

3.4.1 Groß-Enzersdorfer Arm

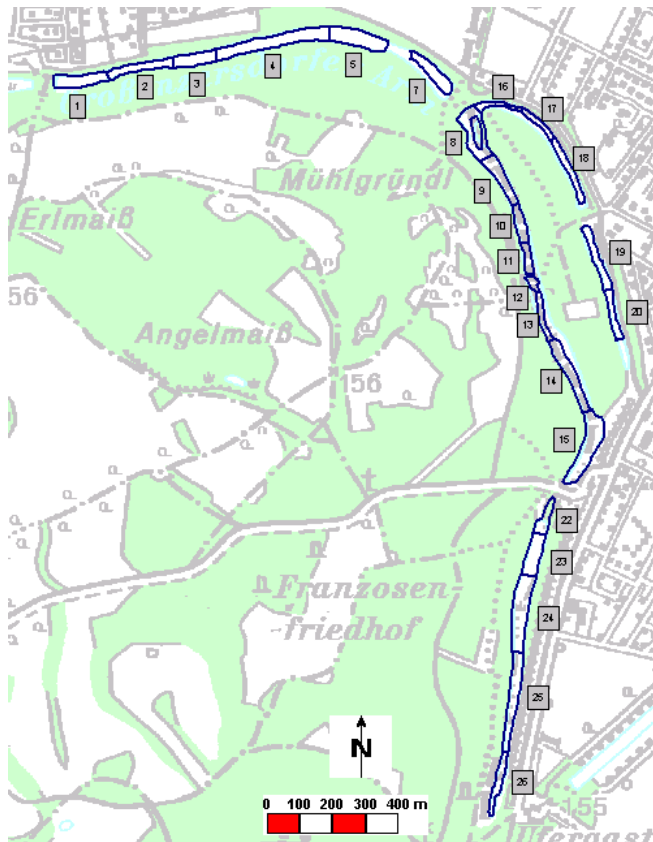


Abbildung 18: Groß-Enzersdorfer Arm mit Abschnittsgrenzen und -nummern

Legende zum Verbreitungsdiagramm:

SF = Stadler Furt. Befindet sich zwischen Abschnitt 7 und 8. Nach der Stadler Furt fängt G2 an.

KB = Kasernbrücke. Ist am Ende von Abschnitt 15. Laut Nord-Süd-Orientierung befindet sich die Kasernbrücke zwischen Abschnitt 15 und Abschnitt 22. G3 fängt bei Abschnitt 22 an. Vergleiche hierzu die Abschnittskarte vom Groß-Enzersdorfer Arm.

EB = Egerer Brückl. Befindet sich zwischen Abschnitt 18 und 19.

G1, G2, G3 = Die 3 Becken vom Groß-Enzersdorfer Arm.

Ergebnisse

Groß-Enzersdorfer Arm	Author: Iris Baart
Diplomarbeit	v3.5, www.biogis.net
Document ID: 5 04 14 10 9 44, Survey Code: 43 7 62	(c) 2001-2003, Exler

	G1	SF/G2	KB	EB	G3
Hydro-, Amphiphyten					
Ali lan					
Ali pla					
Cer dem					
Hip vul					
Lys num					
Myr spi					
Myr ver					
Naj mar					
Nup lut					
Nym alb					
Nym pel					
Pol amp					
Pot cri					
Pot fil					
Pot luc					
Pot per					
Sag sag					
Spa eme					
Sta pal					
Utr vul					
Ver ana					
Ver bec					

Abbildung 19: Verbreitungsdiagramm

Die Abschnitte sind von links nach rechts flussab eingetragen. Die leeren Felder entsprechen den nicht kartierten Untersuchungsabschnitten, welche jedoch bei der Arbeit von 1996 kartiert worden sind. Sie waren 2004 wegen dichtem Helophytenbewuchs nicht mehr zugänglich.

Weiters ist der Groß-Enzersdorfer Arm in drei Becken gegliedert, G1, G2 und G3. Vergleiche hierzu die oben stehende Legende zur Tabelle.

Ergebnisse

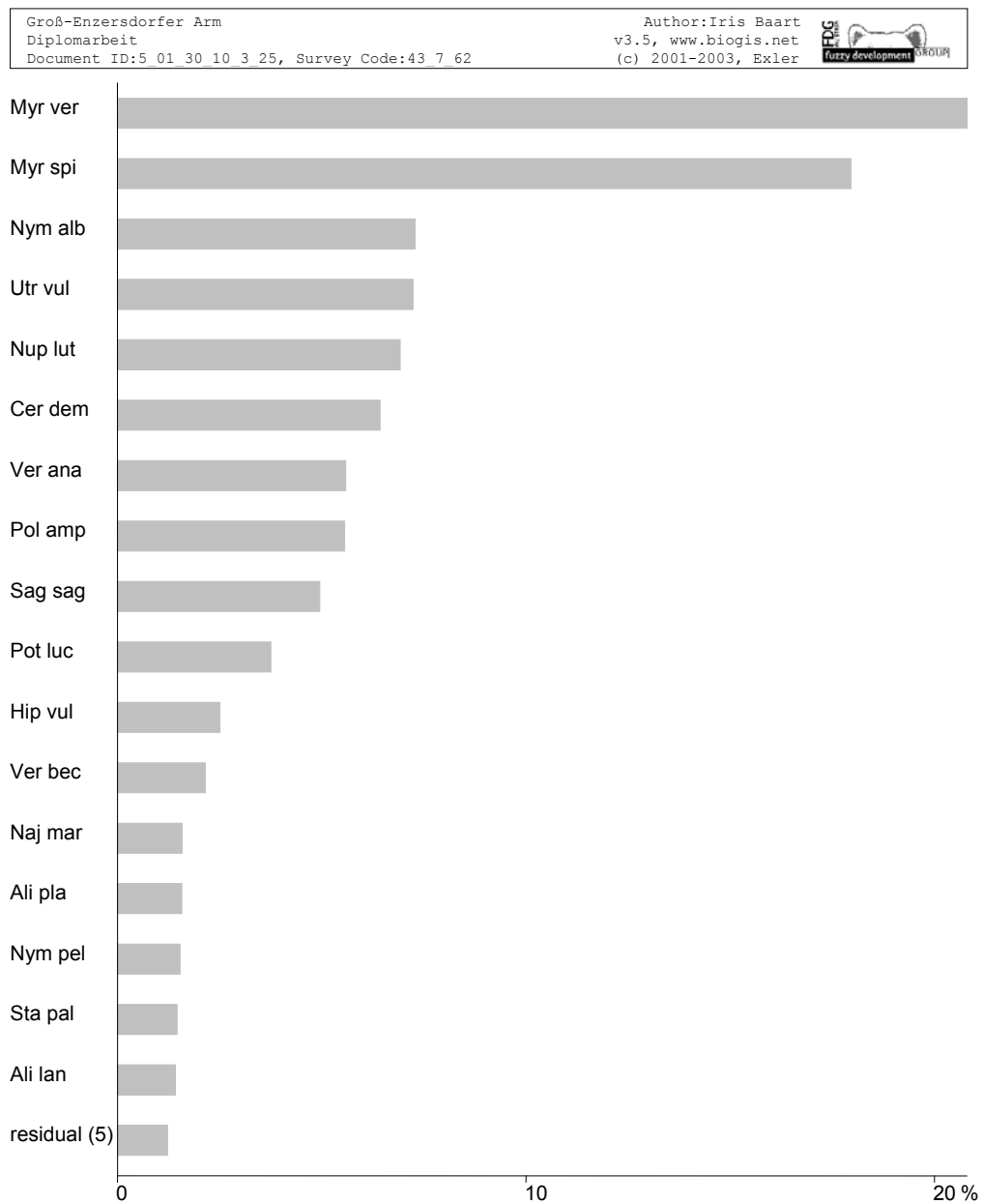


Abbildung 20: Relative Pflanzenmenge

Ergebnisse

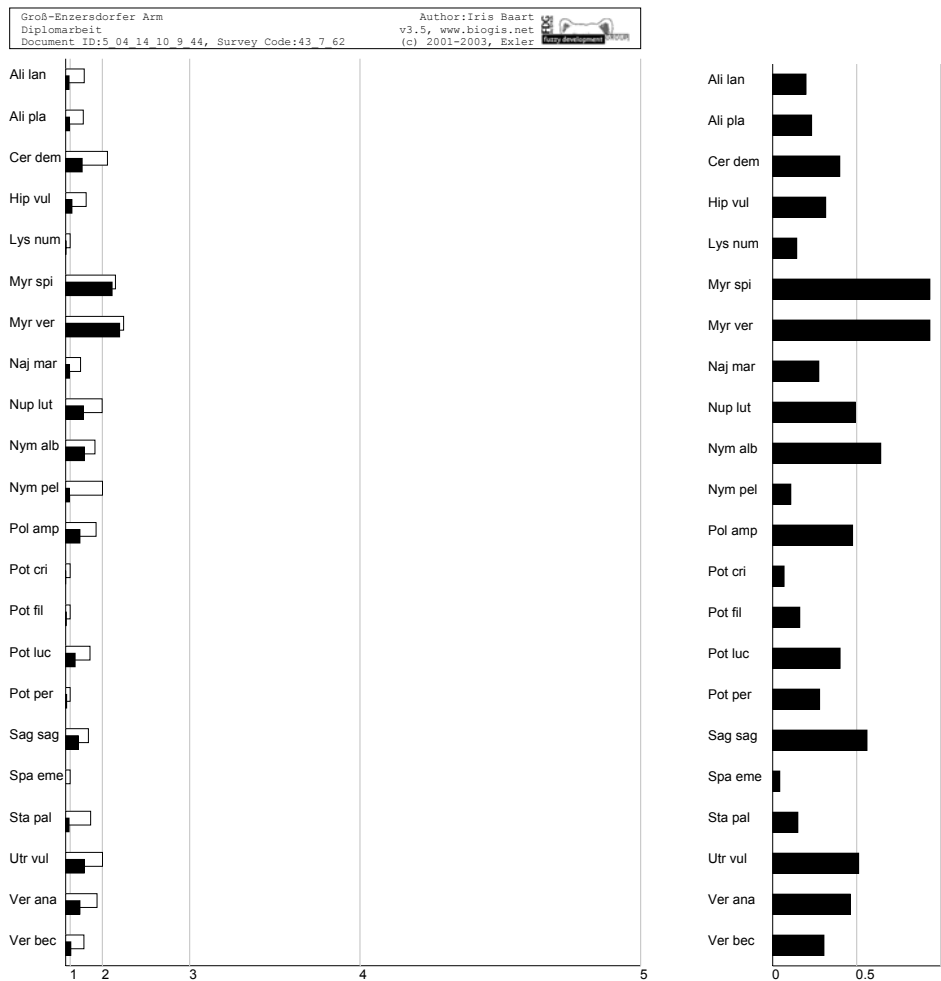


Abbildung 21: Mittlere Mengenindices (links) und Verbreitungsquotient (rechts)

Die hellen Balken entsprechen den MMO-Werten und die dunklen Balken den MMT-Werten.

Im Groß-Enzersdorfer Arm konnten insgesamt 22 Arten nachgewiesen werden: 10 Amphiphyten und 12 Hydrophyten.

Myriophyllum spicatum und *M. verticillatum* haben die höchste Relative Pflanzenmenge, die höchsten MMT- und MMO-Werte und somit auch den höchsten Verbreitungsquotienten. Somit kommt die Art in vielen Abschnitten und in großen Mengen vor. Weiters kann man aufgrund der hohen RPM-Werte sagen, dass der Anteil dieser Arten an der Gesamtmenge aller Arten sehr groß ist.

Auch die Anteile von *Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris* oder *Nuphar lutea* an der Gesamtmenge aller Arten sind groß. Die Mengenindices dieser Arten liegen zwischen den Werten 1 und 2 und der d-Wert liegt bei 0,5. Daraus folgt, dass

Ergebnisse

diese Arten in vielen Abschnitten, aber in geringeren Mengen anzutreffen waren. Arten wie *Ceratophyllum demersum*, *Hippuris vulgaris* oder *Nymphoides peltata* haben um einiges höhere MMO- als MMT-Werte, woraus man schließen kann, dass diese Arten in wenigen Abschnitten, aber dafür in großen Mengen aufgetreten sind.

3.4.2 Eberschüttwasser

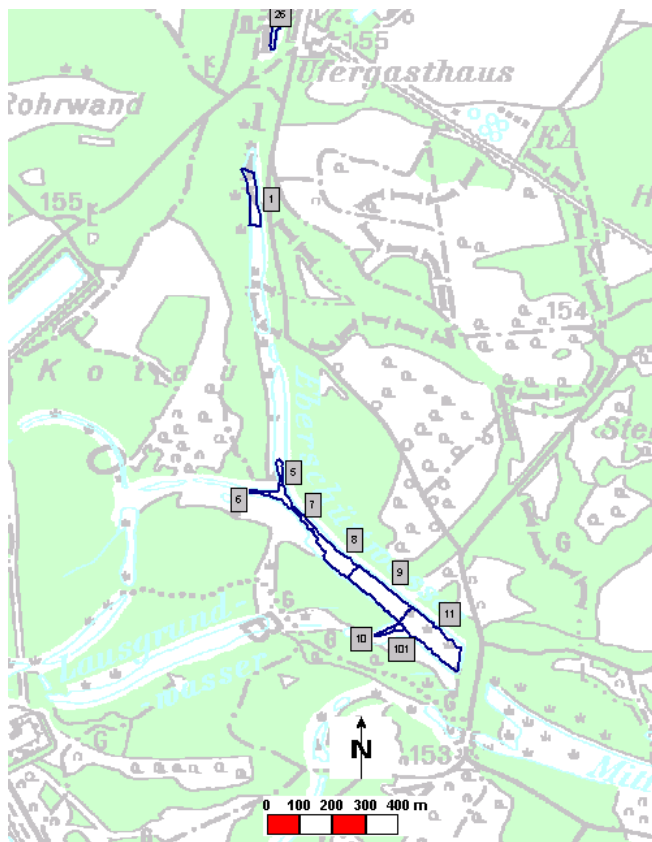


Abbildung 22: Eberschüttwasser mit Abschnittsgrenzen und -nummern

Ergebnisse

Eberschüttwasser

Diplomarbeit

Document ID:5 01 13 13 25 35, Survey Code:43 7 63

Author:Iris Baart

v3.5, www.biogis.net

(c) 2001-2003, Exler



Hydro- und Amphiphyten									
Ber ere									
Cer dem									
Cha con									
Hyd mor									
Hip vul									
Lem min									
Men aqu									
Myr spi									
Myr ver									
Naj mar									
Nit syn									
Nup lut									
Nym alb									
Nym pel									
Pol amp									
Pot cri									
Pot fil									
Pot luc									
Pot per									
Ran cir									
Ran sce									
Ric flu									
Sag sag									
Spa eme									
Sta pal									
Utr vul									
Ver ana									

Abbildung 23: Verbreitungsdiagramm

Die Abschnitte sind von links nach rechts flussab eingetragen. Die leeren Felder entsprechen den nicht kartierten Untersuchungsabschnitten, welche jedoch bei der Arbeit von 1996 kartiert worden sind. Sie waren 2004 wegen dichtem Helophytenbewuchs nicht mehr zugänglich.

Ergebnisse

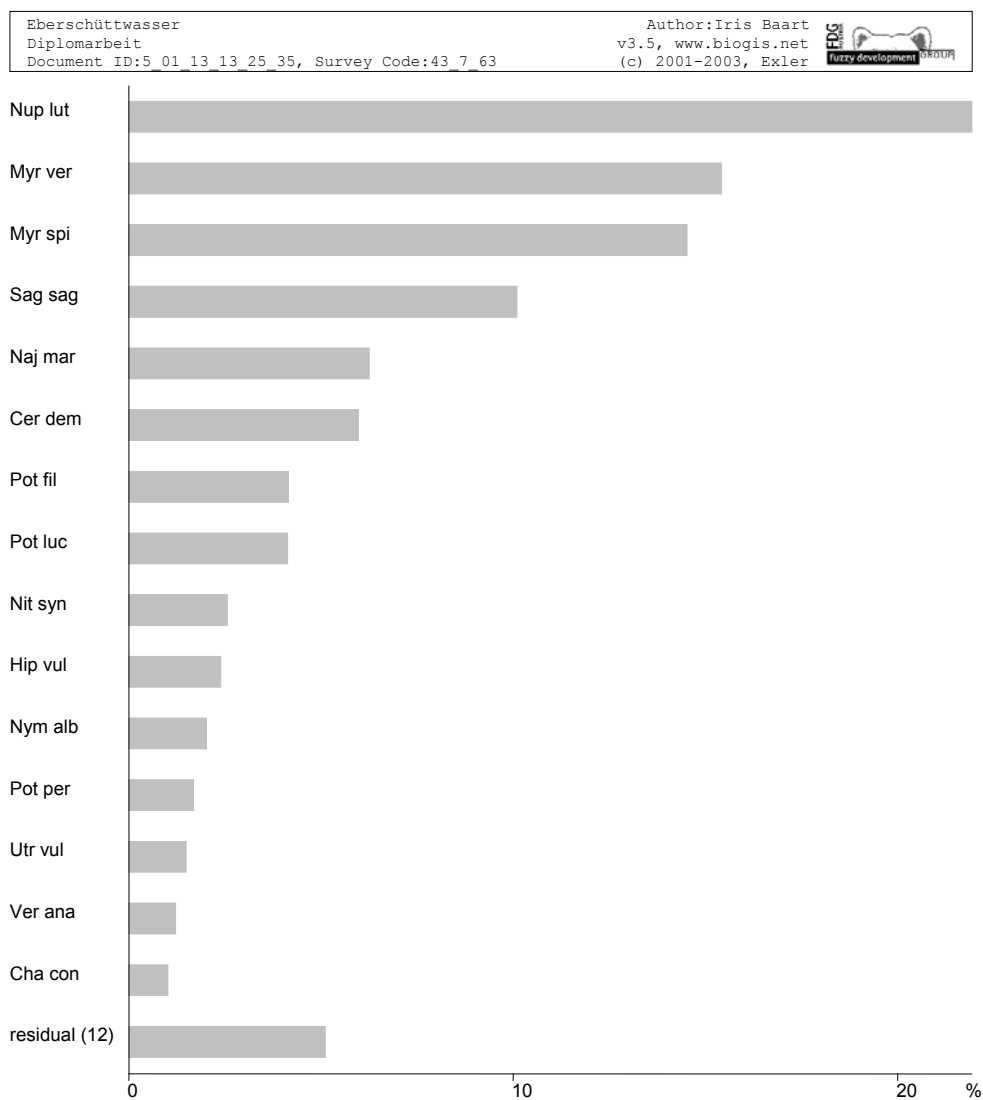


Abbildung 24: Relative Pflanzenmenge

Ergebnisse

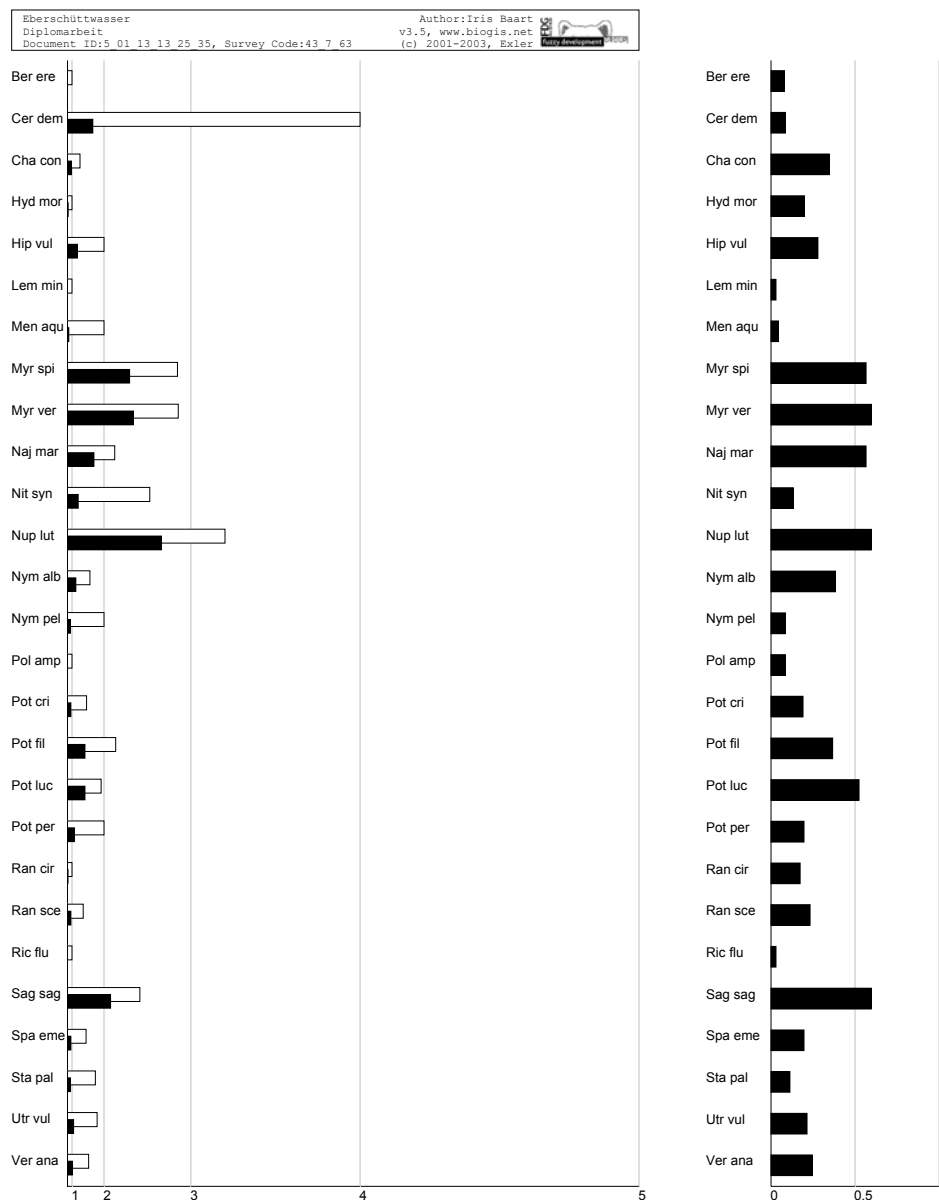


Abbildung 25: Mittlere Mengenindices (links) und Verbreitungsquotient (rechts)

Die hellen Balken entsprechen den MMO-Werten und die dunklen Balken den MMT-Werten.

Im Eberschüttwasser sind 27 Arten nachgewiesen worden: zwei Characeen, ein Moos, 15 weitere Hydrophyten und neun Amphiphyten. Im Eberschüttwasser hat *Nuphar lutea* den höchsten RPM- und MMT- Wert und einen hohen MMO-Wert. *Nuphar lutea* ist hier somit die dominierende Art.

Darauf folgt *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum spicatum* und dann *Sagittaria sagittifolia*. Die Letztere wird sogar als stark gefährdet angesehen.

Ergebnisse

Ceratophyllum demersum hat den höchsten MMO-Wert, aber einen geringen MMT-Wert und somit auch einen geringen d-Wert. Daraus folgt, dass *Ceratophyllum demersum* in wenigen Abschnitten vorhanden war, aber dafür in großen Mengen. Im Verbreitungsdiagramm ist ersichtlich, dass diese Art nur in Abschnitt 1 vorgekommen ist, aber dafür häufig und teilweise sogar massenhaft. Obwohl das Eberschüttwasser das kleinste Gewässer ist, sind in diesem Gewässer Arten vorgekommen, die sonst nirgendwo im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden, wie *Ranunculus sceleratus*, *Riccia fluitans* und *Hydrocharis morsus-ranae*, wobei die Letztere stark gefährdet ist.

3.4.3 Kühwörther Wasser

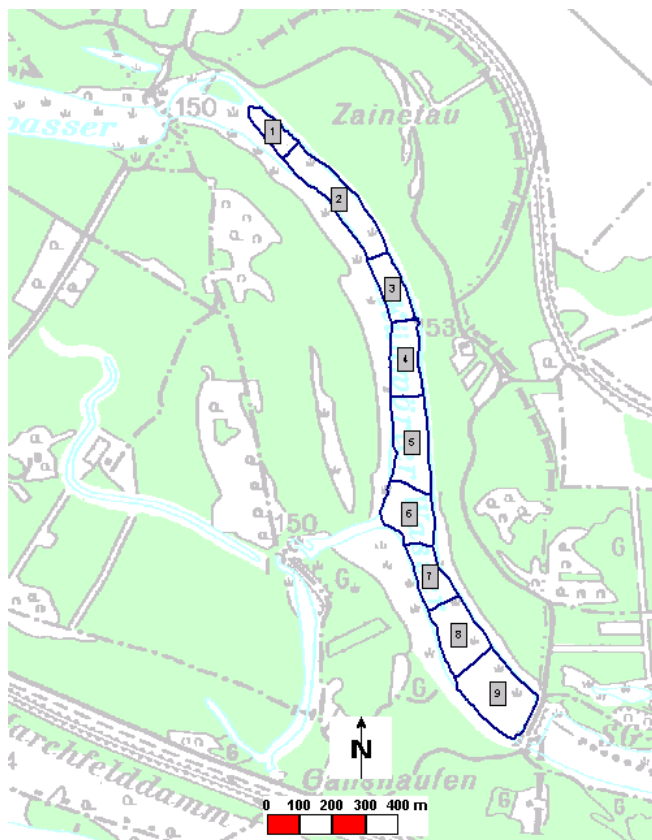


Abbildung 26: Kühwörther Wasser mit Abschnittsgrenzen und -nummern

Ergebnisse

Kühwoerther Wasser	Author: Iris Baart
Diplomarbeit	v3.5, www.biogis.net
Document ID: 5 01 11 17 29 99, Survey Code: 43 7 64	(c) 2001-2003, Exler



Amphi- und Hydrophyten										
Ali lan										
But umb										
Cer dem										
Cha asp										
Cha con										
Elo nut										
Gal elo										
Hip vul										
Lem min										
Men aqu										
Myr spi										
Myr ver										
Naj mar										
Naj min										
Nit syn										
Nup lut										
Nym alb										
Pol amp										
Pot cri										
Pot fil										
Pot luc										
Pot pec										
Pot per										
Pot pus										
Ran cir										
Rum hyd										
Sag sag										
Spi pol										
Utr vul										
Ver ana										
Ver bec										
Zan pal										

Abbildung 27: Verbreitungsdiagramm

Ergebnisse

Die Abschnitte sind von links nach rechts flussab eingetragen. Die leeren Felder entsprechen den nicht kartierten Untersuchungsabschnitten, welche jedoch bei der Arbeit von 1996 kartiert worden sind. Sie waren 2004 wegen dichtem Helophytenbewuchs nicht mehr zugänglich.

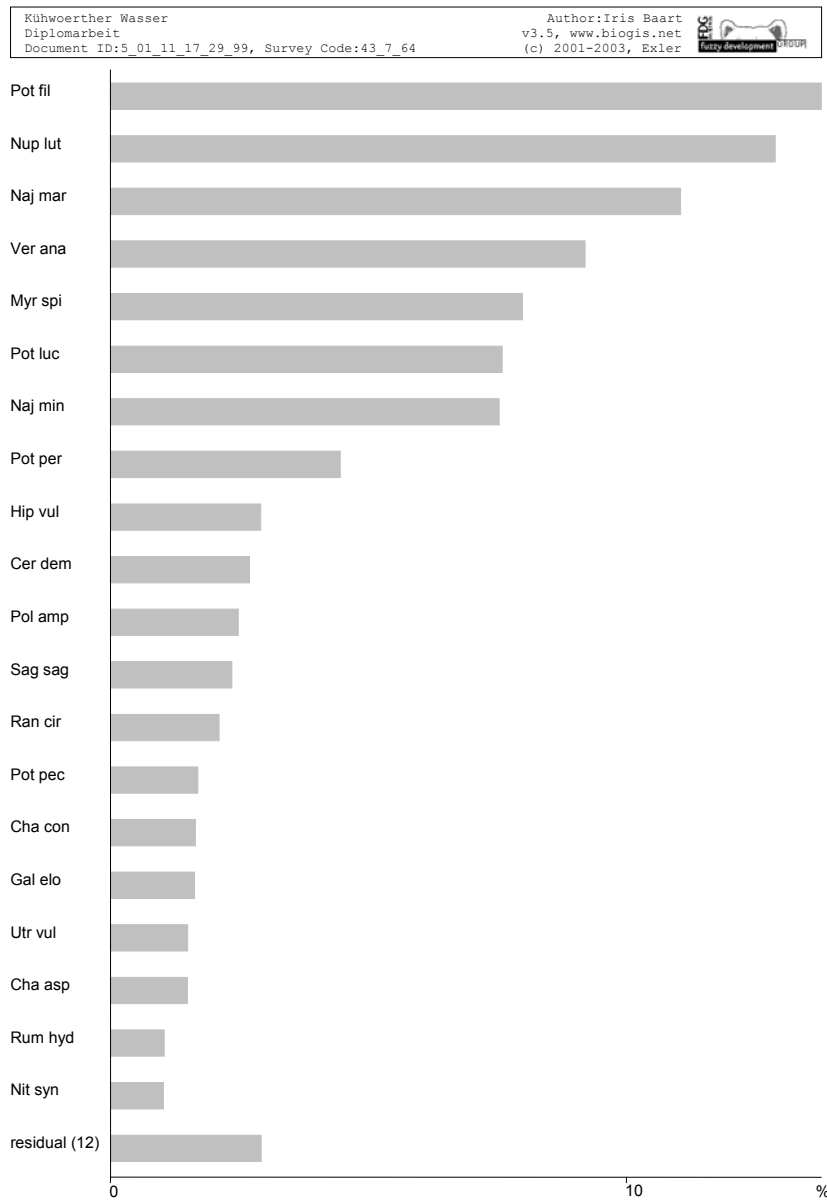


Abbildung 28: Relative Pflanzenmenge

Ergebnisse

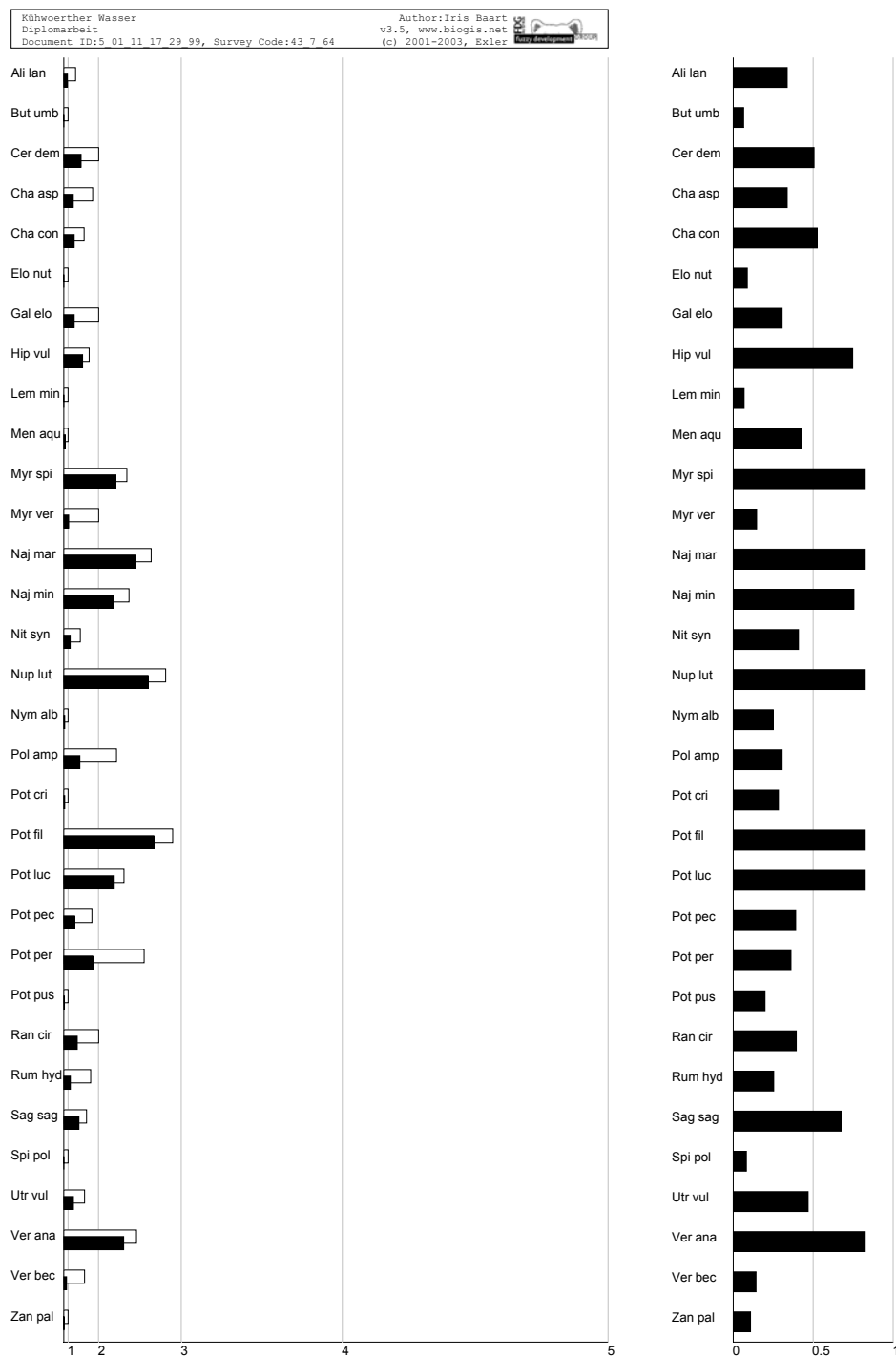


Abbildung 29: Mittlere Mengenindices (links) und Verbreitungsquotient (rechts)

Die hellen Balken entsprechen den MMO-Werten und die dunklen Balken den MMT-Werten.

Das Kühwörther Wasser ist gekennzeichnet durch ein reichhaltiges Makrophyteninventar. Es sind 32 Arten vorgefunden worden, wobei drei Arten zu

Ergebnisse

den Characeen, 19 zu den weiteren Hydrophyten und 10 zu den Amphiphyten zählen. Hier war *Potamogeton filiformis* die dominierende Art. Das Besondere ist, dass diese Art auf der „Roten Liste“ steht und stark gefährdet ist. Weitere wichtige Arten sind *Nuphar lutea*, *Najas marina*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens* und sogar *Najas minor*, wobei die Letztere auch als stark gefährdet eingestuft wird. In diesem Gewässer sind auch viele Armleuchteralgen aufgetreten, die alle gefährdet bis stark gefährdet eingeordnet werden.

3.4.4 Feinkartierung

Die Kohler-Bewertung für die Feinkartierung habe ich nur für diejenigen Abschnitte der Feinkartierung durchgeführt, die nicht gleichzeitig fein und grob kartiert wurden. Dazu gehören die Abschnitte E9, E101 und E11 vom Eberschüttwasser und die Abschnitte K4 und K5 vom Kühwörther Wasser. Diese Abschnitte habe ich einen Monat nach der Grobkartierung fein kartiert.

Ergebnisse

Feinkartierung von EB und KÜ	Author: Iris Baart	
Diplomarbeit	v3.5, www.biogis.net	
Document ID: 5 01 11 17 39 18, Survey Code: 43 7 65	(c) 2001-2003, Exler	

	E9	E101	E11	K4	K5
Hydro- und Amphiphyten					
Ali lan					
Ali pla					
Cer dem					
Cha asp					
Cha con					
Elo nut					
Hip vul					
Hyd mor					
Lem min					
Myr spi					
Myr ver					
Naj mar					
Naj min					
Nit syn					
Nup lut					
Nym alb					
Pol amp					
Pot cri					
Pot fil					
Pot luc					
Pot pec					
Pot per					
Sag sag					
Spa eme					
Spi pol					
Utr vul					
Ver ana					

Abbildung 30: Verbreitungsdiagramm

Abschnitt E101 ist sehr kurz. Zur Verdeutlichung der Darstellung: In E101 sind *Hydrocharis morsus-ranae* (Hyd mor), *Nuphar lutea* (Nup lut), *Potamogeton lucens* (Pot luc) und *Sagittaria sagittifolia* (Sag sag) vertreten.

Ergebnisse

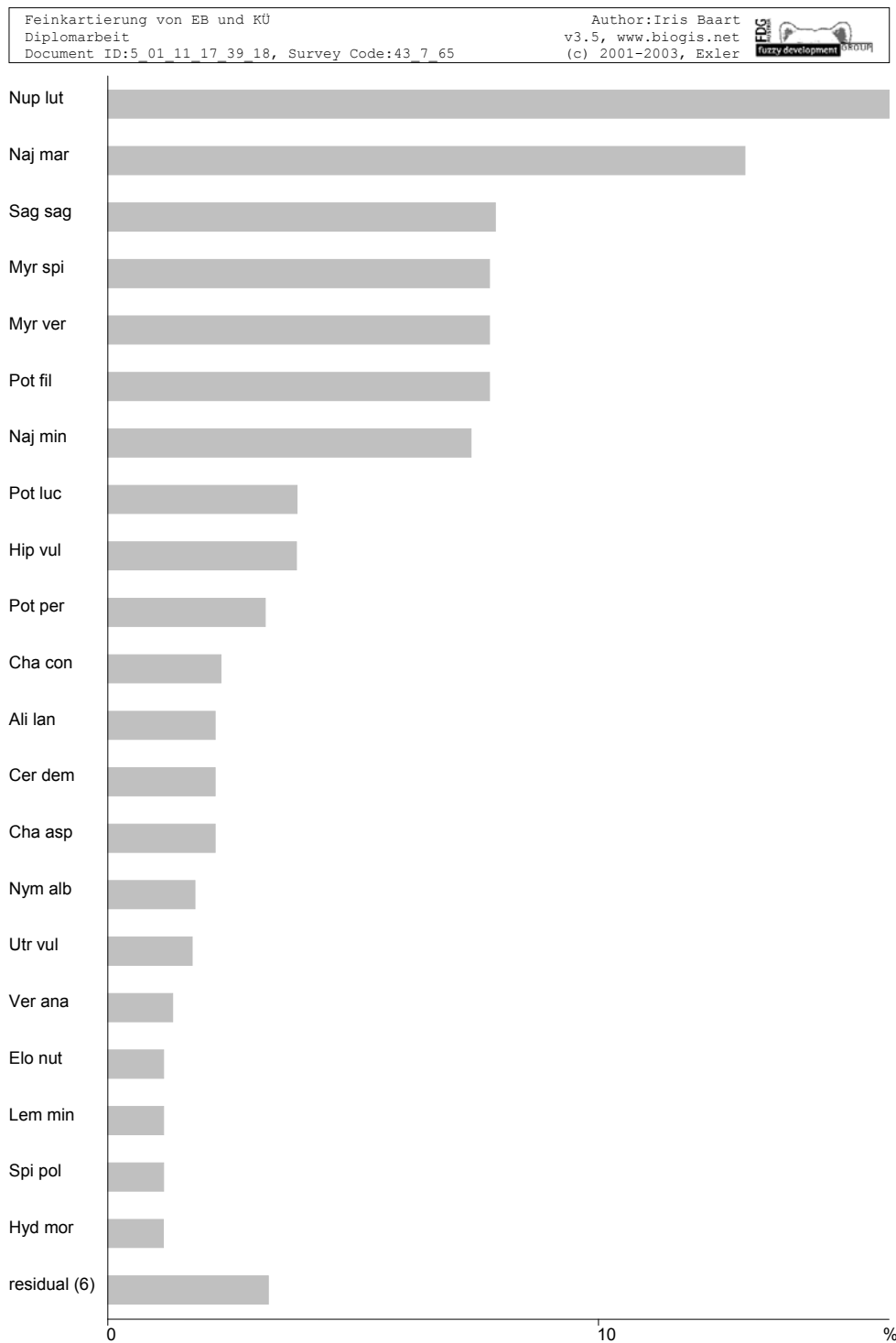


Abbildung 31: Relative Pflanzenmenge

Ergebnisse



Abbildung 32: : Mittlere Mengenindices (links) und Verbreitungsquotient (rechts)

Die hellen Balken entsprechen den MMO-Werten und die dunklen Balken den MMT-Werten.

Bei der Feinkartierung habe ich insgesamt 27 Arten festgestellt: 3 Characeen, 7 Amphiphyten und 17 Hydrophyten. Bei Vergleich dieser Daten mit den Daten der vorherigen Grobkartierung erkennt man saisonale Unterschiede. Die Bestände von *Nuphar lutea* (im Eberschüttwasser und im Kühwörther Wasser), *Najas marina* (im Eberschüttwasser und v.a. im Kühwörther Wasser) und *Najas minor* (im Kühwörther Wasser) haben stark zugenommen. Dafür sind die Bestände von

Ergebnisse

Myriophyllum spicatum und *Potamogeton filiformis* im Kühwörther Wasser zurückgegangen.

Da nur wenige Abschnitte bei der Feinkartierung neu kartiert wurden, ist der Verbreitungsquotient bei den meisten Arten hoch.

3.5 Wuchsformen

Die Wuchsformen der Arten sind im Kapitel 1.3.2. näher erklärt worden.

Die dominierende Wuchsform habe ich für jede Art in jedem Abschnitt festgehalten. Die Tabellen sind im Anhang B zu finden.

Die Wuchsformen sind in Torten- und Stabdiagrammen abgebildet.

Legende zu den Abkürzungen (Vergleiche hierzu Kapitel 1.3.2.):

ap: acro-pleustophytes

sp: submersed pleusophytes

sa: submersed anchored

fl: floating leaf rooted plants

am: amphiphytes

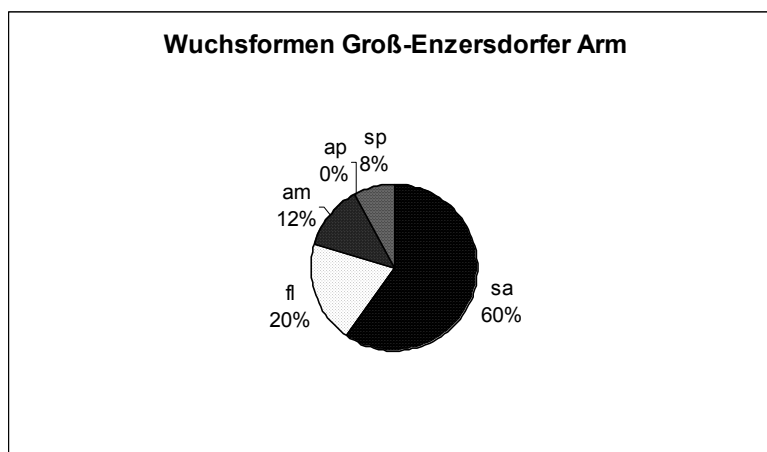


Abbildung 33: Wuchsformen im Großenzersdorfer Arm

Im Groß-Enzersdorfer Arm war der Anteil an submers verankerten Pflanzen 60%, an Schwimmblattpflanzen 20% und an Amphiphyten 12%. Der Prozentwert der submersen Pleustophyten lag bei 8%. Das kommt daher, dass *Utricularia vulgaris*

Ergebnisse

in diesem Gebiet stark vertreten war. Acropleustophyten habe ich im Groß-Enzersdorfer Arm nicht gesehen.

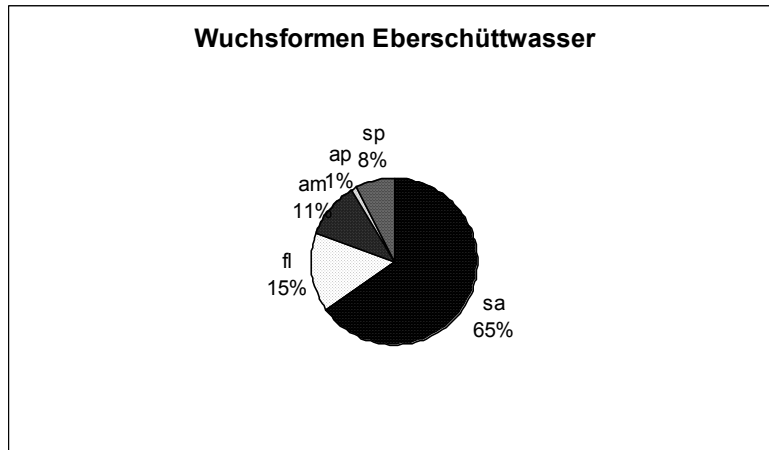


Abbildung 34: Wuchsformen im Eberschüttwasser

Im Eberschüttwasser war im Vergleich zum Groß-Enzersdorfer Arm der Anteil an submers verankerten Pflanzen größer, nämlich 65%, dafür war die Anzahl an Schwimmblattpflanzen geringer, und zwar 15%. Die Amphiphyten waren mit einem Prozentwert von 11% vertreten und die Acropleustophyten mit einem geringen Prozentsatz von 1%. Die submersen Pleustophyten waren mit einem Prozentsatz von 8% vorhanden, da im Eberschüttwasser *Hydrocharis morsus-ranae*, *Utricularia vulgaris* und *Riccia fluitans* vorgekommen sind.

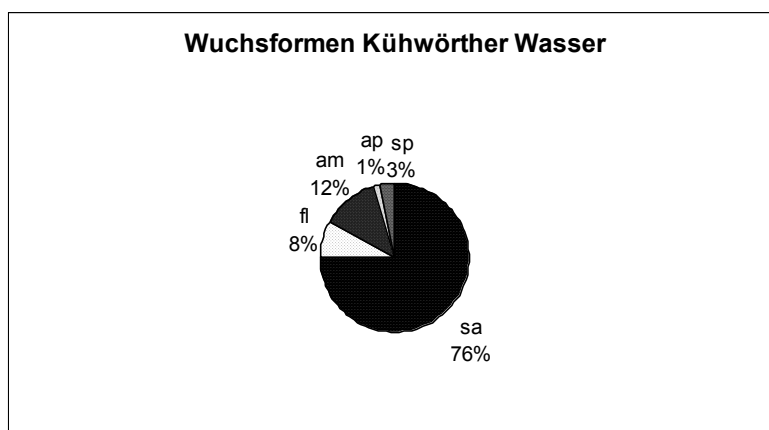


Abbildung 35: Wuchsformen im Kühwörther Wasser

Ergebnisse

Bei der Grobkartierung im Kühwörther Wasser sind die submersen Rhizophyten mit einer eindeutigen Mehrheit von 76% vorgekommen. Am zweithäufigsten waren die Amphiphyten mit 12% und dann kamen die Schwimmblattpflanzen mit 8%. Die Acropleustophyten und die submerse Pleustophyten haben einen Anteil von 1% und 3% ausgemacht.

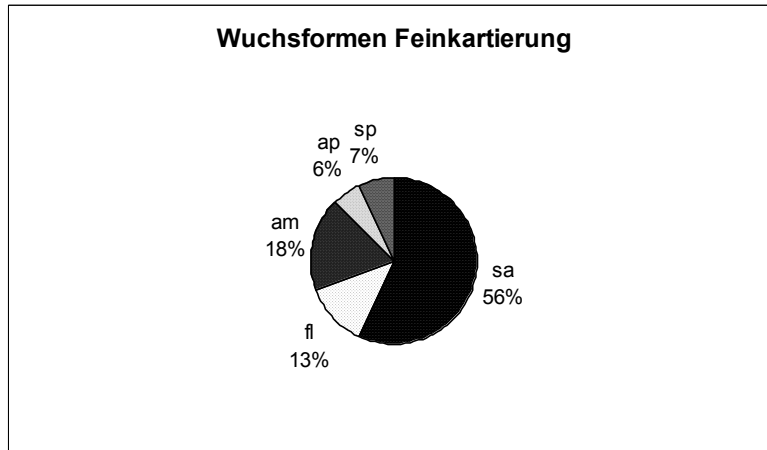


Abbildung 36: Wuchsformen bei der Feinkartierung

Bei der Feinkartierung waren die submers verankerten Pflanzen mit 56% vertreten, die Schwimmblattpflanzen mit 13% und die Amphiphyten mit einem hohen Prozentwert von 18%. Die Acropleustophyten und submersen Pleustophyten waren mit einem Anteil von 6% und 7% vertreten.

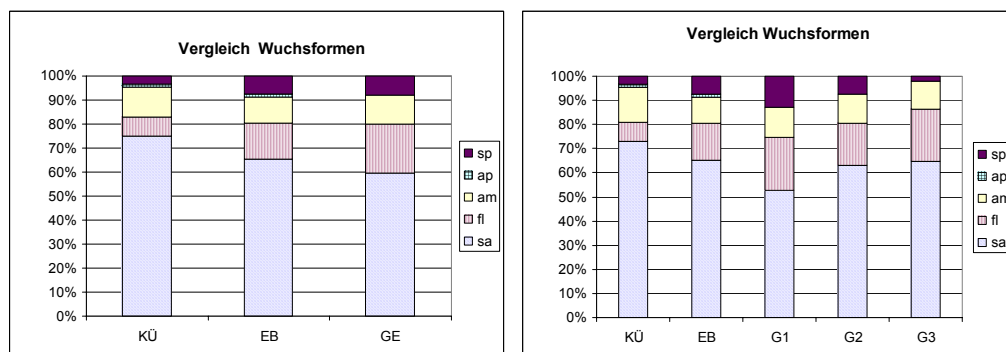


Abbildung 37: Vergleich der Wuchsformen im gesamten Untersuchungsgebiet (links) und Vergleich der Wuchsformen im gesamten Untersuchungsgebiet, wobei der Groß-Enzersdorfer Arm in seine 3 Becken G1, G2 und G3 unterteilt ist (rechts)

Ergebnisse

Beim Vergleich dieser Wuchsformen in einem Stabdiagramm sieht man deutlich, dass die submersen Rhizophyten dominierend sind. Die zweithäufigste Wuchsform war, außer im Kühwörther Wasser, die Schwimmblattpflanze. Im Kühwörther Wasser war die zweithäufigste Wuchsform der Amphiphyt. Im ersten Becken vom Groß-Enzersdorfer Arm waren die submersen Pleustophyten bzw. *Utricularia vulgaris* häufig.

Polygonum amphibium gehört eigentlich zu den Amphiphyten, aber ist im Untersuchungsgebiet nur submers oder als Schwimmblattpflanze vorgekommen. Somit wird sie bei den Wuchsformen zu diesen beiden Kategorien hinzugezählt. Ähnliches gilt auch für *Sagittaria sagittifolia*, *Hippuris vulgaris*, *Stachys palustris*, *Veronica anagallis-aquatica* und *Veronica beccabunga*. Auch diese Arten gehören theoretisch zu den Amphiphyten, aber sind in einem großen Teil des Untersuchungsgebietes submers aufgetreten. Bei der Feinkartierung sind die Arten hingegen eher amphiphytisch erschienen.

Sparganium emersum und *Ranunculus sceleratus* werden auch zu den Amphiphyten gezählt, aber diese sind im Untersuchungsgebiet nur als submerse Rhizophyten erfasst worden.

Ceratophyllum demersum kommt sowohl als Pleustophyt als auch als submerser Rhizophyt vor.

Die genauen Wuchsformen der Arten in jedem Abschnitt sind im Anhang B (unter den Kohler-Werten) tabellarisch dargestellt.

3.6 Vergleich der Bestände

Ich habe die im GIS eingezeichneten Bestände von 1996 mit den im GIS eingezeichneten Beständen der Feinkartierung im Jahr 2004 verglichen. Ich habe nur die Bestände der Hydrophyten gegenübergestellt, da die vorhandenen GIS-Daten der Amphiphyten von 1996 unvollständig sind. Für alle im Jahr 2004 und im Jahr 1996 im Untersuchungsgebiet vorgekommenen Hydrophyten habe ich die Anzahl der Bestände gezählt.

Ergebnisse

Tabelle 2: Anzahl der Bestände der Hydrophyten bei der Feinkartierung

Vergleich zwischen 1996 und 2004. *Hippuris vulgaris* wird hier dazugezählt, da es 1996 als Hydrophyt bezeichnet wurde.

Artenname	Anzahl der Bestände		Genauer
	1996	2004	
Cer dem	5	16	
Cha asp	0	4	
Cha con	0	7	
<i>Cha fra</i>	1	0	
Elo nut	1	4	
Hip vul	4	15	
Hyd mor	3	5	
Lem min	0	2	
Myr spi	12	10	
Myr ver	7	7	
Naj mar	6	9	
Naj min	5	4	
<i>Nit obt</i>	3	0	
Nit syn	0	6	
<i>Nit muc</i>	1	0	
Nup lut	9	8	
Nym alb	18	12	
Pol amp	10	7	
Pot cri	0	5	
Pot fil	0	20	
Pot luc	23	34	
Pot pec	16	2	
Pot per	19	14	
<i>Pot pus</i>	1	0	
Ran cir	4	3	
Sag sag	11	19	
Spa eme	12	4	
Spi pol	0	5	

Ich habe 11 Arten aus der oberen Artenliste gewählt, die genauer verglichen werden. Diese Arten sind in Tabelle 2 in der letzten Spalte „Genauer“ grau

Ergebnisse

markiert. Es sind solche Arten gewählt worden, die sowohl im Jahr 1996 als auch im Jahr 2004 vorhanden waren. Weiters habe ich sowohl im Jahr 2004 und im Jahr 1996 häufige als auch seltene Arten gewählt.

Da *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar lutea*, *Najas marina*, *Potamogeton lucens* und *Sagittaria sagittifolia* im Jahr 2004 im gesamten Gebiet den höchsten Verbreitungsquotient hatten, habe ich diese Arten zur genaueren Analyse gewählt.

Nymphaea alba habe ich als Beispiel ausgesucht, da sie 1996 einen um einiges höheren Verbreitungsquotienten hatte als 2004.

Najas minor habe ich als Art gewählt, da sie 2004 einen um einiges höheren Verbreitungsquotienten hatte als 1996.

Ceratophyllum demersum und *Hippuris vulgaris* habe ich als Beispiele ausgewählt, da der Verbreitungsquotient in beiden Jahren ungefähr gleich ist und sie sowohl im Jahr 2004 als auch im Jahr 1996 im gesamten Gebiet vorkamen.

Ranunculus circinatus ist als Beispiel für eine Art herangezogen worden, die sowohl im Jahr 2004 als auch im Jahr 1996 eher selten vorhanden war.

Für die ausgewählten Arten wurden die Fläche und der Umfang der Bestände genauer betrachtet. In der folgenden Tabelle sind für jede Art die Anzahl der Bestände und die Summe von Fläche und Umfang der Bestände angegeben. Im Anhang B sind Fläche und Umfang jedes einzelnen Bestandes tabellarisch aufgelistet. Die Fläche von den Abschnitten der Feinkartierung beträgt insgesamt **~124.500 m²**.

Für die ausgewählten Arten ist zusätzlich noch der minimale Abstand zwischen zwei benachbarten Rändern der Bestände einer Art eruiert worden. Diese Werte sind auch im Anhang B tabellarisch aufgezeichnet.

Ergebnisse

Tabelle 3: Anzahl der Bestände und Summe von Umfang und Fläche der Bestände

	1996			2004		
	Bestände	Fläche (m ²)	Umfang (m)	Bestände	Fläche (m ²)	Umfang (m)
Cer dem	5	3580,1	481,9	16	22380,5	3145,1
Hip vul	4	490,9	176,6	15	3991,2	1807,4
Myr spi	8	92335,0	4291,3	10	61560,4	5027,2
Myr ver	7	49754,4	2304,9	7	31452,0	2572,2
Naj mar	6	339,7	152,8	9	52104,0	4382,0
Naj min	5	290,4	137,9	4	33993,0	2988,4
Nup lut	9	88795,4	4084,4	8	55598,8	4199,4
Nym alb	18	33851,4	2930,6	12	1147,1	894,5
Pot luc	23	7422,9	1467,2	34	6264,1	2452,4
Ran cir	4	2064,7	267,6	3	3654,2	432,8
Sag sag	11	2128,1	616,0	19	26871,5	2987,8

Ceratophyllum demersum hatte im Jahr 1996 nur fünf Bestände, die insgesamt eine Fläche von weniger als 3600 m² aufwiesen. 2004 gab es 3mal so viele Bestände (16 Bestände) und die Summe der Fläche war sogar um das 6fache größer (~22400m²) als im Jahr 1996.

Hippuris vulgaris hat 1996 nur vier Bestände und die Summe der Fläche ist nur ein Achtel, die Summe der Umfänge sogar nur ein Zehntel von den Summen im Jahr 2004.

Myriophyllum spicatum hat sowohl 1996 als auch 2004 die größten Flächen und Umfänge aufgewiesen. Im Jahr 1996 hat *Myriophyllum spicatum* sogar eine Fläche von über 92.300 m² aufgezeigt. Dies macht fast 75% der gesamten Fläche aus. Im Jahr 2004 ist die Fläche von *Myriophyllum spicatum* geschrumpft, aber war trotzdem noch immer groß, nämlich 61500 m², was immerhin 50% des betrachteten Gebietes ausmacht.

Auch die Flächen und Umfänge von *Myriophyllum verticillatum* waren ziemlich groß. 1996 betrug die Fläche fast 50.000 m². Im Jahr 2004 war sie ein wenig geringer, betrug aber noch immerhin 31.500 m².

Ergebnisse

Die Fläche von *Najas marina* hat enorm zugenommen. Sie war im Jahr 2004 sogar um das 150fache größer als im Jahr 1996. *Najas marina* war nach *Nuphar lutea* und *Myriophyllum spicatum* 2004 die Art mit der größten Fläche, nämlich über 52.100 m² (~40%).

Auch die Fläche von *Najas minor* hat gewaltig zugenommen. 2004 betrug sie fast 34.000 m² und 1996 nur 290 m².

Der Grund, dass *Najas marina* und *Najas minor* so stark vertreten waren, hat damit zu tun, dass diese Arten im Kühwörther Wasser dominant waren und das Kühwörther Wasser eben einen großen Bereich der Feinkartierung ausmacht.

Nuphar lutea besitzt die zweitgrößte Fläche im Untersuchungsgebiet. 1996 hatte sie eine Fläche von fast 89.000 m², was einen Prozentwert von mehr als 70% bedeutet und 2004 noch immer eine Fläche von 55.600 m², was einen Prozentwert von ~45% des Untersuchungsgebietes ausmacht.

Die Fläche von *Nymphaea alba* war 1996 30mal so groß wie die im Jahr 2004. Auch die Summe der Umfänge von *N. alba* war 1996 einiges größer als 2004.

Obwohl 2004 mehr Bestände von *Potamogeton lucens* vorhanden waren und somit die Summe der Umfänge größer war, war die Fläche dieser Art 1996 größer als 2004.

Ranunculus circinatus hat 1996 drei Bestände mit einer Fläche von ~2000 m² und 2004 vier Bestände mit einer Fläche von ~3650 m² aufgewiesen.

Sagittaria sagittifolia war 2004 mit einer Fläche von fast 27.000 m² vertreten und 1996 nur mit einer Fläche von ~2100 m². Auch die Anzahl der Bestände und die Summe der Umfänge waren 2004 größer.

4 Diskussion

Die Ergebnisse werden mit der Arbeit von **Schratt-Ehrendorfer L. und Rotter D.** (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999) mit Kartierungsergebnissen von **1976 - 1980 (und 1996)** verglichen. In dieser Arbeit sind von Schratt-Ehrendorfer L. Kartierungsergebnisse von 1976 - 1980 aufbereitet und diskutiert worden, die hier oft herangezogen werden. Von Rotter D. ist eine Vegetationskartierung der Verlandungsgesellschaften der Unteren Lobau im Jahr 1996 aufgearbeitet worden, die hier nur am Rande genützt wird.

Weiters werden die Ergebnisse mit den Diplomarbeiten von **Wenzl I.** (WENZL, 1987) mit Ergebnissen einer Kartierung von Ao. Univ.-Prof. Dr. G. Janauer in den Jahren **1984 und 1985** und von **Schlögel G.** (SCHLÖGEL, 1997) mit Ergebnissen von **1996** verglichen. Außerdem werden sie auch teilweise mit der pflanzensoziologischen Arbeit von **Sauberer A.** im Jahre **1936** (SAUBERER, 1942) verglichen.

Die Vergleiche mit den Kartierungsergebnissen von Schratt-Ehrendorfer L. und Rotter D. und Wenzl I. können nicht genau sein, da in diesen Arbeiten unterschiedliche Kartierungsmethoden angewendet wurden.

4.1 Erläuterungen zu den nicht befahrbaren Abschnitten

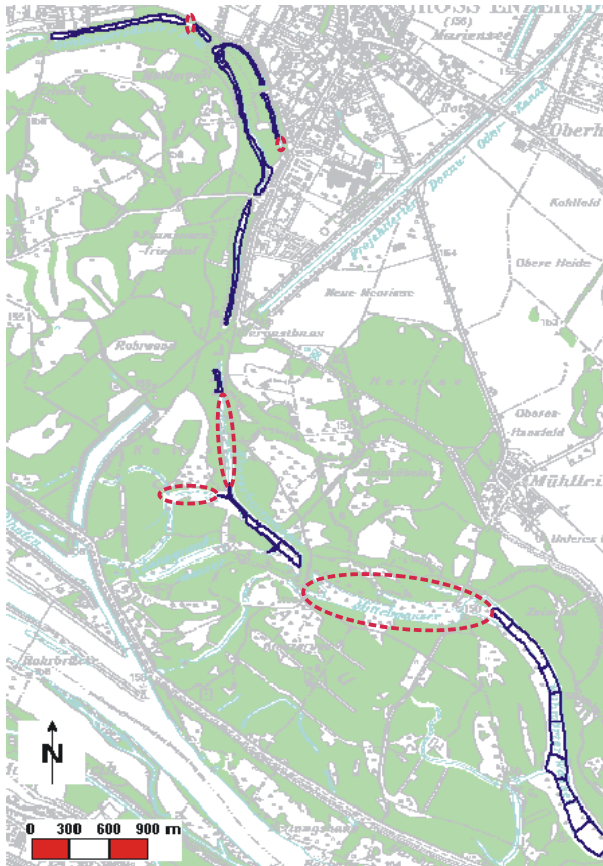


Abbildung 38: Das Untersuchungsgebiet mit den nicht befahrbaren Flächen (Gebiete mit den strichlierten Umrandungen).

Im Groß-Enzersdorfer Arm gibt es zwei kleine Abschnitte, die 2004 nicht befahrbar waren. Der erste Abschnitt war durch dichten Helophytenbewuchs und der zweite Abschnitt durch umgefallene Baumstämme und dichten Helophytenbewuchs undurchdringlich.

Beide Abschnitte waren schon **1984/1985** und **1996** von Helophyten und Amphiphyten stark überwuchert. 1996 gab es in diesem Abschnitt nur noch einen kleinen Bestand vom *Myriophyllum verticillatum*.

In den 2004 undurchdringlichen Bereichen vom Eberschüttwasser waren im Zeitraum **1976-1980** noch reichliche Hydrophyten-Bestände vorhanden, wie z.B. von *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Nuphar lutea*,

Diskussion

Potamogeton lucens,.... Auch **1984 und 1985** waren noch viele Hydrophyten zu finden, wie *Myriophyllum verticillatum*, *Najas marina* und *Nuphar lutea*. **1996** konnte dann eine eindeutige Verlandungstendenz beobachtet werden. Die betrachteten Bereiche waren stärker von Helophyten bewachsen und die offenen Wasserflächen sind geschrumpft. Entlang der Gewässermitte waren noch immer offene Wasserflächen vorhanden, die mit Arten wie *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Nuphar lutea* und *Sparganium emersum* dicht besetzt waren. **2004** waren die noch wenigen offenen Wasserflächen nicht mehr befahrbar und von Helophyten überwuchert, somit gab es in diesem Bereich eine fortschreitende Verlandung.

Im Mittelwasser gab es 2004 nur noch einige kleine Tümpel, die wir nur aus der Ferne beobachten konnten. In diesen Tümpeln konnten wir Arten wie *Najas marina*, *Nuphar lutea*, *Hippuris vulgaris* und *Hydrocharis morsus-ranae* feststellen. Die **Verlandung** hat im Mittelwasser **am stärksten** zugenommen, denn bis 1996 waren im Mittelwasser große freie Wasserflächen vorhanden. **1976-1980** war der Makrophytenbestand stark von Hydrophyten wie *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton lucens* und *Nuphar lutea* dominiert. Auch **1984 und 1985** war der größte Teil mit Hydrophyten wie *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Najas marina* und einigen Schwimmblattpflanzen bewachsen. **1996** wies das Mittelwasser v.a. in den Endabschnitten und entlang des nördlichen Ufers mächtige Röhrichtbestände (Helophyten) auf. Aber in den restlichen Gebieten waren Hydrophyten wie *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Potamogeton pectinatus*, *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* noch immer dominierend.

Im Kühwörther Wasser war der nördliche Endabschnitt nicht befahrbar. Dieser Endabschnitt hat auch schon 1984, 1985 und 1996 einen großen Schilfbestand aufgewiesen. Der Schilfbestand ist bis 2004 weiter gewachsen und hat sich ausgeweitet.

4.2 Die Methoden

4.2.1 Grobkartierung

Die Grobkartierung ermöglicht es, das Vorkommen jeder Art mit ihren Wuchshöhen und Flächendichten in einzelnen Karten für das gesamte Untersuchungsgebiet graphisch darzustellen.

Da nicht für jede Art der Umriss und die Lage jedes Bestandes erfasst, sondern die Arten innerhalb eines festgelegten geometrischen Bereiches notiert werden, ist diese Methode um einiges schneller als die Feinkartierung. Weiters kann die Darstellung der Arten in Karten mit einem kleineren Maßstab erfolgen, somit benötigt sie nicht so viel Platz wie bei der Feinkartierung.

Die Aufteilung des Untersuchungsgebiets erfolgt ähnlich wie bei der Kohler-Methode. Der Unterschied liegt darin, dass nicht mit Abschnitten, sondern mit Bereichen gearbeitet wird. Die Bereiche werden nach örtlichen Gegebenheiten festgelegt und sie sind meist kleiner als die Abschnitte bei der Kohler-Methode.

Durch diese Methode erhält man einen Überblick über die Wuchshöhe, die Flächendichte und das Vorkommen jeder Art.

4.2.2 Feinkartierung

Diese Methode ist genauer als die Grobkartierung, da die genaue Lage und exakten Umrisse jedes Bestandes geschätzt werden. Deshalb ist sie auch aufwendig.

Die Darstellung der Feinkartierung ist eher problematisch, da man nicht viele Arten gleichzeitig in einer Karte anzeigen kann, da die Bestände sonst nicht mehr erkennbar sind.

Durch diese Methode kann man eine genaue Bestandsanalyse durchführen und die räumlichen Beziehungen einer Art erforschen. Somit ist es auch nur mit dieser Methode möglich, Aussagen über Fläche, Umfang und somit Fragmentierung einer Art zu treffen.

Diskussion

4.2.3 Kohler-Methode

Die Kohler-Methode ist eine gute Ergänzung zu den beiden oben genannten Kartierungsmethoden. Sie hat sich für Untersuchungen in Altarmen schon seit längerem bewährt und ist auch in der Lobau die Standardmethode.

Diese Methode ermöglicht es, die Verbreitungsmuster und die Menge der Arten im gesamten Untersuchungsgebiet graphisch darzustellen.

Gemeinsam mit der Grobkartierung schafft sie einen Überblick über die Verbreitung der Arten im Untersuchungsgebiet.

4.3 Das Untersuchungsgebiet

Der kartierte Bereich des **Groß-Enzersdorfer Armes** ist ~13 ha groß. Der Arm ist ein künstlich eingetieftes und eher nährstoffreiches Gewässer, das Verschmutzungen durch Abfälle aufweist, welche ich v.a. im ersten Becken verzeichnet habe.

In vielen Abschnitten vom Groß-Enzersdorfer Arm habe ich im mittleren Bereich des Gewässers keine Arten gesehen und somit habe ich die Arten meistens nur mit einem Kohler-Wert zwei eingeschätzt. Nur in den Abschnitten des zweiten Beckens und in Abschnitt 22 habe ich auch Arten in der Gewässermitte festgestellt.

Die kartierten Abschnitte vom **Eberschüttwasser** haben eine Fläche von ~4 ha aufgewiesen. Trotz dieser kleinen Fläche hat das Eberschüttwasser eine große Artenvielfalt besessen. Dies könnte damit zusammenhängen, dass das Eberschüttwasser für die öffentliche Bevölkerung schwer zugänglich ist und somit naturbelassen ist.

Die Abschnitte 5 bis 7 besitzen nur eine Wassertiefe von 50-60 cm und das Sediment am Boden war feiner als im restlichen Untersuchungsgebiet. Genau in diesen Abschnitten konnte ich Arten erkennen, die sonst kaum im Untersuchungsgebiet vorkamen.

Diskussion

Bemerkenswert war auch der erste Abschnitt des Eberschüttwassers, da ich alleine in diesem Abschnitt 19 Arten verzeichnen konnte.

Die Fläche des kartierten Gebietes des **Kühwörther Wassers** betrug ~21 ha. In diesem Gewässer sind die meisten Arten, nämlich 32, festgestellt worden. Da dieses Gewässer in der Mitte tief (~6 Meter) ist, wurden auch hier meistens keine Arten verzeichnet. Wir haben stichenprobenartig an den tiefen Stellen nach Arten gesucht und keine gefunden. Da wir dort nichts gefunden haben, waren mit hoher Wahrscheinlichkeit auch bei den nicht kartierten Stellen keine wesentlichen Bestände vorhanden.

Das Kühwörther Wasser ist das breiteste, das größte und das tiefste Gewässer in der Lobau. Am Rand der offenen Wasserflächen konnte ich fast durchgehend mächtige Röhrichtbestände beobachten.

4.4 Verbreitung der Arten

4.4.1 Häufige Arten

Chara aspera*, *Chara contraria*, *Nitella syncarpa

Eigenschaften: Armleuchteralgen, wie *Chara aspera* und *Nitella syncarpa* sind charakteristisch für nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche, kalkreiche Gewässer und können generell als Indikatoren für den Gewässerzustand herangezogen werden. *Chara aspera* kommt eher in nährstoffarmen Regionen vor und ist empfindlich gegen Wasserverschmutzung (KRAUSCH, 1996). Somit ist sie ein Indikator für eine gute Wasserqualität. Es gibt auch einige Armleuchteralgen, wie *Chara contraria*, die in eutrophen Gewässern vorkommen und empfindliche Characeen verdrängen können (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999). Die Konkurrenzfähigkeit von *Chara contraria* wird sogar durch eine mäßige Nährstoffanreicherung gefördert, die aber nicht zu stark sein darf, da dies dann wieder zum Rückgang der Art führt (KRAUSE, 1997).

Diskussion

Groß-Enzersdorfer Arm: Im Gegensatz zu den vorherigen Kartierungen haben wir keine Characeen 2004 im Groß-Enzersdorfer Arm gesehen. In den Jahren 1976-1980 und 1984/85 sind sie in einem großen Teil des Arms häufig registriert worden, 1996 nur noch an einer Stelle.

Dies könnte damit zusammenhängen, dass Armleuchteralgen eine der ersten Arten sind, die leere Gewässer besiedeln (KRAUSE, 1997) und somit nach den Aushubarbeiten auf den bloßgelegten Gewässergrund schnell wachsen konnten. Das Verschwinden dieser Art könnte auf eine Eutrophierung und Gewässerverschmutzung zurückzuführen sein.

Eberschüttwasser: Im Gebiet sind zwei *Characeae*-Arten, und zwar *Chara contraria* und *Nitella syncarpa* vertreten. Sie sind v.a. im Abschnitt 1, der wahrscheinlich eutroph ist, vorgekommen. Diese beiden Arten wurden in den vorherigen Kartierungen im Eberschüttwasser nicht registriert. Auch andere *Characeae*-Arten wurden in diesem Gewässer früher kaum registriert.

Kühwörther Wasser: In diesem Gewässer waren die *Characeae*-Arten ziemlich häufig. Es sind alle drei Arten, die im Untersuchungsgebiet bestimmt worden sind, im Kühwörther Wasser vertreten: *Chara aspera*, *Chara contraria* und *Nitella syncarpa*. Diese Arten wurden in den vorherigen Kartierungen im Kühwörther Wasser nicht registriert. Dafür wurde in den Jahren 1976-1980 an einem einzigen Standort ein spärlicher Bestand von *Chara fragilis* entdeckt. 1996 wurden im Kühwörther Wasser fünf Armleuchteralgen bestimmt: *Chara delicatula*, *Chara fragilis*, *Nitella mucronata*, *Nitella opaca* und massenhafte Bestände von *Nitella obtusa*. Auch 2004 wurden punktuell große Bestände registriert, aber nicht massenhaft. Allgemein kann behauptet werden, dass die Bestände der Characeen zuerst stark zugenommen und jetzt wieder abgenommen haben.

Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum

Allgemeines: *Myriophyllum spicatum* war im gesamten Untersuchungsgebiet die dominante Art. Sie war in allen Gewässern zahlreich vertreten. Interessanterweise war diese Art 1936 in der Unteren Lobau nur „ziemlich selten“ vertreten. Zu dieser Zeit war *Myriophyllum verticillatum* in der Unteren Lobau die dominante Art. *Ceratophyllum demersum* ist „zerstreut“ vorgekommen.

Eigenschaften: *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum* haben besondere Eigenschaften, die es ihnen ermöglichen, sich großflächig zu verbreiten.

M. spicatum ist im Gegensatz zu *M. verticillatum* unempfindlich gegen mäßige Verschmutzung. Weiters ist diese Art tolerant gegenüber eutrophen Gewässern (KRAUSCH, 1996; ADLER ET AL, 1994, CASPER & KRAUSCH, 1980, 1981) und verträgt eine starke Strömung und Windausgesetztheit (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

M. verticillatum hat den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu *M. spicatum* auch Austrocknung erträgt und Landformen ausbildet. Somit verdrängt sie, v.a. im Uferbereich, teilweise *M. spicatum* (Krausch, 1996; ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Ceratophyllum demersum ist ein Indikator für nährstoffreiche, v.a. nitratreiche, Gewässer (WIEGLEB, 1978A; WIEGLEB, 1978B). *M. spicatum* und *Ceratophyllum demersum* zeigen kritische bis stark belastete Gewässerverhältnisse mit einer Gewässergüte von II-III und III an (KÖHLER & ZELTNER, 1974, 1981). Im Gegensatz dazu ist *M. verticillatum* ein Indikator für einen guten Gewässerzustand, da sie auf die Aufnahme von CO₂ angewiesen ist, aber sie tritt auch in nährstoffreicheren Gewässern auf (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2001). Laut Wiegleb G. verhalten sich die Arten *M. verticillatum* und *C. demersum* antagonistisch, wobei *M. verticillatum* gegenüber *C. demersum* zurückweicht (WIEGLEB, 1978A). Dies war im Untersuchungsgebiet nicht der Fall.

Diskussion

Groß-Enzersdorfer Arm: Im gesamten Arm sind *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum* dominierend aufgetreten. Dies ist schon seit 1976 der Fall. Im Abschnitt 22 des Groß-Enzersdorfer Arms sind *M. spicatum* und *M. verticillatum* mit der größten Dichte im gesamten Untersuchungsgebiet vorgekommen. Sie sind bis zur Oberfläche wachsend und häufig (Kohler-Schätzstufe 4) aufgetreten.

In diesem Abschnitt ist auch *Ceratophyllum demersum* häufig erschienen. *C. demersum* ist in 10 Abschnitten dieses Altarms vorgekommen. Auffallend ist, dass sie hier die größte Verbreitung im Untersuchungsgebiet aufweist. Bis 1984/85 wurde diese Art im Groß-Enzersdorfer Arm nicht kartiert und 1996 wurde sie in 2 Abschnitten gesichtet. Somit hat sie sich stark verbreitet.

Eberschüttwasser: Im Eberschüttwasser sind auch wieder die Arten *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum* dominant. Seltsamerweise wurde *M. spicatum* im Eberschüttwasser 1984/85 nicht registriert. Ansonsten verhalten sich diese Arten ähnlich wie in den Jahren 1976-1980 und 1996. Interessanterweise war in diesen Jahren *M. verticillatum* dominanter als *M. spicatum*, 2004 waren sie hingegen halbwegs gleich häufig.

Ceratophyllum demersum war nur im ersten Abschnitt vorhanden, aber dafür mit einem Kohler-Schätzwert von vier. Dies weist darauf hin, dass dieser Abschnitt eutroph bzw. nitratreich ist (WIEGLEB, 1978A).

In den Jahren 1976-1980 war diese Art im Eberschüttwasser nicht vorhanden. 1984/85 war diese Art im südlichsten Abschnitt mit einer hohen Verbreitungsstufe vorhanden und im Jahre 1996 war sie im gleichen Abschnitt wie 2004 vorhanden. Im ersten Abschnitt hat sie im Vergleich zu 1996 an Pflanzenmenge zugenommen.

Kühwörther Wasser: Wie in den oberen Gewässern war auch in diesem Gewässer *Myriophyllum spicatum* weit verbreitet. Hingegen war *Myriophyllum verticillatum* nur noch an wenigen Stellen und in geringen Mengen aufzufinden. Auch 1976-1980 und 1984/85 waren die Bestände von *M. verticillatum* kleiner als die von *M. spicatum*, sie sind dennoch an mehreren Stellen mäßig häufig vertreten. 1996 war *M. verticillatum* gleich oft und in den nördlichen Abschnitten

Diskussion

sogar stärker wie *M. spicatum* vertreten. Somit ist *M. verticillatum* größtenteils verdrängt worden.

Ceratophyllum demersum war im Kühwörther Wasser stark verbreitet. Ihre Verbreitung hat in Vergleich zu 1976-1980 und 1984/85 zugenommen, aber in Vergleich zu 1996 abgenommen.

Hippuris vulgaris:

Eigenschaften: Diese Art hat eine weite ökologische Amplitude, sie kann oligotrophe bis eutrophe Gewässer besiedeln (CASPER & KRAUSCH, 1981).

Groß-Enzersdorfer Arm: *H. vulgaris* ist hier vor allem im ersten Becken eher häufig vertreten, in den anderen Becken nur noch vereinzelt. Dies war ähnlich wie in den Jahren 1976-1980. 1984/85 und 1996 ist sie selten und in wenigen im Arm verteilten Abschnitten aufgetreten.

Eberschüttwasser: *H. vulgaris* war 1996 und 2004 im Eberschüttwasser nur vereinzelt in wenigen Abschnitten vertreten. 1976-1980 ist sie in mehreren Abschnitten, aber auch nur vereinzelt beobachtet worden. 1984/85 ist sie gar nicht erschienen.

Kühwörther Wasser: *H. vulgaris* ist stellenweise massenhaft vorgekommen und dann wieder in einem längeren Bereich überhaupt nicht. Trotz ihres punktuellen massenhaften Auftretens hat sie somit nur eine geringe Kohler-Bewertung. Ich könnte mir vorstellen, dass dieses punktuelle, massenhafte Auftreten mit einer örtlichen Nährstoffanreicherung einhergeht. Diese Art hat in den letzten Jahren ein ähnliches Verbreitungsmuster verzeichnet.

1936 war diese Art in der Unteren Lobau sehr verbreitet.

Diskussion

Najas marina, N. minor

Eigenschaften: Sie sind beide wärmeliebende Arten, die in nährstoffreicheren Gewässern vorkommen. *Najas minor* kommt sogar in stärker erwärmenden Gewässern vor (KRAUSCH, 1996).

Einerseits existieren Meinungen, dass *Najas marina* einen hohen Zeigerwert für mesotrophe Hydrogenkarbonatgewässer darstellt (WIEGLEB, 1978A), und andererseits, dass sie ein Indikator für eutrophe und kritisch belastete, z.T. sogar verschmutzte, Gewässer ist (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Groß-Enzersdorfer Arm: *Najas marina* ist im Gegensatz zum restlichen Untersuchungsgebiet im Groß-Enzersdorfer Arm nur vereinzelt aufgetreten. Sie war auch schon in den vorherigen Kartierungsjahren nur selten im Groß-Enzersdorfer Arm vorhanden.

Eberschüttwasser: *Najas marina* ist ein Neophyt und war bis 1936 „ziemlich selten“ in der Unteren Lobau. Seitdem hat sich *Najas marina* ziemlich stark ausgeweitet. 1976-1980 war sie an wenigen Stellen im Eberschüttwasser zu erkennen, 1984/85 und 1996 hat sie schon größere Teile des Eberschüttwassers bedeckt und 2004 war sie in allen Abschnitten zu finden. 2004 wuchs sie fast durchgehend mit einer geringen Flächendichte und bodenbedeckend im Eberschüttwasser. Somit hat sich diese Art verbreitet.

Kühwörther Wasser: Hier hat sich *Najas marina* stark verbreitet. In den Jahren 1976-1980 war *Najas marina* im gesamten Kühwörther Wasser in geringer Menge vorhanden. 1984/85 war sie in den meisten Abschnitten vorhanden und in einigen Abschnitten massenhaft. 1996 ist sie in allen Abschnitten gesehen worden und in den nördlichen Abschnitten massenhaft. 2004 ist sie auch in allen Abschnitten aufgetreten und teilweise, v.a. bei der Feinkartierung, war sie auch massenhaft zu beobachten.

Najas minor ist nur im Kühwörther Wasser vorgekommen und war dort ein ständiger Begleiter von *N. marina*, aber ist geringfügig weniger aufgetreten. In

Diskussion

den vorherigen Jahren ist diese Art im Untersuchungsgebiet nur 1996 in zwei Abschnitten und in geringen Mengen kartiert worden.

Najas marina und auch *Najas minor* kamen an tiefen Stellen vor. Aus diesem Grund hat sich die Menge dieser Arten zur Gewässermitte hin gesteigert.

Nuphar lutea, Nymphaea alba

Eigenschaften: Beide Arten kommen in nährstoffreichen, aber auch in ärmeren Gewässern, wie Moorgewässern, vor. *Nymphaea alba* ist empfindlich gegen starken Wellenschlag und braucht daher windgeschützte Standorte (KRAUSCH, 1996). *Nuphar lutea* ist weniger strömungsempfindlich als *Nymphaea alba*. Weiters verträgt sie Trockenfallen schlechter als *Nymphaea alba* und ist somit in den tieferen Regionen dominanter (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Der Grund für eine allgemein starke Verbreitung von *Nuphar lutea* könnte sein, dass sie eine hohe Anpassungsfähigkeit besitzt, denn sie kann sowohl in belasteten als auch in unbelasteten Gewässern bzw. Gewässern mit einer Güteklasse von I bis II-III und III existieren (KÖHLER & ZELTNER, 1974, 1981).

Groß-Enzersdorfer Arm: Der Groß-Enzersdorfer Arm war der einzige Altarm im Untersuchungsgebiet, in dem *Nymphaea alba* häufiger als *Nuphar lutea* vorhanden war.

Laut Sauberer A. (SAUBERER, 1942) ist *Nymphaea alba* 1925 aus dem Schlosspark Laxenburg in die Lobau eingebracht worden und war um 1940 nur im Kühwörther Wasser zu finden. Seit 1976 hat sie ihr Areal dann langsam Richtung Norden ausgeweitet. 1976-1980 hat sie sich bis zum Eberschüttwasser ausgedehnt und war im Groß-Enzersdorfer Arm noch nicht vorhanden, sondern es wurde dort nur *Nuphar lutea* im ersten Becken erfasst. 1984/85 waren beide Arten in geringen Mengen vorhanden: *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea* im ersten Becken mit der Köhler-Schätzstufe eins und *Nuphar lutea* noch zusätzlich mit einer Schätzstufe eins im zweiten Becken. 1996 waren beide Arten häufig vertreten, wobei *Nymphaea alba* häufiger als *Nuphar lutea* auftrat.

Diskussion

Die Erklärung für die stärkere Ausbreitung von *Nymphaea alba* gegenüber *Nuphar lutea* könnte sein, dass der Groß-Enzersdorfer Arm eher windgeschützt liegt und dass *Nymphaea alba* unter dieser Bedingung dominanter ist als *Nuphar lutea*.

Eberschüttwasser: Die dominante Art im Eberschüttwasser ist *Nuphar lutea*. Im Eberschüttwasser ist sie einiges dominanter als *Nymphaea alba*, die nur in geringen Mengen in eher wenigen Abschnitten zu finden war.

Da die südlichen Abschnitte eher windexponiert und tief waren, ist in diesen Abschnitten *Nymphaea alba* nur im Randbereich vorgekommen.

Aber auch in den windgeschützten und seichten Abschnitten (Abschnitt 5-7) war *Nuphar lutea* dominant. Bemerkenswert ist, dass *Nuphar lutea* im ersten Abschnitt vom Eberschüttwasser mit einer Kohler-Schätzstufe vier vertreten war.

Das Auftreten von *Nuphar lutea* hat sich in den letzten Jahren kaum verändert. Die Verbreitung von *Nymphaea alba* war gleich wie in den Jahren 1976-1980 und 1984/1985, aber hat sich in Vergleich zu 1996 verringert.

Kühwörther Wasser: *Nuphar lutea* war im Kühwörther Wasser viel dominanter als *Nymphaea alba*. Der Grund ist wahrscheinlich, dass hier die Windstärke hoch ist und es nur wenige geschützte Stellen gibt. Weiters ist dieses Gewässer tief. *Nuphar lutea* ist durchgehend mit einem mittleren Schätzwert beobachtet worden und *Nymphaea alba* nur in wenigen Abschnitten und in geringen Mengen. Die Verbreitung von *Nuphar lutea* hat sich in den letzten Jahren kaum verändert. Die Auftrittshäufigkeit von *Nymphaea alba* hat sich in Vergleich zu den Kartierungsergebnissen von 1976-1980 und 1996 verringert. Im Vergleich zu 1984/85 ist sie ungefähr gleich geblieben.

Nuphar lutea war schon 1936 in der Unteren Lobau eine verbreitete Art.

Diskussion

Potamogeton lucens:

Eigenschaften: *Potamogeton lucens* ist eine konkurrenzkräftige Art. Sie meidet ammoniumreiche, bevorzugt nitratreiche Gewässer (WIEGLEB, 1978A) und ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in eutrophen Gewässern, denn sie kommt oft in nährstoffbelasteten Gewässern vor (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2001).

Groß-Enzersdorfer Arm: *P. lucens* war 2004 in einigen Abschnitten in eher geringeren Mengen anzutreffen. Dies war ähnlich wie in den Untersuchungsjahren 1976-1980 und 1984/85. 1996 war *Potamogeton lucens* im betrachteten Gebiet stärker verbreitet. Somit hat der Gesamtbestand erst zugenommen und jetzt wieder abgenommen. Eventuell könnte der Grund für das wechselhafte Verhalten dieser Art in einer Veränderung der oben genannten hydrochemischen Faktoren liegen.

Eberschüttwasser: *P. lucens* war wieder in vielen Abschnitten und mit einer geringen Flächendichte vorhanden. In den Jahren 1976-1980 hat sich diese Art ähnlich verhalten. 1984/85 war diese Art nur in einem Abschnitt und 1996 war diese Art hauptsächlich in den 2004 nicht befahrbaren Stellen aufzufinden.

Kühwörther Wasser: *P. lucens* war 2004 in allen Abschnitten und wieder mit einer geringen Flächendichte anzutreffen. Dieses Verhalten entspricht dem Verhalten der vorherigen Kartierungen.

1936 war die Art in der Unteren Lobau „sehr zerstreut“ vorhanden.

Potamogeton filiformis, P. pectinatus

Allgemeines: *Potamogeton filiformis* ist in den vorherigen Jahren im Untersuchungsgebiet nicht gesichtet worden. Stattdessen ist in den letzten Jahren immer *Potamogeton pectinatus* in diesem Gebiet an ähnlichen Stellen in

Diskussion

ähnlichen Mengen kartiert worden. Bei dieser Untersuchung wurde *P. filiformis* anatomisch bestimmt und somit ist es sehr wahrscheinlich, dass im betrachteten Gebiet *P. filiformis* vorhanden war. Weiters wurde auch *P. pectinatus* anatomisch bestimmt, aber in geringeren Mengen und nur im Kühwörther Wasser.

Somit ergeben sich zwei Möglichkeiten: Einerseits wäre es möglich, dass *P. pectinatus* teilweise mit *P. filiformis* in den vorherigen Jahren verwechselt wurde oder andererseits gäbe es die Möglichkeit, dass *P. filiformis* neu dazugekommen ist und *P. pectinatus* verdrängt hat.

Eigenschaften: Einerseits wird als Verbreitungsschwerpunkt von *P. filiformis* klares, nährstoffarmes, aber oft kalkreiches Gewässer angegeben und *P. filiformis* erträgt laut Krausch nur geringe Verschmutzung (KRAUSCH, 1996). Demgegenüber gibt es aber auch Befunde, die behaupten, dass diese Art auch in eutrophen Gewässern vorkommt und sogar als Indikator für eine erhebliche Nährstoffbelastung verwendet werden kann (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2001). *P. pectinatus* fehlt in ammoniumreichen Gewässern und verhält sich gleichgültig gegenüber dem Nitratgehalt. Auffällig ist das steigende Auftreten dieser Art in phosphatbelasteten Gewässern und bei hohen pH-Werten (WIEGLEB, 1978A).

Groß-Enzersdorfer Arm: *P. filiformis* ist 2004 hier nur vereinzelt aufgetreten. *P. pectinatus* ist 1976-1980 und 1986 ziemlich häufig aufgetreten und 1996 nur noch vereinzelt.

Eberschüttwasser: *P. filiformis* ist in der Hälfte aller Abschnitte mit einer geringen Flächendichte und hauptsächlich mittlerer Wuchshöhe kartiert worden. *P. pectinatus* ist in wenigen Abschnitten in den Jahren 1976-1980 und 1996 im Eberschüttwasser erfasst worden.

Kühwörther Wasser: *P. filiformis* ist in allen Abschnitten meistens mit einer Schätzstufe von drei vorgekommen. *P. pectinatus* ist in der Hälfte aller Abschnitte mit einem geringeren Schätzwert aufgetreten.

Diskussion

P. pectinatus ist 1976-1980 in einigen Abschnitten mäßig häufig, 1984/85 in fast allen Abschnitten mit einem mittleren Schätzwert und 1996 in allen Abschnitten mit einem hohen Schätzwert vorgekommen. *P. pectinatus* hat sich 1996 so verhalten wie *P. filiformis* 2004.

1936 war *Potamogeton pectinatus* in der Unteren Lobau ziemlich selten.

Sagittaria sagittifolia

Eigenschaften: Sie kommt in nährstoffreichem Gewässer vor. Eine Ausbreitung dieser Art könnte eine Verschlechterung des Gewässerzustandes anzeigen, da sie ein Belastungsanzeiger für kritische bis stark belastete Gewässer bzw. für eine Güteklasse II – III und III ist (KÖHLER & ZELTNER, 1981).

Groß-Enzersdorfer Arm: *Sagittaria sagittifolia* ist 1976-1980 nur in den nördlichsten Regionen und da nur spärlich aufgetreten. 1984/1985 und 1996 wurde diese Art hier nicht mehr gesehen. 2004 war diese Art in der Hälfte der Abschnitte vereinzelt vorhanden. Auch wenn sie mengenmäßig nur gering vorhanden war, hat sie sich doch verbreitet.

Eberschüttwasser: *Sagittaria sagittifolia* war im Eberschüttwasser in allen Abschnitten mit einer meist mittleren Flächendichte anzutreffen. In den Jahren 1976-1980 war sie in wenigen Abschnitten nur spärlich vorhanden. 1984/85 wurde sie nicht registriert, aber 1996 hat sie sich ähnlich wie 2004 verhalten.

Kühwörther Wasser: 1996 und 2004 ist sie in fast allen Abschnitten mit einer geringen Kohler-Bewertung erfasst worden. 1976-1980 und 1984/1985 hat man sie nicht beobachtet.

1936 ist diese Art in der Unteren Lobau „sehr zerstreut“ vorgekommen.

Diskussion

Utricularia vulgaris

Eigenschaften: *Utricularia vulgaris* verträgt mäßig bis schwach nährstoffreiche Gewässer mit einer geringen Wasserverschmutzung. Bei stärkerer Belastung verschwindet sie (KRAUSCH, 1996).

Groß-Enzersdorfer Arm: In den Abschnitten 1-15 des Groß-Enzersdorfer Arms war *Utricularia vulgaris* 2004 fast durchgehend im Uferbereich vertreten. Diese Art war gemeinsam mit *Myriophyllum verticillatum* und den Armleuchteralgen eine der ersten Arten, die nach den Ausbaggerungen schnell Fuß im Groß-Enzersdorfer Arm gefasst hat (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999). Diese Art war seit 1976 eher häufig vorhanden. Bemerkenswert ist, dass diese Art in den vorherigen Jahren auch in den Abschnitten 16-26 vorhanden war, aber 2004 nicht mehr. Somit gäbe es die Möglichkeit, dass sie in den genannten Abschnitten durch Eutrophierung und Wasserverschmutzung verdrängt wurde.

Eberschüttwasser: 1984/85, 1996 und 2004 ist sie in wenigen Abschnitten mit einer geringen Kohler-Bewertung erfasst worden. 1976-1980 ist sie im gesamten Eberschüttwasser spärlich aufgetreten.

Kühwörther Wasser: 1996 und 2004 ist sie in fast allen Abschnitten mit einem geringen Kohler-Wert geschätzt worden. 1976-1980 ist sie auch in fast allen Abschnitten, meistens spärlich, aber teilweise auch häufig, aufgetreten. 1986 hat man sie nur in wenigen Abschnitten und spärlich registriert.

Diese Art ist 1936 in der Unteren Lobau „zerstreut“ vorgekommen

Veronica anagallis-aquatica:

Allgemeines: Da 1976-1980 in der genannten Literatur die Amphiphyten nur am Rande behandelt werden, gibt es für *V. anagallis-aquatica* für diesen Zeitraum keine Vergleichswerte.

Diskussion

Eigenschaften: Sie kommt auf kalk- und nährstoffreichen Schlammböden vor, sie ist salzertragend und gegen Verschmutzung empfindlich (KRAUSCH, 1996). Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in meso-eutrophen Regionen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT, 2001).

Groß-Enzersdorfer Arm: Diese Art ist 1984/85 und 2004 nur in wenigen Abschnitten in geringen Mengen vorgekommen. 1996 ist sie hingegen auch in geringen Mengen, aber in mehreren Abschnitten aufgezeichnet worden.

Eberschüttwasser: Auch in diesem Gewässer ist diese Art nur in wenigen Abschnitten und in geringen Mengen vorgekommen. 1984/85 und 1996 hat man diese Art hier nicht verzeichnet.

Kühwörther Wasser: *V. anagallis-aquatica* war im Uferbereich in jedem Abschnitt des Kühwörther Wassers vertreten. In der südlichen Hälfte des Kühwörther Wasser ist diese Art fast nur submers aufgetreten, in der nördlichen Hälfte hingegen fast nur amphiphytisch. *Veronica anagallis-aquatica* wurde in den vorigen Kartierungen nur vereinzelt beobachtet und somit hat sie sich stark ausgeweitet. Wahrscheinlich waren die Bedingungen für diese Art in 2004 günstig.

4.4.2 Seltene Arten

Groß-Enzersdorfer Arm:

Von den Amphiphyten waren in absteigender Häufigkeit *Polygonum amphibium*, *V. beccabunga*, *Alisma plantago-aquatica*, *A. lanceolatum*, *Lyssimachia nummularia*, *Stachys palustris* und *Sparganium emersum* (nur eine Einzelpflanze in Abschnitt 26) vertreten.

Weitere Arten, die eher selten vorkamen, sind: *Nymphoides peltata*, *Potamogeton crispus* und *P. perfoliatus*.

Diskussion

Eberschüttwasser :

Hydrocharis morsus-ranae konnte nur im Eberschüttwasser in Abschnitt 1 und den seichten Abschnitten 5 und 7 aufgezeichnet werden. Diese Art konnte auch im Zeitraum 1976-1980 in den Abschnitten 5 und 7 kartiert werden. 1984/85 wurde diese Art nicht dokumentiert. 1996 war diese Art hingegen in fast allen Abschnitten des Eberschüttwassers vorhanden und ist somit seitdem stark zurückgegangen. Da *Hydrocharis morsus-ranae* anspruchsvoll in Bezug auf Kalium und CO₂ ist (WIEGLEB, 1978A), wäre es möglich, dass eine Veränderung dieser hydrochemischen Faktoren die Ursache für die Zunahme und dann die Abnahme sein könnte.

Die einzige Moosart *Riccia fluitans* wurde nur als Einzelpflanze im seichten Abschnitt 6 im Eberschüttwasser kartiert. Interessanterweise wurde genauso im Zeitraum 1976-1980 in diesem Bereich diese Art kartiert. In den anderen Jahren wurde diese Art hier nicht registriert.

Auch *Ranunculus sceleratus* konnte nur im Eberschüttwasser in den seichten Abschnitten 5 und 7 kartiert werden. Diese Art wurde in den vorherigen Kartierungen nicht erfasst.

1936 ist *Hydrocharis morsus-ranae* in der Unteren Lobau „sehr zerstreut“ und *Riccia fluitans* „zerstreut“ vorgekommen.

Weitere Arten, die im Eberschüttwasser eher selten vorkamen, sind:

Berula erecta, *Lemna minor*, *Mentha aquatica*, *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Ranunculus circinatus*, *Sparganium emersum* und *Stachys palustris*.

Kühwörther Wasser:

Arten, die in einigen Abschnitten in geringen Mengen erfasst wurden, sind: *Alisma lanceolatum*, *Galium elongatum*, *Mentha aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *Ranunculus circinatus* und *Rumex hydrolaphatum*.

Diskussion

Arten, die selten vorkamen, sind: *Butomus umbellatus* (Einzelpflanze), *Elodea nutallii*, *Lemna minor*, *P. pusillus*, *Spirodela polyrhiza*, *Veronica beccabunga* und *Zannichellia palustris* (Einzelpflanze).

Lemna minor und *Ranunculus circinatus* waren 1936 in der Unteren Lobau „ziemlich verbreitet“.

4.4.3 Feinkartierung – Saisonale Unterschiede

Im Eberschüttwasser habe ich die Feinkartierung einen Monat nach der Grobkartierung durchgeführt. Aus diesem Grund konnte ich saisonale Veränderungen feststellen: *Nuphar lutea* und *Najas marina* haben sich in diesem Zeitraum stark ausgebreitet und viele andere Arten überwuchert.

Im Kühwörther Wasser fand Ähnliches statt wie im Eberschüttwasser. Hier konnte ich die saisonalen Unterschiede noch stärker beobachten: *Nuphar lutea*, *Najas marina* und *Najas minor* hatten sich so stark verbreitet, dass sogar die Bestände von *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton filiformis* zurückgedrängt wurden.

Sagittaria sagittifolia kommt normalerweise auf Standorten mit starken Wasserschwankungen vor (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999) und dies ist auch im Untersuchungsgebiet beobachtbar gewesen. *Sagittaria sagittifolia* ist bei der Grobkartierung im Untersuchungsgebiet häufiger submers als amphiphytisch vorgekommen, aber bei der Feinkartierung fast nur noch amphiphytisch.

Hippuris vulgaris trat im Untersuchungsgebiet bei der Grobkartierung auch hauptsächlich submers und bei der Feinkartierung nur noch amphiphytisch auf.

Bei niedrigem Wasserspiegel sind die halbsubmersen Formen dieser beiden Arten im Uferbereich von der Wasserform in die Landform übergegangen.

Diskussion

4.5 Vergleich: Daten 1996 und 2004

4.5.1 Artenanzahl pro Abschnitt

Die Artenanzahl jedes Abschnittes ist in Vergleich zu 1996 in einer Tabelle und in einem Diagramm dargestellt. Es sind die Abschnitte von 2004 herangezogen worden und es wurden, wo möglich, diejenigen Arten gezählt, die in diesen Bereichen vorkommen und die auch 2004 bei der Kartierung berücksichtigt worden sind (somit nicht alle Amphiphyten). Da den Abschnitten von 1996 nicht immer die Abschnitte von 2004 entsprechen, mussten teilweise die Arten für 1996 im GIS-Programm nachgezählt werden. Die Daten von 1996 sind im GIS-Programm unvollständig und somit könnten beim Vergleich der Daten Fehler auftreten.

Bei einer Gegenüberstellung der Anzahl der Arten ist es wichtig zu berücksichtigen, dass viele Faktoren die Ergebnisse beeinflussen können. Ein sehr wesentlicher Faktor ist der Erfassungsaufwand, den die untersuchenden Personen leisten. Dies wird „Sampling Effect“ genannt. Weiters könnten die Ergebnisse dadurch beeinflusst werden, dass unterschiedliche Personen die Untersuchungen durchgeführt haben. Somit entsprechen diese Werte nur annähernd der Realität.

Tabelle 4: Anzahl der Arten im Groß-Enzersdorfer Arm pro Untersuchungsabschnitt bei der Grobkartierung in Vgl. zu 1996

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	Summe
2004	10	10	7	11	9	8	8	6	6	4	7	11	11	16	3	5	3	3	4	8	8	11	10	14	22
1996	7	7	8	7	6	6	9	7	9	8	8	9	9	12	6	7	6	9	5	9	10	8	12	10	23

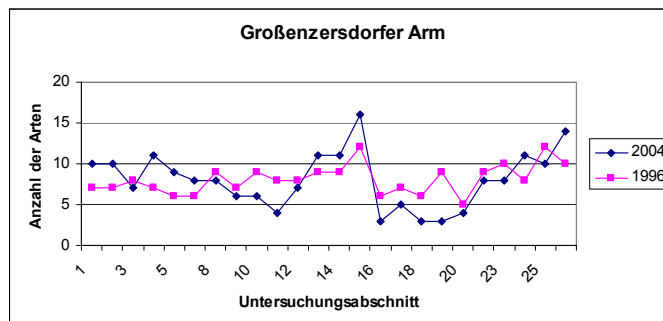


Abbildung 39: Anzahl der Arten pro Untersuchungsabschnitt im Groß-Enzersdorfer Arm

Diskussion

Da in beiden Jahren fast gleich viele Arten vorhanden waren, hat sich die Artenvielfalt im Groß-Enzersdorfer Arm in den letzten Jahren kaum verändert. Es sind ein paar Arten verschwunden, aber dafür sind auch wieder Arten hinzugekommen.

Tabelle 5: Anzahl der Arten im Eberschüttwasser pro Untersuchungsabschnitt bei der Grobkartierung in Vgl. zu 1996

EB	1	5	6	7	8	9	10	11	Summe
2004	20	6	9	15	9	10	12	12	27
1996	14	8	4	10	7	9	6	6	22

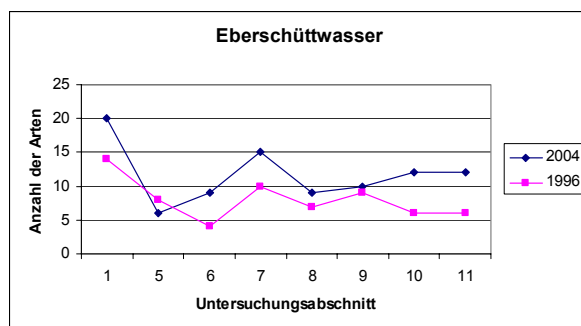


Abbildung 40: Anzahl der Arten pro Untersuchungsabschnitt im Eberschüttwasser

Im betrachteten Gebiet vom Eberschüttwasser hat sich die Artenvielfalt im letzten Jahr erhöht.

Dies könnte damit zusammenhängen, dass die offenen Wasserflächen zurückgegangen und viele der Übriggebliebenen somit vor Wind, Menschen und sonstigem stärker geschützt sind.

Tabelle 6: Anzahl der Arten im Kühwörther Wasser pro Untersuchungsabschnitt bei der Grobkartierung in Vgl. zu 1996

KÜ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Summe
2004	13	11	13	18	20	20	21	17	19	32
1996	19	16	17	17	16	14	13	20	18	30

Diskussion

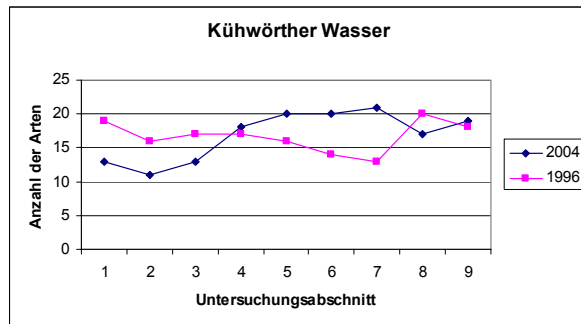


Abbildung 41: : Anzahl der Arten pro Untersuchungsabschnitt im Kühwörther Wasser

Die Artenvielfalt hat sich im Kühwörther Wasser kaum verändert. In den nördlichen Abschnitten war die Artenanzahl 1996 größer, in den mittleren Abschnitten war sie 2004 größer und in den südlichsten Abschnitten ist sie halbwegs gleich geblieben.

4.5.2 Vergleich der Kohler-Werte der Hydrophyten 1996 - 2004

Es werden nur die Hydrophyten verglichen, da bei den Amphiphyten unklar ist, welche in den offenen Wasserflächen vorkamen. Da *Polygonum amphibium* und *Hippuris vulgaris* 1996 zu den Hydrophyten gezählt wurden, werden sie hier für den Vergleich auch zu den Hydrophyten hinzugezählt.

Diskussion

4.5.2.1 Groß-Enzersdorfer Arm

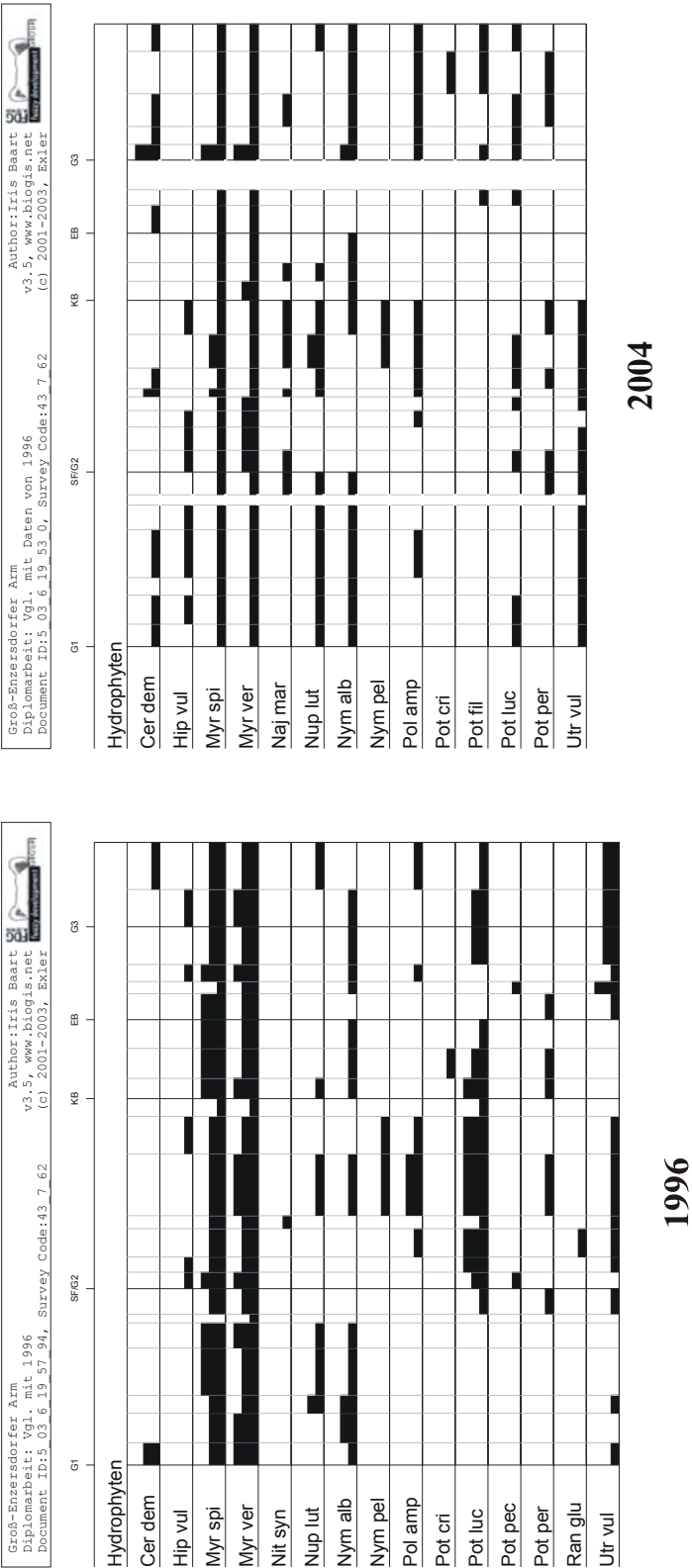


Abbildung 42: Verbreitungsdiagramm Groß-Enzersdorfer Arm 1996 und 2004

Diskussion

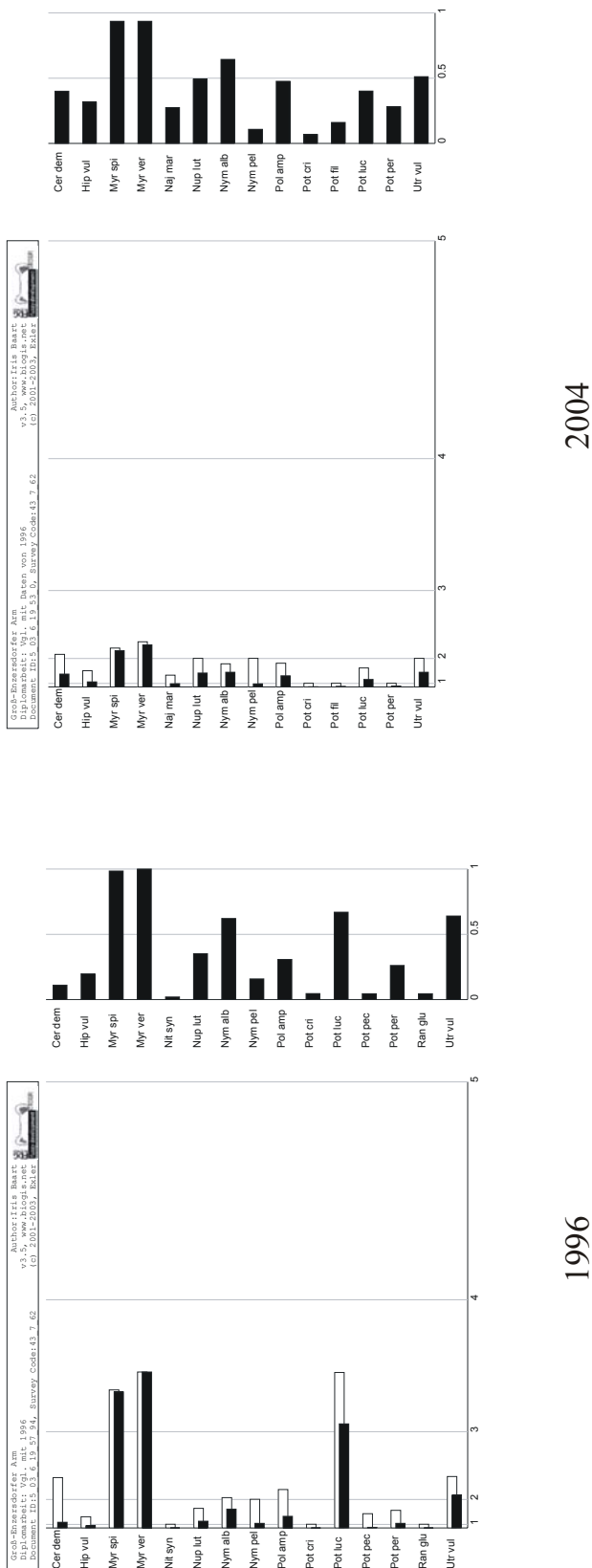


Abbildung 43: MMT-, MMO- und d-Werte Groß-Enzersdorfer Arm 1996 und 2004

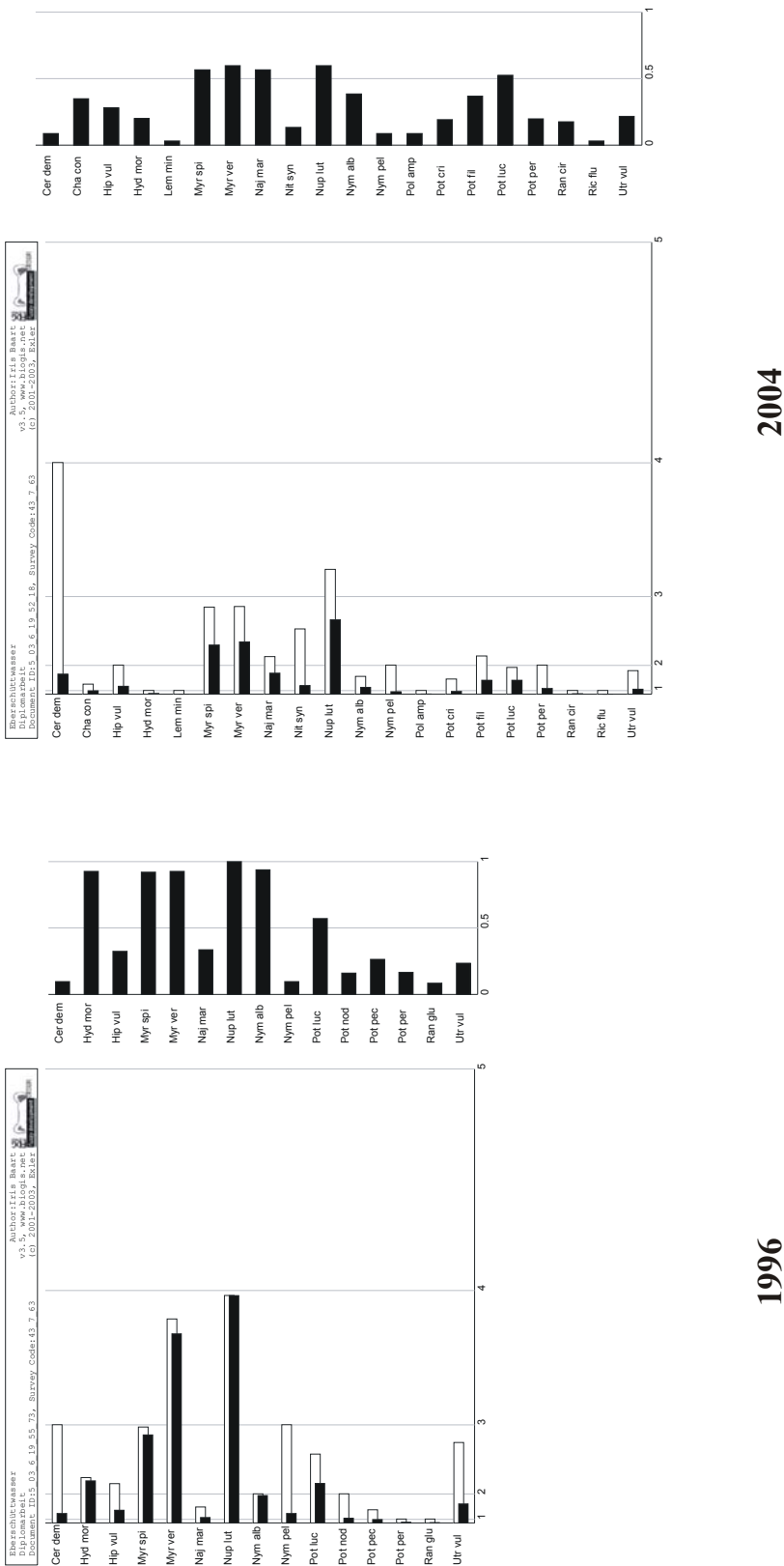
Diskussion

1996 gab es 15 und 2004 14 Hydrophyten. Somit hat sich ihre Artenanzahl kaum verändert. Auch die Arten sind ungefähr gleich geblieben. 1996 waren zusätzlich *Nitella syncarpa*, *Ranunculus x glueckii* und *Potamogeton pectinatus* vorhanden. Dafür ist 2004 noch *Najas marina* und *P. filiformis* bestimmt worden.

Interessant zu beobachten ist, dass die Schätzwerte von *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum* und *Potamogeton lucens* 1996 viel höher waren. Im ersten Becken liegt es vielleicht daran, dass, im Gegensatz zu 2004, auch in der Gewässermitte diese Arten vorgekommen sind. Im restlichen Gebiet wäre es möglich, dass diese Arten häufiger vertreten waren. Eine andere Möglichkeit wäre auch, dass die untersuchenden Personen die Mengen der Arten unterschiedlich gewertet haben.

Da die Schätzwerte 1996 größer waren, sind somit auch die Mengenindices 1996 größer, aber die Verbreitungsquotienten sind in beiden Jahren sehr ähnlich. Dies bedeutet, dass die Arten in ähnlich vielen Abschnitten, aber 1996 in größeren Mengen, vorgekommen sind. Der d-Wert war von *Potamogeton lucens* 1996 und von *Ceratophyllum demersum* 2004 um einiges größer. Somit waren die Bestände von *Potamogeton lucens* 1996 in mehr Abschnitten als 2004 und von *Ceratophyllum demersum* 2004 in mehr Abschnitten als 1996 zu finden.

Diskussion



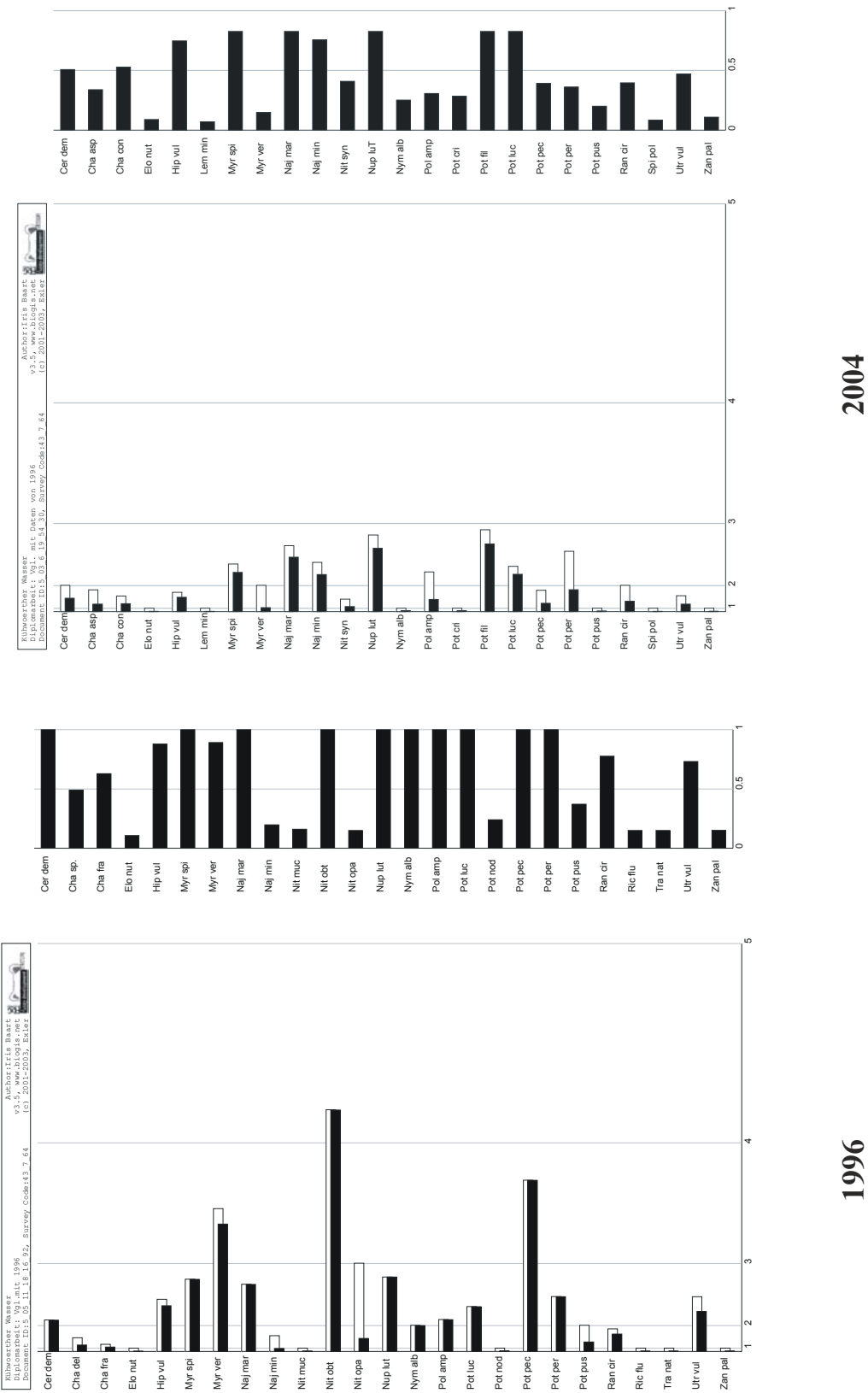
Diskussion

Obwohl 1996 mehr Abschnitte als 2004 befahren und somit kartiert werden konnten, ist die Artenanzahl der Hydrophyten 1996 um einiges kleiner als 2004. 1996 wurden 15 und 2004 20 Hydrophyten erfasst. 12 Arten sind in beiden Jahren gleich. 1996 wurden ferner *Potamogeton nodosus*, *Ranunculus x glueckii* und *Potamogeton pectinatus* bestimmt. 2004 wurden überdies *Chara contraria*, *Lemna minor*, *Nitella syncarpa*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton crispus*, *P. filiformis*, *Ranunculus circinatus* und *Riccia fluitans* aufgezeichnet.

Auch hier waren die Schätzwerte 1996 für verschiedene Arten einiges größer. Dies könnte die Vermutung, dass die untersuchenden Personen die Menge der Arten unterschiedlich eingeschätzt haben, bestätigen. Natürlich wäre es auch wieder möglich, dass die betreffenden Arten, nämlich v.a. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*, 1996 stärker vertreten waren. Die Mengenindices und der Verbreitungsquotient sind für diese Arten 1996 viel größer. Der Grund für die höheren d-Werte im Jahr 1996 liegt darin, dass die Abschnitte 2-4 2004 nicht kartiert wurden.

Zusammenfassend ist somit 1996 eine größere Menge an Hydrophyten in mehreren Abschnitten erfasst worden, aber dafür waren 2004 mehr Arten vorhanden.

Diskussion



Diskussion

1996 wurden 25 und 2004 24 Hydrophyten bestimmt. Somit hat sich die Artenvielfalt in den letzten Jahren nicht verändert. Insgesamt haben beide Jahre 16 Arten gemeinsam. Die Artenzusammensetzung der Armleuchteralgen hat sich verändert: 1996 wurden *Chara delicatula*, *Chara fragilis*, *Nitella mucronata*, *Nitella opaca* und *Nitella obtusa* und 2004 wurden Bestände von *Chara aspera*, *Chara contraria* und *Nitella syncarpa* protokolliert. Auch hier wurden die Characeen anatomisch bestimmt und somit ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Arten im Jahr 2004 vorhanden waren. Deshalb gäbe es drei Möglichkeiten: Die Arten wurden 1996 fehlerhaft bestimmt oder 1996/2004 wurden einige Arten übersehen oder die Artenzusammensetzung der Armleuchteralgen hat sich gänzlich verändert.

Weiters wurden 1996 *Potamogeton nodosus*, *P. pectinatus*, *Riccia fluitans* und *Trapa natans* und 2004 *Lemna minor*, *Potamogeton crispus*, *P. filiformis* und *Spirodela polyrhiza* entdeckt.

Die Schätzwerte waren 1996 wieder einiges höher als 2004. Für das Kühwörther Wasser liegt der Grund wahrscheinlich darin, dass in der Gewässermite 2004 keine Arten vorhanden waren, 1996 aber schon.

1996 waren in allen Abschnitten Bestände von *Ceratophyllum demersum*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton perfoliatus* und *Nymphaea alba* vorhanden. 2004 haben sich diese Bestände auf wenige Abschnitte reduziert. Auch *Ranunculus circinatus* war in fast allen Abschnitten vorhanden und 2004 nur noch in wenigen.

Das häufige bis massenhafte Auftreten von *Myriophyllum verticillatum*, *Nitella obtusa* und *Potamogeton pectinatus* wurde 2004 nicht beobachtet. Auch wenn *Potamogeton filiformis* in großen Mengen zu finden war, war sein Auftreten trotzdem nicht massenhaft. *Myriophyllum verticillatum* ist sogar nur in wenigen Abschnitten erfasst worden. Dafür war *Najas minor* 2004 um einiges stärker als im Jahr 1996 vertreten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Artenvielfalt nicht verändert hat, aber die Mengen und das Vorkommen der Arten sich reduziert haben.

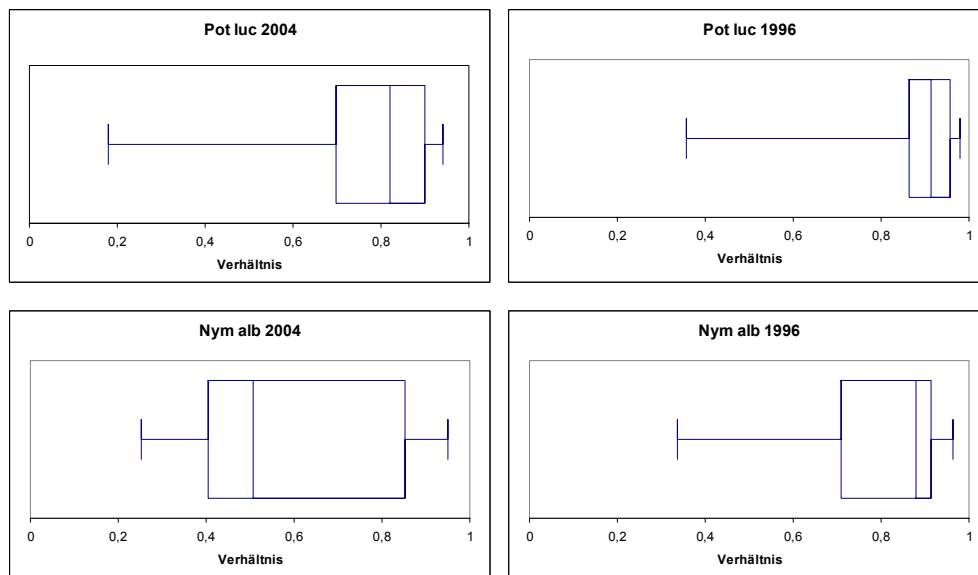
Diskussion

4.5.3 Statistische Interpretation zur Fragmentierung

Die Form der Bestände soll auf ihre Kompaktheit hin untersucht werden. Dazu wurde die tatsächliche Form des Bestandes mit einem Kreis gleicher Fläche verglichen, denn der Kreis ist bei gegebener Fläche jene geometrische Form mit geringstem Umfang und damit größter Kompaktheit.

Es wurde aus den Daten des GIS-Programms ein Verhältnis Umfang zu Fläche des Bestandes berechnet. Dann wurde der Umfang eines Vergleichskreises berechnet, dessen Fläche gleich groß wie die tatsächliche Fläche des Bestandes ist. Auch von dem Vergleichskreis wird das Verhältnis Umfang zu Fläche gebildet. Anschließend werden diese beiden Verhältnisse in Beziehung gesetzt. Je näher das Resultat zum Verhältnis eins ist, desto kreisförmiger und damit kompakter ist der Bestand.

Von den ausgewählten Arten wurden zur näheren Untersuchung nur diejenigen Arten herangezogen, von denen mindestens 10 Bestände in beiden Jahren aufgezeichnet wurden. In diesen Bereich fallen *Potamogeton lucens*, *Nymphaea alba* und *Sagittaria sagittifolia*.



Diskussion

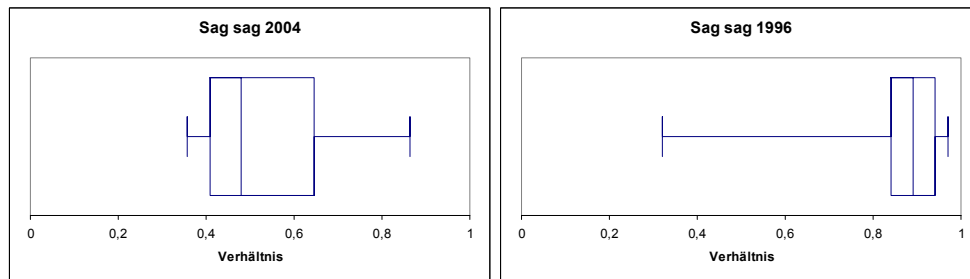


Abbildung 48: Box-Whisker-Plots zur Fragmentierung von *P. lucens*, *Nymphaea alba* und *Sagittaria sagittifolia*

Die Werte von *Potamogeton lucens* lagen 1996 ziemlich genau um den Wert 0,9. Im Jahr 2004 lagen die Werte um den Wert 0,8 und in einem breiteren Bereich als 1996. Aus den Box-Whisker-Plots kann man herauslesen, dass die Bestände von *Potamogeton lucens* kompakt geformt sind. Die Ausreißer haben einen niedrigen Wert und sind somit stark fragmentiert. Die tiefsten Werte lagen im Jahr 1996 bei 0,4 und 2004 sogar bei 0,2. Diese fragmentierten Bestände waren im Kühwörther Wasser zu finden.

Die Werte von *Nymphaea alba* im Jahr 2004 sind verteilt und befinden sich in einem Bereich zwischen 0,4 und 0,8. Somit sind 2004 die Bestände von *Nymphaea alba* sowohl kompakt als auch fragmentiert vorgekommen. 1996 waren die Werte der Bestände weniger verteilt und die Bestände waren kompakter. Die meisten Bestände waren im Eberschüttwasser zu finden.

Auch die Bestände von *Sagittaria sagittifolia* waren 1996 kompakter als 2004. 2004 lagen die meisten Bestände in einem Bereich zwischen den Werten 0,4 und 0,8 und im Jahr 1996 lag der Wert hingegen um den Wert 0,9. Von dieser Art traten die meisten Bestände im Kühwörther Wasser auf und auch dort waren sowohl die am stärksten fragmentierten und die kompaktesten Bestände zu finden.

Zu den weiteren Arten, bei denen aufgrund der geringen Anzahl der Bestände keine statistische Interpretation möglich ist, werden mit Hilfe der vorhandenen Daten Aussagen zur Verteilung, Häufigkeit und Kompaktheit der Arten getroffen.

Diskussion

***Ceratophyllum demersum*:** Die Bestände von *Ceratophyllum demersum* sind 2004 nur im Groß-Enzersdorfer Arm und im Kühwörther Wasser fein kartiert worden. In diesem Jahr waren die Bestände im Groß-Enzersdorfer Arm (Mittelwert der Fragmentierungs-Verhältnisse $F_{Mi} = 0,38$) einiges stärker fragmentiert als im Kühwörther Wasser ($F_{Mi} = 0,67$). 1996 waren in den Bereichen der Feinkartierung nur Bestände im Kühwörther Wasser vorhanden und diese waren alle sehr kompakt ($F_{Mi} = 0,96$).

***Hippuris vulgaris*:** Diese Art hat an Häufigkeit und Fläche stark zugenommen. Sie hat 1996 nur vier Bestände, 2004 aber 15 Bestände gezählt. 2004 sind die Bestände im Groß-Enzersdorfer Arm und im Eberschüttwasser ($F_{Mi} = 0,77$) kompakter gewesen als im Kühwörther Wasser ($F_{Mi} = 0,54$). 1996 waren in den Bereichen der Feinkartierung nur Bestände im Kühwörther Wasser vorhanden und diese waren alle kompakt ($F_{Mi} = 0,85$).

***Myriophyllum spicatum*:** Diese Art hat 1996 und 2004 verhältnismäßig nur wenige Bestände gezählt, da sie fast durchgängig im Gebiet anwesend war. Sie war flächenmäßig 1996 und 2004 die dominierende Art.

***Myriophyllum verticillatum*:** Auch diese Art hat verhältnismäßig nur wenige Bestände gezählt, da sie, wenn sie vorhanden war, meistens durchgehend in den Abschnitten vorgekommen ist.

Sowohl bei *M. spicatum* und *M. verticillatum* gab es größtenteils große Bestände, die sowohl kompakt als auch fragmentiert (Fragmentierungs-Verhältnis F liegt zwischen 0,3 und 0,9) waren. Diese waren im Untersuchungsgebiet gleichmäßig verteilt. Weiters gab es auch wenige kleine Bestände, die sowohl fragmentiert als auch kompakt waren (F : 0,3 - 0,9), davon gab es 2004 mehr. Auch diese waren im gesamten Untersuchungsgebiet gleichmäßig verteilt. Insgesamt lag der Mittelwert der Fragmentierungs-Verhältnisse von *Myriophyllum verticillatum* 2004 bei 0,54 und 1996 bei 0,74, somit waren die Bestände dieser Art 1996 kompakter als 2004. Bei *Myriophyllum spicatum* lagen die Werte 2004 bei 0,61 und 1996 bei 0,67.

Diese beiden Arten waren 1996 flächenmäßig ungefähr ein Drittel größer als 2004.

***Najas marina*:** 1996 gab es nur kleine kompakte Bestände ($F_{Mi} = 0,91$) im Kühwörther Wasser. 2004 gab es auch ein paar kleine Bestände mit mittlerer

Diskussion

Kompaktheit ($F_{Mi} = 0,7$), die hauptsächlich im Eberschüttwasser und im Groß-Enzersdorfer Arm zu finden waren. Aber es gab auch einen großen ($\sim 2500 \text{ m}^2$) und zwei sehr große ($\sim 24.000 \text{ m}^2$) fragmentierte ($F: 0,25 - 0,5$) Bestände, die im Kühwörther Wasser vorkamen.

***Najas minor*:** *N. minor* ist wie *N. marina* eine Art, die 1996 sehr kompakt ($F_{Mi}: 0,92$) und kleinflächig aufgetreten ist. 2004 hat sie sogar weniger Bestände als 1996 gebildet, obwohl sie um eine mehr als hundertfach größere Fläche als 1996 hatte. Diese Art hat 2004 nur vier, dafür hauptsächlich große, Bestände gebildet, die sowohl kompakt als auch fragmentiert ($F_{Mi} = 0,65$) waren. Diese Art ist nur im Kühwörther Wasser vorgekommen.

***Nuphar lutea*:** Sie hat 2004 und 1996 eine große Fläche im Untersuchungsgebiet bedeckt. Wie *Myriophyllum spicatum* ist sie fast durchgehend im Gebiet vorgekommen und hat somit nur wenige Bestände gebildet. Auch *Nuphar lutea* hat in beiden Jahren einige kleine, eher kompakte ($F: 0,4 - 0,9$) Bestände gebildet. Aber der Großteil der Bestände war groß und hatte eine mittlere Fragmentierung ($F_{Mi} = 0,6$).

***Ranunculus circinatus*:** Diese Art hat in beiden Jahren nur eine geringe Fläche bedeckt. Sowohl 1996 als auch 2004 gab es einen größeren (1996: $\sim 2000 \text{ m}^2$, 2004: $\sim 3000 \text{ m}^2$) kompakten ($F: \sim 0,9$) Bestand und sonst nur kleine Bestände, welche 1996 sehr kompakt ($F: 0,94-0,96$) und 2004 vergleichsweise fragmentiert ($F: 0,39$ und $0,74$) waren.

Zusammenfassung

5 Zusammenfassung

In dieser Arbeit habe ich eine Kartierung der Hydro- und Amphiphyten in den befahrbaren Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks Donau-Auen durchgeführt. Zu den befahrbaren Gewässern gehören der Groß-Enzersdorfer Arm, Teile vom Eberschüttwasser und das Kühwörther Wasser. Große Teile vom Eberschüttwasser und das gesamte Mittelwasser waren fast zur Gänze verlandet und somit nicht befahrbar. Die Verlandung hat in diesen Gewässern seit 1996 stark zugenommen. Von den Makrophyten habe ich nur diejenigen berücksichtigt, die in den offenen Wasserflächen vorkamen und mit dem Boot erreichbar waren. Darunter fallen die Hydrophyten und teilweise die Amphiphyten.

Es wurden zwei Methoden der Kartierung angewendet: Einerseits die Grobkartierung, die einen Überblick über die Wuchshöhe, die Flächendichte und das Vorkommen jeder Art ermöglicht und andererseits die Feinkartierung, die eine genaue Bestandsanalyse und somit Aussagen zu Flächen, Umfängen und Fragmentierung einer Art ermöglicht. Die erworbenen Ergebnisse habe ich mit Hilfe eines GIS (Geographisches Informationssystem)-Programms in Karten bildlich dargestellt.

Weiters habe ich mit den Methoden nach Kohler (KÖHLER, 1978) Aussagen über die Verbreitung, die relative und die mittlere Pflanzenmenge einer Art im Untersuchungsgebiet getroffen.

Die dominierende Art im gesamten Untersuchungsgebiet war *Myriophyllum spicatum*, die kritische bis stark belastete Gewässerverhältnisse mit einer Gewässergüte von II-III und III anzeigt (KÖHLER & ZELTNER, 1974, 1981).

Im Groß-Enzersdorfer Arm sind 22 Arten nachgewiesen worden, wobei 10 zu den Amphiphyten und 12 zu den Hydrophyten gehören. In diesem Gewässer waren *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum* die dominierenden Arten. Weiters waren *Nymphaea alba*, *Utricularia vulgaris* und *Nuphar lutea* bedeutende Arten.

Im Eberschüttwasser sind 27 Arten bestimmt worden, und zwar zwei Armleuchteralgen, ein Moos, neun Amphiphyten und 15 Hydrophyten. Hier war

Zusammenfassung

Nuphar lutea die dominante Art. Darauf folgt *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum* und dann *Sagittaria sagittifolia*.

Im Kühwörther Wasser sind 32 Arten vorgefunden worden, wobei drei Arten zu den Armleuchteralgen, 10 zu den Amphiphyten und 19 zu den Hydrophyten zählen. Hier war *Potamogeton filiformis* die dominierende Art. Das Besondere ist, dass diese Art auf der „Roten Liste“ steht und stark gefährdet ist. Weitere wichtige Arten sind *Nuphar lutea*, *Najas marina*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens* und sogar *Najas minor*, wobei die Letztere auch als stark gefährdet eingestuft wird. In diesem Gewässer sind auch viele Armleuchteralgen aufgetreten, die alle gefährdet bis stark gefährdet eingeordnet werden.

Meine Ergebnisse habe ich mit Ergebnissen von früher, nämlich mit Daten von ~1936 (SAUBERER, 1942), von 1976-1980 (ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER, 1999), 1984/1985 (WENZL, 1987) und sehr detailliert mit den Ergebnisse von 1996 (SCHLÖGEL, 1997) verglichen. Die Artenvielfalt hat sich im Vergleich zu diesen Daten kaum verändert, aber dafür die Artenzusammensetzung.

Im Groß-Enzersdorfer Arm sind die Armleuchteralgen verschwunden und dafür haben sich Arten wie *Nymphaea alba* und *Ceratophyllum demersum* stark verbreitet. Das Verschwinden der Characeen und die Verbreitung der genannten Arten weisen auf eine Eutrophierung im Gewässer hin.

Im Eberschüttwasser hat sich die Artenzusammensetzung im Vergleich zu den vorherigen Kartierungen kaum verändert: *Najas marina* hat sich verbreitet.

Im Kühwörther Wasser haben sich die Bestände von *Najas marina* und *Najas minor* stark ausgedehnt. Dafür ist *Myriophyllum verticillatum* zurückgedrängt worden. Dies könnte auf eine Eutrophierung im Gewässer hinweisen, aber andererseits wurden im Kühwörther Wasser auch *Potamogeton filiformis* und verschiedene Characeen-Arten entdeckt, die in nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen Gewässern vorkommen (KRAUSCH, 1996).

6 Nachwort

Die Lobau ist ein wunderschönes Auegebiet und es hat mir sehr viel Freude gemacht, diese Arbeit in diesem Gebiet durchführen zu können. Ich hoffe, dass diese Landschaft uns noch lange erhalten bleibt, aber ich befürchte, dass derzeit geplante Baumaßnahmen - eine Autobahnunterführung unter der Lobau - dieses Gebiet gefährden könnten. Ich wünsche inständig, dass dies verhindert werden kann, da ich mir einfach nicht vorstellen kann, wie eine so wunderschöne Aulandschaft mit einer einmaligen Pflanzen- und Tierwelt über einer Autobahn weiter existieren soll.

Zum Abschluss möchte ich ein paar Fotos vom Untersuchungsgebiet zeigen.



Abbildung 49: Kühwörther Wasser (Abschnitt 3-4)

Nachwort



Abbildung 50: Kühwörther Wasser (Abschnitt 1-2)



Abbildung 51: Eberschüttwasser (Abschnitt 11-9)

Nachwort



Abbildung 52: Groß-Enzersdorfer Arm (Abschnitt 8)

7 Anhang

In diesem Anhang habe ich folgende Informationen aufbereitet:

- **Anhang A: Wasserpflanzen im Untersuchungsgebiet, gegliedert nach Wuchsform, S. 105-123**

Vergleiche hierzu Kapitel 1.3.4 auf Seite 11.

- **Anhang B: Originaltabellen, S. 124-130**

In den Originaltabellen sind alle Arten für jeden Abschnitt mit ihren zugehörigen Kohler-Schätzwerten (1-5) aufgelistet. Weiters enthalten sie Informationen über die Länge (in Meter) und die abiotischen Parameter jedes einzelnen Abschnittes. Vergleiche hierzu Kapitel 2.2 auf Seite 13 und Kapitel 3.4 auf Seite 38.

Neben den Kohler-Schätzwerten sind noch die Wuchsformen jeder Art angegeben. Vergleiche hierzu Kapitel 1.3.4 auf Seite 9 und Kapitel 3.5 auf Seite 55.

Nach diesen Tabellen sind noch die Tabellen mit den Flächen, Umfängen und Distanzen der ausgewählten Arten abgebildet. Vgl. hierzu Kapitel 3.6 auf Seite 58 und Kapitel 4.5.3 und 4.5.4 ab Seite 95.

- **Anhang C: Karten der Grobkartierung, S. 131-155**

Vergleiche hierzu Kapitel 2.3.1 auf Seite 19 und Kapitel 3.2 auf Seite 28.

- **Anhang D: Karten der Feinkartierung, S. 156-159**

Vergleiche hierzu Kapitel 2.3.2 auf Seite 20 und Kapitel 3.3. auf Seite 35.

Anhang A

7.1 Anhang A: Wasserpflanzen im Untersuchungsgebiet, gegliedert nach Wuchsform

Indexverzeichnis:

KURZE EINFÜHRUNG	107
SUBMERSE PLEUSTOPHYTEN.....	107
CERATOPHYLLIDEN: GROSSE SUBMERSE PLEUSTOPHYTEN MIT FEIN ZERTEILTEN BLÄTTERN ...	107
Ceratophyllum demersum (Raues Hornblatt)	107
Utricularia vulgaris (Gewöhnlicher Wasserschlauch).....	108
RICCIELIDEN: KLEINE SUBMERSE PLEUSTOPHYTEN	109
Riccia fluitans (flutendes Sternlebermoos)	109
ACRO-PLEUSTOPHYTEN	109
HYDROCHARIDEN: GROSSE FREI SCHWIMMENDE WASSERPFLANZEN MIT SPEZIELLEN SCHWIMMBLÄTTERN	109
Hydrocharis morsus-ranae (Froschbiß).....	109
LEMNIDEN: KLEINE, FREI SCHWIMMENDE WASSERPFLANZEN MIT UNGEGLIEDERTEM VEGETATIONSKÖRPER.....	110
Lemna minor (kleine Wasserlinse)	110
Spirodela polyrhiza (Vielwurzelige Teichlinse)	110
SUBMERS LEBENDE RHIZOPHYTEN.....	111
ELODEIDEN: MEIST KONKURRENZSTARKE WASSERPFLANZEN MIT LANGEN, BEBLÄTTERTEN STÄNGELN UND OHNE SPEZIELL AUSGEBILDETE SCHWIMMBLÄTTER	111
<i>Potamiden: mit ungeteilten Blättern</i>	111
<i>Parvopotamiden:</i> Pflanzen mit linear grasartigen oder fadenförmigen Blättern	111
Elodea nuttallii (Nuttalls Wasserpest).....	111
Najas marina (Nixkraut)	111
Najas minor (kleines Nixkraut).....	111
Potamogeton crispus (krauses Laichkraut)	112
Potamogeton filiformis (Faden-Laichkraut)	112
Potamogeton pectinatus (Kamm-Laichkraut)	112
Potamogeton pusillus (Zwerg-Laichkraut)	113
Zannichelia palustris (Teichfaden)	113
<i>Magnopotamiden:</i> Pflanzen mit langen Stängeln und breiten Blättern	114
Potamogeton lucens (Spiegel-Laichkraut).....	114
Potamogeton perfoliatus (Durchwachsenes Laichkraut).....	114
<i>Chariden: Großwüchsige Algen</i>	114
Chara aspera (Harte Armleuchteralge)	114
Chara contraria (Rauhe Armleuchteralge)	114
Nitella syncarpa (Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge).....	115
<i>Myriophylliden: mit fein zerteilten Blättern</i>	115
Myriophyllum spicatum (Ähriges Tausendblatt)	115
Myriophyllum verticillatum (Quirliges Tausendblatt).....	115
Ranunculus circinatus (Spreizender Hahnenfuß)	116
Ranunculus sceleratus (Gift oder Gefährlicher H.).....	116
VALLISNERIDEN: KURZER STAMM MIT LANGEN, SCHLAFEN ROSETTENBLÄTTERN ODER BÜNDEL LANGER, SCHLAFER, LINEARER BLÄTTER.....	117
Sparganium emersum (Astloser Igelkolben):.....	117
RHIZOPHYTEN MIT SCHWIMMBLÄTTER.....	118
NYMPHAEIDEN: WASSERPFLANZEN MIT AUFFALLENDEN SCHWIMMBLÄTTERN	118
<i>Magnonymphaiden: großblättrig und meist konkurrenzstark</i>	118
Nuphar lutea (Gelbe Teichrose).....	118

Anhang A

Nymphaea alba (Weiße Seerose).....	118
<i>Parvonymphaeiden: kleinblättrig und meist konkurrenzschwach</i>	118
Polygonum amphibium (Wasser Knöterich).....	118
Nymphoides peltata (Seekanne)	119
SUBMERS UND AMHIPHYTISCH VORGEKOMMENE RHIZOPHYTEN.....	119
Hippuris vulgaris (Tannenwedel)	119
Sagittaria sagittifolia (Breitblättriges Pfeilkraut)	120
Stachys palustris (Sumpf-Ziest).....	120
Veronica anagallis-aquatica (Blauer Wasser-Ehrenpreis).....	121
Veronica beccabunga (Bach-Ehrenpreis).....	121
AMPHIPHYTISCH VORGEKOMMENE RHIZOPHYTEN	121
Alisma lanceolatum (Lanzettblättriger Froschlöffel).....	121
Alisma plantago-aquatica (Gemeiner Froschlöffel).....	121
Berula erecta (Berle).....	122
Butomus umbellatus (Blumenbinse, Schwanenblume).....	122
Galium elongatum (Hohes Sumpf-Labkraut)	123
Lysimachia nummularia (Pfennigkraut)	123
Mentha aquatica (Wasserminze).....	123
Rumex hydrolaphatum(Ufer-Ampfer)	123

Anhang A

Kurze Einführung

Es folgt die Einteilung der Arten nach ihrer Wuchsform wie sie in ROTTER & SCHRATT-EHRENDORFER (1999) und WIEGLEB (1991) erklärt worden ist. Sie richtet sich nach Segal (1968), Du Rietz (1930), Luther (1949) und Wiegleb (1976).

Die Arten sind mit Hilfe von „Exkursionsflora von Österreich“ (ADLER ET AL, 1994) und „Exkursionsflora von Deutschland“ (ROTHMALER, 2002), „Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen“ (KRAUSCH, 1996), Bestimmungsbüchern der Reihe „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ (CASPER & KRAUSCH, 1980; CASPER & KRAUSCH 1981; KRAUSE, 1997) und „Pondweeds of Great Britain & Ireland“ (PRESTON, 1995) bestimmt worden.

Die Bilder stammen hauptsächlich aus „Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen“ (KRAUSCH, 1996) und von „Flora von Deutschland, Österreich und Schweiz – in Wort und Bild für Schule und Haus“ (THOMÉ, 1999).

Submerse Pleustophyten

Ceratophylliden: große submerse Pleustophyten mit fein zerteilten Blättern

Ceratophyllum demersum (Raues Hornblatt): Diese Wasserpflanze ist vollständig untergetaucht und hat keine Wurzeln. Sie kommt meist schwebend im Wasser vor, aber kann sich auch mit Rhizoiden im Boden verankern (JANAUER & PALL, 1999B). Aus diesem Grund wird sie auch zu den submersen Rhizophyten gezählt. Die Laubblätter sind 1-2mal gabelig geteilt und sind deutlich stachelig gezähnt. Blütezeit: Juli-August (ADLER ET AL, 1994).

Anhang A



Abbildung 53 (links): *C. demersum* (URL: <http://www.rnzih.org.nz/pages/ceratophyllumdemersum.htm>, [08.02.2005])

Abbildung 54 (rechts): *C. demersum* (Thomé, 1999)

***Utricularia vulgaris* (Gewöhnlicher Wasserschlauch):** Die Laubblätter sind 10-50 (max. 80) mm lang und haben an den Zipfeln 10-100 (200) 0,5-2 mm lange Bläschen (Schläuche), die zum Fang von kleinen Wassertieren dienen. Die Endzipfel der Laubblätter sind am Rand borstig bewimpert. Der Saum der Kronen-Unterlippe ist sattelförmig eingeschlagen und die Krone ist goldgelb. Diese Art kommt zerstreut bis selten vor und ist gefährdet. Blütezeit: Juni bis August (ROTHMALER, 2002).



Abbildung 55 (links): *U. vulgaris* (THOMÉ, 1999)

Abbildung 56 (rechts): *U. vulgaris*

Anhang A

Riccieliden: kleine submerse Pleustophyten

Riccia fluitans (flutendes Sternlebermoos): *Riccia fluitans* ist ein Lebermoos, das untergetaucht im Wasser lebt und einen schmalen bandförmigen Thallus und mehrfach spitzwinklig gegabelte Äste hat (KRAUSCH, 1996).



Abbildung 57 (links): *R. fluitans* (URL: http://home.t-online.de/home/Hermann_weiss/Riccia.html [08.02.2005])

Abbildung 58 (rechts): *R. fluitans* (URL: www.tropica.at ,[04.03.2004])

Acro-Pleustophyten

Hydrochariden: große frei schwimmende Wasserpflanzen mit speziellen Schwimmblättern

Hydrocharis morsus-ranae (Froschbiß): Die Wasserpflanze hat frei auf dem Wasser treibende Schwimmblattrosetten. Die Blätter sind lang gestielt und ihre Spreite ist fast kreisrund mit einer Einbuchtung am Grund, weshalb die Blätter herzförmig aussehen. Die Oberseite der Blätter ist hellbräunlich-grün und glänzend, die Unterseite ist meist rötlich. Die Blätter sind viel kleiner und der Stängel ist einiges schmaler als der der Seerose. Blütezeit: Juni bis August (KRAUSCH, 1996).

Anhang A

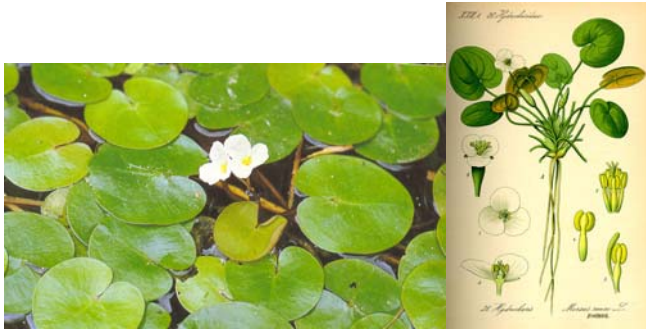


Abbildung 59 (links): *H. morsus-ranae* (KRAUSCH, 1996, S.168)

Abbildung 60 (rechts): *H. morsus-ranae* (THOMÉ, 1999)

Lemniden: kleine, frei schwimmende Wasserpflanzen mit ungegliedertem Vegetationskörper

***Lemna minor* (kleine Wasserlinse):** Die Sprossglieder sind klein und oval. Sie besitzen eine Länge von 2-4 mm, eine Breite von 1-3 mm und nur eine Wurzel. An der Oberseite und an der Unterseite ist die Pflanze fast immer (hell)grün. Die Blüten sind sehr klein und kaum erkennbar. Sie kommt allgemein eher häufig vor (KRAUSCH, 1996). Im Untersuchungsgebiet ist sie hingegen nur selten aufgetreten.

***Spirodela polyrhiza* (Vielwurzelige Teichlinse):** Die Sprossglieder besitzen jeweils ein Büschel von Wurzeln. Die Oberseite der Pflanze ist eher gelblichgrün und die Unterseite meist purpurrot (KRAUSCH, 1996).



Abbildung 61 (links): *L. minor* (URL: <http://www.jardiniere.net/aquatique/images/Lemna%20minor.jpg> [08.02.2005])

Abbildung 62 (Mitte) : *L. minor* (Thomé, 1999)

Abbildung 63 (rechts): *S. polyrhiza* (URL: www.ulsamer.at [09.05.2004])

Anhang A

Submers lebende Rhizophyten

Elodeiden: Meist konkurrenzstarke Wasserpflanzen mit langen, beblätterten Stängeln und ohne speziell ausgebildete Schwimmblätter

Potamiden: mit ungeteilten Blättern

Parvopotamiden: Pflanzen mit linear grasartigen oder fadenförmigen Blättern

Elodea nuttallii (Nuttalls Wasserpest):

Elodea nuttallii stammt ursprünglich aus Nord-Amerika und kommt in Österreich eher selten vor. Der Neophyt besitzt einen 30-60 cm langen Spross und die Blätter sind in dreizähligen Quirlen angeordnet (ADLER ET AL, 1994).



Abbildung 64: *E. nuttallii*
[\(<http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/hydrocharita/elode/elodnut.html>,
 \[05.10.2004\]\)](http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/hydrocharita/elode/elodnut.html)

Najas marina (Nixkraut): Dieses Nixkraut hat 10-50 cm hohe, steife, (oft) brüchig und gabelig verzweigte Stängel. Die Blätter sind gegenständig, grob gewellt, 10 bis 40 mm lang und sie sind am Rand deutlich gezähnt. Inklusiv der Zähne sind die Blätter 1-6 mm breit. Der oberirdische Teil der Pflanze ist sehr zerbrechlich (KRAUSCH, 1996).

Najas minor (kleines Nixkraut): Die Laubblätter von *Najas minor* sind inkl. der Zähne nur 0,5 mm breit und sind winzig gezähnt (ADLER ET AL, 1994).

Anhang A



Abbildung 65: *N. minor* (links) und *N. marina* (rechts) (URL: http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/oltmanns02/tafeln/Tafel_020a.html, [12.02.2005])

***Potamogeton crispus* (krauses Laichkraut):** Die Laubblätter sind wellig - krausig und der Stängel ist vierkantig (KRAUSCH, 1996).

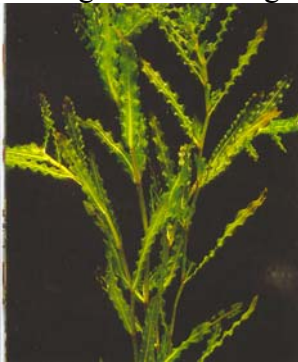


Abbildung 66: *P. crispus* (KRAUSCH, 1996, S.132)

***Potamogeton filiformis* (Faden-Laichkraut):** Das kriechende Rhizom ist sehr schlank bis kräftig (PRESTON, 1995). Die Blätter sind sehr schmal, fast haarförmig und meist einnervig (mit 2 feinen Längsnerven die sich mit dem Mittelnerv vereinen) (CASPER & KRAUSCH, 1980). Die Blattscheide ist in der unteren Hälfte röhrig verwachsen (ROTHMALER, 2002) und sie ist nicht weiß umrandet im Gegensatz zu *P. pectinatus* (ADLER ET AL, 1994).

***Potamogeton pectinatus* (Kamm-Laichkraut):** Das kriechende Rhizom ist sehr schlank bis sehr kräftig (PRESTON, 1995) und kann knollige Verdickungen haben. Die Laubblätter sind wechselständig angeordnet, fadenförmig und fein zugespitzt. Sie sind meist 3-nervig (2 Nerven verlaufen in der Nähe des Randes) (CASPER & KRAUSCH, 1980). Die Laubblattscheide ist offen, eingerollt und hellrandig (ROTHMALER, 2002).

Anhang A



Abbildung 67 (links): *P. filiformis*



Abbildung 68 (rechts) : *P. pectinatus* (THOMÉ, 1999)

***Potamogeton pusillus* (Zwerg-Laichkraut):** Die Nebenblätter sind in der unteren Hälfte verwachsen. Diese Art wird oft mit *Potamogeton berchtoldii* gleichgestellt, deren Artrang aber fraglich ist und eventuell eine Ökomorphose von *P. pusillus* ist. Die Stängel von *P. pusillus* werden meist nur 20-30 cm lang (ROTHMALER, 2002).

***Zannichelia palustris* (Teichfaden):** Es befinden sich im Gegensatz zu den Potamogetonaceae wenige Blüten in den Laubblattachseln und sie blühen untergetaucht im Wasser. Die Potamogetonaceae sind meist vielblütig und die Ähren können aus dem Wasser ragen (ADLER ET AL, 1994).



Abbildung 69 (links): *P. pusillus* (URL.: <http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/oltmanns02/index.html> [10.02.2005])



Abbildung 70 (rechts): *Z. palustris* (THOMÉ, 1999)

Anhang A

Magnopotamiden: Pflanzen mit langen Stängeln und breiten Blättern

***Potamogeton lucens* (Spiegel-Laichkraut)**: Diese Potamogeton-Art besitzt einen tief im Boden kriechenden Wurzelstock. Die Blätter sind 10-25 cm lang und oliv-gelbgrün, durchsichtig, glänzend und enden in einer langen Spitze (KRAUSCH, 1996).

***Potamogeton perfoliatus* (Durchwachsenes Laichkraut)**: Diese Wasserpflanze besitzt auch einen tief im Boden kriechenden Wurzelstock. Die Blätter sind aber kleiner als die der oben genannten Wasserpflanze, nämlich nur 6-12 cm lang. Die Blätter haben eine hell- bis dunkelgrüne Farbe und einen herzförmigen Grund (KRAUSCH, 1996).



Abbildung 71 (links): *P. lucens* (KRAUSCH, 1996, S.130)

Abbildung 72 (rechts): *P. perfoliatus* (KRAUSCH, 1996, S.131)

Chariden: Großwüchsige Algen

***Chara aspera* (Harte Armleuchteralge)**: Sie ist eine eher kleine Chara-Art, da die Achse nur 3-15 (30) cm hoch ist. Die Sprossachse ist dicht bestachelt. Die Gametangien sind mit freiem Auge sichtbar und auffällig orangegelb gefärbt (KRAUSE, 1997).

***Chara contraria* (Rauhe Armleuchteralge)**: Diese Armleuchteralge hat 10-40 cm lange Sprossen, welche meist 0,5 bis max. 1 mm dick sind. Die Internodien sind ~3mal so lang wie die Äste. Die Rinde ist tylacanth (KRAUSE, 1997).

Anhang A

***Nitella syncarpa* (Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge):** Sie unterscheidet sich von den Chara-Arten dadurch, dass sie weder Rinde noch Blättchen hat. Sie hat eine auffällige makroskopisch sichtbare Schleimhülle um die Oogonien (KRAUSE, 1997).

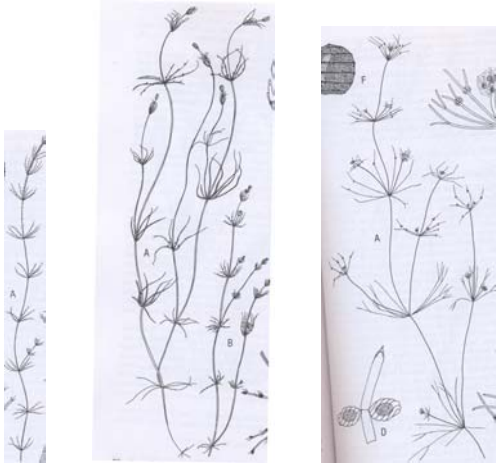


Abbildung 73 (links): *C. aspera* (KRAUSE, 1997, S. 96)

Abbildung 74 (Mitte): *C. contraria* (KRAUSE, 1997, S. 84)

Abbildung 75 (rechts): *Nitella syncarpa* (KRAUSE, 1997, S. 105)

Myriophylliden: mit fein zerteilten Blättern

***Myriophyllum spicatum* (Ähriges Tausendblatt):** Dieses Tausendblatt kommt häufiger als das Quirlige Tausendblatt vor. Die Kronen der Blüten sind meist rötlich und die Blätter sind eher in 4-zähligen Wirteln angeordnet (ADLER ET AL, 1994).

***Myriophyllum verticillatum* (Quirliges Tausendblatt):** Das obere Deckblatt ist kammförmig gegliedert. Die Blüten sind grünlich und die Blätter sind eher in 5zähligen Wirteln angeordnet (ADLER ET AL, 1994).

Anhang A



Abbildung 76 (links): *M. spicatum* (URL: http://people.freenet.de/suesswassertauchen/myriophyllum_spicatum.htm, [05.02.2005])

Abbildung 77 (Mitte): *M. spicatum* (THOMÉ, 1999)

Abbildung 78 (recht): *M. verticillatum* (JANAUER & PALL, 1999B)

***Ranunculus circinatus* (Spreizender Hahnenfuß):** Es ist eine Wasserhahnenfußart mit bis zu 300 cm langen Sprossen. Die Laubblattspreite ist im Umriss kreisrund. Die Laubblätter falten sich nicht zusammen und bleiben gespreizt, wenn man sie aus dem Wasser nimmt (Krausch, 1996). Die Laubblattabschnitte der Tauchblätter liegen in einer Ebene. Die Schwimmblätter fehlen. Die Blütezeit dauert von Juni bis August. Diese Art kommt sehr zerstreut vor und ist gefährdet (ADLER ET AL, 1994).

***Ranunculus sceleratus* (Gift oder Gefährlicher H.):** Meist wird diese Sumpfpflanze 15 bis 45 (100) cm hoch. Der Stängel ist hohl. Die Blätter sind nierenförmig bis 5eckig und 3lappig. Die Grundblätter sind rosettenartig ausgebreitet und meistens 2-3fach zerteilt. Oft besitzt *Ranunculus sceleratus* auch Schwimmblätter, die 2-8 cm lang und 3-10 cm breit sind. Sie kommt zerstreut bis mäßig häufig vor und ist sehr giftig (KRAUSCH, 1996).

Anhang A



Abbildung 79 (links): *R. circinatus* (KRAUSCH, 1996, S.142)

Abbildung 80 (Mitte): *R. circinatus* (THOMÉ, 1999)

Abbildung 81 (rechts): *R. sceleratus* (URL: www.gudjons.com/arznei1.htm , [05.05.2004])

Vallisneriden: kurzer Stamm mit langen, schlaffen Rosettenblättern oder Bündeln langer, schlaffer, linealer Blätter

Sparganium emersum (Astloser Igelkolben): Gehört zur Familie der Familie Typhaceae (Rohrkolbengewächse). Bei Sparganium-Arten sitzen die Blüten in einem köpfchenförmigen Teilblütenstand (ADLER ET AL, 1994).



Abbildung 82 (links): köpfchenförmiger Teilblütenstand (ADLER ET AL, 1994, S.981)

Abbildung 83 (rechts): *Sparganium emersum*

Anhang A

Rhizophyten mit Schwimmblättern

Nymphaeiden: Wasserpflanzen mit auffallenden Schwimmblättern

Magnonymphaeiden: großblättrig und meist konkurrenzstark

Nuphar lutea (*Gelbe Teichrose*): Die Seitennerven erster Ordnung der Laubblätter sind gabelig verzweigt und nicht maschig verbunden (ADLER ET AL, 1994).

Nymphaea alba (*Weißer Seerose*): Die Oberseite der Schwimmblätter ist dunkelgrün und glänzend. Die Unterseite der Schwimmblätter ist mattgrün oder rötlich. Die Seitennerven erster Ordnung der Laubblätter nahe dem Rand sind untereinander maschig verbunden (ADLER ET AL, 1994).



Abbildung 84 (links): *Nuphar lutea* (THOMÉ, 1999)

Abbildung 85 (rechts): *Nymphaea alba* (THOMÉ, 1999)

Parvonymphaeiden: kleinblättrig und meist konkurrenzschwach

Polygonum amphibium (*Wasser Knöterich*): Dieser Amphiphyt hat 5-15 cm lange eiförmige Blätter. Die rosaroten Blüten stehen in dichten Ähren. Bei Austrocknung des Gewässers geht die Wasserform in die Landform über. Diese Art kommt allgemein zerstreut bis selten vor (KRAUSCH, 1996).

Anhang A

***Nymphoides peltata* (Seekanne):** *N. peltata* hat einen langen kriechenden Wurzelstock und die Schwimmblätter sind langgestielt. Die Seekanne besitzt fünfzählige gelbe Blüten. Blütezeit: Juni-August (KRAUSCH, 1996).



Abbildung 86 (links): *Polygonum amphibium* (KRAUSCH, 1996, S. 157)

Abbildung 87 (rechts): *Nymphoides peltata*

Submers und amphiphytisch vorgekommene Rhizophyten

***Hippuris vulgaris* (Tannenwedel):** Der Tannenwedel besitzt einen 10-50cm hohen Stängel an dem die 1,5-2,5 cm langen linealischen Blätter in 9-12zähligen Quirlen sitzen. Im Sommer sehen sie wie kleine Tannenbäume aus (KRAUSCH, 1996). Sie kommen sowohl amphiphytisch als auch submers vor.



Abbildung 88 (links): *H. vulgaris*, amphiphytisch lebend

Abbildung 89 (rechts): *H. vulgaris* (THOMÉ, 1999)

Anhang A



Abbildung 90: *H. vulgaris*, submers lebend

***Sagittaria sagittifolia* (Breitblättriges Pfeilkraut):** Gehört zur Familie der Alismataceae. Die Luftblätter sind charakteristisch pfeilförmig. Die Unterwasserblätter sind bandförmig und besitzen eine Größe von 10-80 cm (selten 250 cm). Die Schwimmblätter sind oval bis länglich, teilweise sogar herzförmig. Die Kronblätter sind 10-15 mm lang und besitzen eine weiße Farbe mit einem roten Grund. Dieses Pfeilkraut kommt allgemein eher selten vor und ist daher gefährdet (KRAUSCH, 1996; ADLER ET AL, 1994). Im Untersuchungsgebiet ist *S. sagittifolia* häufig und meistens submers vorgekommen.

***Stachys palustris* (Sumpf-Ziest):** Sie hat einen hohen Stängel und die Blätter sind gegenständig angeordnet. Der Stängel ist vierkantig.



Abbildung 91 (links): pfeilförmiges Luftblatt von *S. sagittifolia* (ADLER ET AL, 1994, S. 879)

Abbildung 92 (Mitte): *S. sagittifolia* (THOMÉ, 1999)

Abbildung 93 (rechts) : *Stachys palustris*

Anhang A



Abbildung 94: *S. sagittifolia*

***Veronica anagallis-aquatica* (Blauer Wasser-Ehrenpreis):** Die Blätter sind in oder über der Mitte am breitesten. Die Blüten sind hellviolett bis blasslila und dunkel gestreift (KRAUSCH, 1996).

***Veronica beccabunga* (Bach-Ehrenpreis):** *V. beccabunga* hat ovalförmige Blätter, welche gegenständig angeordnet sind.



Abbildung 95: *V. anagallis-aquatica* (URL: <http://www.uib.es/depart/dba/botanica/herbari/generes/Veronica/>, [06.05.2004])

Abbildung 96: *V. beccabunga* (URL: http://perso.wanadoo.fr/argaud/botanique/veronica_beccabunga.html, [09.02.2005])

Amphiphytisch vorgekommene Rhizophyten

***Alisma lanceolatum* (Lanzettblättriger Froschlöffel):** *Alisma lanceolatum* ähnelt *Alisma plantago-aquatica* sehr. Die Spreite der Luftblätter von blühenden Pflanzen ist aber lanzettförmig und am Grund verschmälert. Der Blütenstand ist einiges kleiner wie der des Gemeinen Froschlöffels, nämlich nur 20-70 cm (KRAUSCH, 1996).

***Alisma plantago-aquatica* (Gemeiner Froschlöffel):** Der Blütenstand kann über 100 cm groß werden. Die Spreite der Luftblätter blühender Pflanzen ist

Anhang A

eiförmig bis elliptisch und am Grund ist sie abgerundet oder schwach herzförmig (KRAUSCH, 1996).



Abbildung 97 (links): *A. lanceaolatum* (URL, <http://www.rz.uni-karlsruhe.de/~db50/FOTO - Archiv/> [05.04.2004])

Abbildung 98 (Mitte): *A. plantago-aquatica* (THOMÉ, 1999)

Abbildung 99 (rechts): *A. plantago-aquatica* (URL: <http://www.kulak.ac.be/facult/wet/biologie/pb/kulakbiocampus/lage%20planten/index-nederlands.htm>, [06.04.2004])

***Berula erecta* (Berle):** Diese Sumpf- und Wasserpflanze hat einen aufrechten, 20-80 cm hohen, stielrunden und röhrigen Stängel. Die Blätter sind einfach gefiedert mit 2-10 Teilblättern. Die Teilblätter sind länglich-eiförmig und unregelmäßig grob gesägt bis eingekerbt. Die Blüten sitzen in einer doppelten Dolde (KRAUSCH, 1996).



Abbildung 100: *Berula erecta* (KRAUSCH, 1996, S.103)

***Butomus umbellatus* (Blumenbinse, Schwanenblume):** Die 50-100 cm langen Blätter sind in einer grundständigen Rosette und die Blüte in einem doldenartigen Blütenstand angeordnet (KRAUSCH, 1996).

Anhang A



Abbildung 101 (links): *B. umbellatus* (Krausch, 1996, S.193)

Abbildung 102 (rechts): *B. umbellatus* (Thomé, 1999)

***Galium elongatum* (Hohes Sumpf-Labkraut):** Die Stängel haben kleine Stacheln. Die Blätter sind oval bis lanzettenförmig.

***Lysimachia nummularia* (Pfennigkraut):** *L. nummularia* ist eine immergrüne Pflanze (JANAUER & PALL, 1999B) und sie hat kreisrunde Blätter.

***Mentha aquatica* (Wasserrminze):** Die Wasserrminze riecht stark nach Minze und hat einen vierkantigen Stängel.



Abbildung 103 (links): *Galium elongatum* (KRAUSH, 1996, S. 213)

Abbildung 104 (Mitte): *Lysimachia nummularia* (URL: hflp.sdstate.edu/ho311/plant_list_4_2002.htm, [05.06.2004])

Abbildung 105 (rechts): *Mentha aquatica* (URL: http://www.rz.uni-karlsruhe.de/~db50/FOTO_-_Archiv/, [12..02.2005])

***Rumex hydrolaphatum*(Ufer-Ampfer):**

Die Spreite der Grundblätter ist am Grund keilförmig verschmälert. Der Stängel ist kantig gefurcht und kann 1-2,5 m lang werden (KRAUSCH, 1996; ADLER ET 1994).



Abbildung 106: *R. hydrolatphytum*
(KRAUSCH, 1996, S. 207)

Anhang B

7.2 Anhang B: Originaltabellen (Stand Sommer 2004)

Tabelle 7: Kohler-Tabelle und Wuchsformen im Groß-Enzersdorfer Arm

Survey		1	2	3	4	5	nk	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	nk	22	23	24	25	26
Graphical mark		G1						SF/G 2								KB			EB			G3					
Length	meter	165	210	130	350	180	75	165	160	170	120	100	80	150	245	250	140	135	215	205	115	215	115	130	240	310	200
Name of	Habitat	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Date of survey	Habitat	17.07.	17.07.	17.07.	17.07.	17.07.	17.07.	11.08.	11.08.	11.08.	11.08.	11.08.	11.08.	11.08.	11.08.	11.08.	18.08.	18.08.	18.08.	18.08.	18.08.	18.08.	09.07.	09.07.	11.07.	11.07.	11.07.
Bank	Habitat	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sediment	Habitat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Connectivt	Habitat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Flow class	Habitat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Landuse	Habitat	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311
Hydro-.	Free																										
Alli lan	Plant	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alli pla	Plant	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cer dem	Plant	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	4	2	1	0	2
Hip vul	Plant	0	2	0	2	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lys num	Plant	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Myr spi	Plant	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	0	4	2	2	2	2
Myr ver	Plant	2	2	2	2	2	0	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	0	4	2	2	2	2
Naj mar	Plant	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Nup lut	Plant	2	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	1	2	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nym alb	Plant	2	2	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	3	2	1	2	2
Nym pel	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pol amp	Plant	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	2
Pot cri	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pot fil	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
Pot luc	Plant	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	0	2
Pot per	Plant	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Sag sag	Plant	1	0	0	1	1	0	2	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	0
Spa eme	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sta pal	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Utr vul	Plant	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ver ana	Plant	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
Ver bec	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Growth	Free																										
Alli lan	Growth	am	0	0	am	0	0	0	0	0	0	0	0	am	am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alli pla	Growth	0	am	am	0	am	0	0	0	am	am	0	0	0	0	am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cer dem	Growth	sa	sa	0	sp	0	0	0	0	0	0	0	sa	sa	0	0	0	0	0	sa	0	0	sa	sa	sp	0	sa
Hip vul	Growth	0	sa	0	sa	sa	0	0	am	sa	sa	0	0	0	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lys num	Growth	0	am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	am	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	am
Myr spi	Growth	sa	sa	sa	sa	sa	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	0	sa	sa	sa	sa	sa
Myr ver	Growth	sa	sa	sa	sa	sa	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	0	sa	sa	sa	sa	sa
Naj mar	Growth	0	0	0	0	0	0	sa	sa	0	0	0	sa	0	sa	sa	0	sa	0	0	0	0	0	sa	0	0	0
Nup lut	Growth	fl	fl	fl	fl	fl	0	fl	0	0	0	0	fl	fl	fl	fl	0	fl	0	0	0	0	0	0	0	0	fl
Nym alb	Growth	fl	fl	fl	fl	fl	0	fl	0	0	0	0	0	0	0	fl	fl	fl	fl	0	0	0	fl	fl	fl	fl	fl
Nym pel	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	fl	fl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pol amp	Growth	0	0	0	sa	0	0	0	0	0	fl	0	fl	fl	fl	fl	0	0	0	0	0	0	fl	fl	fl	fl	fl
Pot cri	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	0
Pot fil	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	0	sa	0	0	sa	sa
Pot luc	Growth	sa	sa	0	0	0	0	0	sa	0	0	sa	0	sa	sa	0	0	0	0	sa	0	sa	sa	sa	sa	0	sa
Pot per	Growth	0	0	0	0	0	0	sa	sa	0	0	0	0	sa	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	sa	0
Sag sag	Growth	am	0	0	sa	sa	0	sa	sa	sa	sa	0	0	0	sa	sa	0	0	0	0	0	0	am	am	0	sa	am
Spa eme	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sa
Sta pal	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	sa	0	sa	sa
Utr vul	Growth	sp	sp	sp	sp	sp	0	sp	sp	sp	0	sp	sp	sp	sp	sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ver ana	Growth	sa	0	sa	sa	sa	0	0	0	0	0	0	0	am	0	am	0	0	0	0	0	0	0	sa	sa	am	sa
Ver bec	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	am	sa	am	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	am	sa

Anhang B

Tabelle 8: Kohler-Tabelle und Wuchsformen im Eberschüttwasser

Survey Unit Number		nk	1	nk	nk	nk	5	6	7	8	9	10	11
Graphical mark													
Length	meter	70	170	150	310	250	80	60	160	180	205	90	215
Northing													
Easting													
Name of waterbody	Habitat	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser
Date of survey	Habitat	09.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004	08.07.2004
Bank structure	Habitat	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sediment type	Habitat	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
Connectivity Type	Habitat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Flow class	Habitat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Landuse type	Habitat	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311
Hydro- und Amphiphyten	Free												
Ber ere	Plant	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cer dem	Plant	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cha con	Plant	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Hip vul	Plant	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Hyd mor	Plant	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Lem min	Plant	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Men aqu	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Myr spi	Plant	0	2	0	0	0	3	0	3	3	3	3	3
Myr ver	Plant	0	2	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
Naj mar	Plant	0	3	0	0	0	2	0	2	2	2	1	2
Nit syn	Plant	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Nup lut	Plant	0	4	0	0	0	3	3	3	3	2	2	4
Nym alb	Plant	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2
Nym pel	Plant	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pot amp	Plant	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pot cri	Plant	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pot fil	Plant	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	3
Pot luc	Plant	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	1	2
Pot per	Plant	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0
Ran cir	Plant	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ran sce	Plant	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1
Ric flu	Plant	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sag sag	Plant	0	3	0	0	0	2	3	3	2	2	3	2
Spa eme	Plant	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sta pal	Plant	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Utr vul	Plant	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
Ver ana	Plant	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	2	0
Growth	Free												
Ber ere	Growth	0	0	0	0	0	0	0	am	0	0	0	0
Cer dem	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cha con	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	sa	sa	sa
Hyd mor	Growth	0	sp	0	0	0	0	sp	sp	0	0	0	0
Hip vul	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	sa	0	0	0	sa
Lem min	Growth	0	0	0	0	0	0	ap	0	0	0	0	0
Men aqu	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	am	0
Myr spi	Growth	0	sa	0	0	0	sa	0	sa	sa	sa	sa	sa
Myr ver	Growth	0	sa	0	0	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Naj mar	Growth	0	sa	0	0	0	sa	0	sa	sa	sa	sa	sa
Nit syn	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	0
Nup lut	Growth	0	fl	0	0	0	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl
Nym alb	Growth	0	fl	0	0	0	0	0	fl	0	fl	0	fl
Nym pel	Growth	0	fl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pot amp	Growth	0	fl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pot cri	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	sa	0	0
Pot fil	Growth	0	sa	0	0	0	0	sa	0	sa	0	sa	sa
Pot luc	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	sa	sa	sa	sa	sa
Pot per	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	sa	sa	0	0
Ran cir	Growth	0	0	0	0	0	0	0	sa	sa	0	0	0
Ran sce	Growth	0	0	0	0	0	sa	0	sa	0	0	0	sa
Ric flu	Growth	0	0	0	0	0	0	sp	0	0	0	0	0
Sag sag	Growth	0	sa	0	0	0	sa	am	sa	sa	sa	am	sa
Spa eme	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	sa
Sta pal	Growth	0	0	0	0	0	0	am	am	0	0	0	0
Utr vul	Growth	0	sp	0	0	0	0	0	sp	0	0	sp	0
Ver ana	Growth	0	am	0	0	0	0	am	am	0	0	am	0

Anhang B

Tabelle 9: Kohler-Tabelle und Wuchsformen im Kühwörther Wasser

Survey Unit Number		nk	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Graphical mark											
Lenght	meter	440	180	420	215	230	280	170	200	200	215
Name of waterbody	Habitat	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser
Date of survey	Habitat	07.07.2004	07.07.2004	07.07.2004	07.07.2004	07.07.2004	06.07.2004	06.07.2004	06.07.2004	05.07.2004	05.07.2004
Bank structure	Habitat	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sediment type	Habitat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Connectivity Type	Habitat	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Flow class	Habitat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Landuse type	Habitat	311	311	311	311	311	311	311	311	311	311
Amphi- und Hydrophyten	Free										
Alli lan	Plant	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2
But umb	Plant	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Cer dem	Plant	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
Cha asp	Plant	0	0	0	0	0	2	1	2	0	2
Cha con	Plant	0	0	1	0	2	2	0	2	0	1
Elo nut	Plant	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Gal elo	Plant	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
Hip vul	Plant	0	2	2	2	2	2	1	0	1	1
Lem min	Plant	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Men aqu	Plant	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
Myr spi	Plant	0	2	2	3	3	3	2	2	2	2
Myr ver	Plant	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Nai mar	Plant	0	2	3	3	3	3	2	3	2	2
Nai min	Plant	0	0	2	2	3	3	2	3	2	2
Nit syn	Plant	0	1	0	0	0	1	1	0	2	2
Nup lut	Plant	0	2	3	3	3	3	3	3	3	2
Nym alb	Plant	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Pol amp	Plant	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2
Pot cri	Plant	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Pot fil	Plant	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Pot luc	Plant	0	2	2	3	3	3	2	2	2	1
Pot pec	Plant	0	0	0	1	0	0	2	2	2	2
Pot per	Plant	0	0	0	0	3	3	0	2	0	2
Pot pus	Plant	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Ran cir	Plant	0	2	0	2	0	0	0	2	2	2
Rum hyd	Plant	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0
Sag sag	Plant	0	2	2	2	2	1	0	1	1	0
Spi pol	Plant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Utr vul	Plant	0	1	2	0	2	0	1	1	0	0
Ver ana	Plant	0	3	3	2	2	2	3	3	2	2
Ver bec	Plant	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
Zan pal	Plant	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Growth	Free										
Alli lan	Growth	0	0	0	0	0	am	am	0	am	am
But umb	Growth	0	0	0	0	0	0	am	0	0	0
Cer dem	Growth	0	0	0	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Cha asp	Growth	0	0	0	0	0	sa	sa	sa	0	sa
Cha con	Growth	0	0	sa	0	sa	sa	0	sa	0	0
Elo nut	Growth	0	0	0	0	sa	0	0	0	0	0
Gal elo	Growth	0	0	0	0	0	0	am	am	am	am
Hip vul	Growth	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	0	sa	sa
Lem min	Growth	0	ap	0	0	0	0	0	0	0	0
Men aqu	Growth	0	0	0	0	am	am	am	am	0	am
Myr spi	Growth	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Myr ver	Growth	0	sa	0	0	0	0	0	sa	0	0
Nai mar	Growth	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Nai min	Growth	0	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Nit syn	Growth	0	sa	0	0	0	sa	sa	0	sa	sa
Nup lut	Growth	0	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl	fl
Nym alb	Growth	0	0	0	fl	fl	0	0	fl	0	0
Pol amp	Growth	0	0	0	0	0	0	sa	sa	sa	sa
Pot cri	Growth	0	0	0	sa	sa	sa	0	0	0	0
Pot fil	Growth	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Pot luc	Growth	0	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa
Pot pec	Growth	0	0	0	sa	0	0	sa	sa	sa	sa
Pot per	Growth	0	0	0	0	sa	sa	0	sa	0	sa
Pot pus	Growth	0	0	0	0	sa	sa	0	0	0	0
Ran cir	Growth	0	sa	0	sa	0	0	0	sa	sa	sa
Rum hyd	Growth	0	0	0	0	0	am	am	am	0	0
Sag sag	Growth	0	sa	sa	am	sa	sa	0	sa	sa	0
Spi pol	Growth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ap
Utr vul	Growth	0	sp	sp	0	sp	0	sp	sp	0	0
Ver ana	Growth	0	am	am	am	sa	am	sa	sa	sa	sa
Ver bec	Growth	0	0	0	0	0	0	sa	0	sa	0
Zan pal	Growth	0	0	0	0	0	sa	0	0	0	0

Anhang B

Tabelle 10: Kohler-Tabelle und Wuchsformen der Feinkartierung

Survey Unit Number		9	101	11	4	5
Graphical mark		E9	E101	E11	K4	K5
Length	meter	170	27	215	230	280
Name of waterbody	Habitat	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Eberschüttwasser	Kühwörther Wasser	Kühwörther Wasser
Date of survey	Habitat	24.08.2004	24.08.2004	24.08.2004	23.08.2004	23.08.2004
Bank structure	Habitat	2	2	2	2	2
Sediment type	Habitat	3	3	3	3	3
Connectivity Type	Habitat	4	4	4	4	4
Flow class	Habitat	1	1	1	1	1
Landuse type	Habitat	311	311	311	311	311
Hydro- und Amphiphyten	Free					
Ali lan	Plant	0	0	0	2	2
Ali pla	Plant	0	0	0	1	0
Cer dem	Plant	0	0	0	2	2
Cha asp	Plant	0	0	0	2	2
Cha con	Plant	0	0	1	2	2
Elo nut	Plant	0	0	0	2	1
Hip vul	Plant	2	0	2	2	2
Hyd mor	Plant	1	2	2	0	0
Lem min	Plant	0	0	0	2	1
Myr spi	Plant	3	0	3	2	2
Myr ver	Plant	3	0	3	2	2
Nai mar	Plant	3	0	3	3	3
Nai min	Plant	0	0	0	3	3
Nit syn	Plant	0	0	0	2	0
Nup lut	Plant	2	3	4	3	3
Nym alb	Plant	2	0	2	1	0
Pol amp	Plant	0	0	0	0	1
Pot cri	Plant	2	0	1	1	0
Pot fil	Plant	3	0	3	2	2
Pot luc	Plant	2	1	2	2	2
Pot pec	Plant	0	0	1	0	0
Pot per	Plant	1	0	2	2	2
Sag sag	Plant	3	2	3	2	2
Spa eme	Plant	0	0	2	0	0
Spi pol	Plant	0	0	0	2	1
Utr vul	Plant	2	0	0	2	0
Ver ana	Plant	0	0	0	1	2
Growth	Free					
Ali lan	Growth	0	0	0	am	am
Ali pla	Growth	0	0	0	am	0
Cer dem	Growth	0	0	0	sa	sa
Cha asp	Growth	0	0	0	0	sa
Cha con	Growth	0	0	0	sa	sa
Elo nut	Growth	0	0	0	sa	sa
Hip vul	Growth	am	0	am	am	am
Hyd mor	Growth	sp	sp	sp	0	0
Lem min	Growth	0	0	0	ap	ap
Myr spi	Growth	sa	0	sa	sa	sa
Myr ver	Growth	sa	0	sa	sa	sa
Nai mar	Growth	sa	0	sa	sa	sa
Nai min	Growth	0	0	0	sa	sa
Nit syn	Growth	0	0	0	sa	0
Nup lut	Growth	fl	fl	fl	fl	fl
Nym alb	Growth	fl	0	fl	fl	0
Pol amp	Growth	0	0	0	0	fl
Pot cri	Growth	sa	0	sa	sa	0
Pot fil	Growth	sa	0	sa	sa	sa
Pot luc	Growth	sa	sa	sa	sa	sa
Pot pec	Growth	0	0	sa	0	0
Pot per	Growth	sa	0	sa	sa	sa
Sag sag	Growth	am	am	sa	am	am
Spa eme	Growth	0	0	sa	0	0
Spi pol	Growth	0	0	0	ap	ap
Utr vul	Growth	sp	0	0	sp	0
Ver ana	Growth	0	0	0	am	am

Anhang B

Erklärungen zu den folgenden Tabellen:

In der linken Spalte der untenstehenden Tabellen ist im oberen Bereich eine Durchnummerierung der Bestände verzeichnet. Daneben sind Fläche (in m²) und Umfänge (in m) jedes einzelnen Bestandes angegeben.

Im linken unteren Teil der Tabellen steht eine Abkürzung für den Abschnitt, in dem eine Distanzmessung möglich war: G8, G12 und G13 steht für die Abschnitte 8, 12 und 13 vom Groß-Enzersdorfer Arm; E9-11 sind die Abschnitte 9, 101 und 11 des Eberschüttwassers und K4-5 und K9 sind die Abschnitte 4, 5 und 9 im Kühwörther Wasser. Daneben ist eine Durchnummerierung der Distanzmessungen verzeichnet und danach sind die Distanzen in Meter angegeben. Es ist der minimale Abstand zwischen zwei benachbarten Rändern der Bestände einer Art eruiert worden. Wenn ein Wert 0 in dieser Spalte angegeben ist, heißt es, dass nur ein Bestand vorhanden war.

Tabelle 11: Flächen, Umfänge und Distanzen der Bestände von *Ceratophyllum demersum* und *Hippuris vulgaris* im Untersuchungsgebiet der Feinkartierung im Vergleich 1996-2004.

Cer dem 2004		
	Fläche (m ²)	Umfang (m)
1	4.955,00	454,6
2	5.650,60	620,7
3	5.830,80	776
4	3.033,80	221,5
5	249,8	72,3
6	41,5	24,3
7	125,1	60,7
8	90,7	41,7
9	1.138,90	210,6
10	131,2	70,6
11	262,4	65,6
12	71,8	77
13	80,4	89,3
14	32	56,3
15	129,4	126,8
16	557,1	177,1
Distanz (m)		
G12-13	1	12,9
	2	8,7
	3	4,2
	4	0,5
	5	0,5
K4-5	6	24,9
	7	0,5
	8	0,5
	9	7
	10	16
	11	2,5
K9	12	81
	13	2
	14	12

Cer dem 1996		
	Fläche (m ²)	Umfang (m)
1	636,8	94,8
2	1.020,00	118,3
3	1.182,50	126,9
4	386,3	71,1
5	354,5	70,8
Distanz (m)		
K9	1	31
	2	34,2
	3	36,3
	4	5,3
	5	12,2
	6	28
	7	38,5

Hip vul 2004		
	Fläche	Umfang
1	76,5	36,7
2	10,7	12,8
3	27,7	23,2
4	22,8	20,9
5	120,6	47,8
6	76,3	74,8
7	109,3	53,1
8	105,1	87,6
9	71,8	77
10	80,4	89,3
11	129,4	126,8
12	2.602,30	1.004,10
13	27	23,4
14	486,7	105,5
15	44,6	24,4
Distanz (m)		
G8	1	0
E9-11	2	99,6
	3	95,7
	4	61,7
	5	86,6
K4-5	6	0,5
	7	0,5
	11	49,5
	8	0,5
	9	18,8
	10	13,5
K9	12	0

Hip vul 1996		
	Fläche (m ²)	Umfang (m)
1	10,3	12,4
2	83,3	36,1
3	84,6	36,1
4	312,7	92
Distanz (m)		
K4-5	1	364,1
	2	102
K9	3	0

Anhang B

Tabelle 12: Flächen, Umfänge und Distanzen der Bestände von *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Najas marina*, *N. minor*, *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* im Untersuchungsgebiet der Feinkartierung im Vergleich 1996-2004.

Myr spi 2004		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	8.237,60	489,1
2	22.841,60	1.255,70
3	23.569,80	2.179,20
4	1.058,70	140,3
5	249,8	72,3
6	571	219
7	363	88,5
8	1.138,90	210,6
9	3.033,80	221,5
10	496,3	151
Distanz (m)		
G8	1	0
G12-13	2	0,5
	3	0,5
	4	0,5
	5	23,6
E9-11	7	0
K4-5	6	0
K9	8	117,6
	9	152,7
	10	94,5

Myr spi 1996		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	13.622,40	603,2
2	5.060,90	282,3
3	2.836,30	293,8
8	162,7	52,1
9	31.742,90	1.262,60
10	4.319,50	462,7
11	6.149,40	553,6
12	28.440,90	781,1
Distanz (m)		
G8	6	0
G12-13	5	0
E9-11	4	0
K4-5	2	39,5
	3	33,8
K9	1	7,8

Myr ver 2004		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	571	219
2	1.138,90	210,6
3	76,3	74,8
4	109,3	53,1
5	80,4	89,3
6	6.247,20	662,2
7	23.228,90	1.263,20
Distanz (m)		
G8	1	0
G12-G13	2	0
E11-9	3	2,8
	4	195,7
K4-5	5	4,1
	6	42,3

Myr ver 1996		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	35.844,50	874,5
2	1.156,00	131,7
3	2.744,10	279,2
4	10,3	12,9
5	7,2	10,4
6	4.139,30	435,5
7	5.853,00	560,7
Distanz (m)		
G8	1	0
G12-G13	2	0
E11-9	3	2,8
	4	195,7
K4-5	5	4,1
	6	42,3

Naj mar 2004		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	25.762,60	2.295,40
2	262,4	65,6
3	136,7	45,8
4	22,7	25,2
5	276,1	153
6	19,5	24,8
7	363	88,5
8	2.500,30	348,6
9	22.760,70	1.335,10
Distanz (m)		
G8	1	0
G12-13	2	118,5
	3	8,1
E9-11	4	0
K4-5	5	0
K9	6	110,6
	7	171
	8	41,9

Naj mar 1996		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	125,7	41,2
2	125,7	40,8
3	12,2	13,9
4	54,2	30,6
5	14,7	15,7
6	7,2	10,8
Distanz (m)		
K4-5	1	191,3
	2	282,6
K9	3	2,4
	4	165,5

Naj min 2004		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	4.934,20	405,9
2	25.762,60	2.295,40
3	262,4	65,6
4	3.033,80	221,5
Distanz (m)		
K4-5	1	0
K9	2	81,6
	3	12
	4	151,5

Naj min 1996		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	62,6	29
2	135,4	44,6
3	54,2	30,6
4	16,2	16,3
5	22	17,4
Distanz (m)		
K9	1	6
	2	2,3
	3	53,4
	4	51,6

Nup lut 2004		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	5.643,40	455,1
2	3.033,80	221,5
3	13.846,80	582
4	10.359,80	512,4
5	201,9	86,6
6	19,8	17,5
7	31,8	21,7
8	22.461,60	2.302,60
Distanz (m)		
K9	1	88,6
K4-5	2	0
E9-11	3	6,6
G13	4	49,4
	5	35,9

Nup lut 1996		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	4.363,00	441,9
2	2.738,50	394,70
3	479,30	102,7
4	52.466,00	1.268,90
5	23.034,90	997,7
6	4.335,80	439,2
7	54,2	30,6
8	225,5	67,1
9	1.098,20	341,6
Distanz (m)		
E9-11	1	0
	2	18,3
	3	8
K4-5	4	0
K9	5	106,5
	6	7,5

Nym alb 2004		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	83,1	36,3
2	46,8	28,9
3	170	136,8
4	44,9	25
5	105,7	89,3
6	119,1	72,3
7	125,5	78,3
8	108,6	93,2
9	61,5	55
10	44,4	54,4
11	211,5	205,1
12	26	19,9
Distanz (m)		
E9-11	1	2,5
	2	44,5
	3	53,8
	4	35
	5	26,8
	6	34,5
	7	71,8
	8	20
	9	10,7
	10	14,7
	11	12,9
	12	35,3
	13	49,5
	14	50,3
	15	42,3
	16	48,8
K4-5	17	0

Nym alb 1996		
	Fläche (m²)	Umfang (m)
1	4.154,5	441,9
2	2.581,7	383,2
3	19.052,1	604,8
4	3.048,8	581,2
5	4.588,2	668,8
6	28,5	21,4
7	16,8	17,8
8	7,3	11,4
9	269,2	85,9
10	9,7	12
11	16,5	15,5
12	14,3	13,9
13	7,4	10,7
14	6,2	11,1
15	28,1	20,5
16	7,9	11,1
17	4,4	8,5
18	7,8	10,9
Distanz (m)		
G12-13	1	0
E9-11	2	23,5
	3	82,6
	4	49,1
	5	5,7
	6	12,4
	7	52,7
	8	43,8
	9	60
	10	17,3
	11	39,8
K4-5	12	75,3
	13	7,6
	14	7
K9	15	107,3

Anhang B

Tabelle 13: Flächen, Umfänge und Distanzen der Bestände von *Potamogeton lucens*, *Ranunculus circinatus* und *Sagittaria sagittifolia* im Untersuchungsgebiet im Vergleich 1996-2004

Pot luc 1996				Distanz (m) Pot luc 1996			
	Fläche (m²)	Umfang (m)					
1	142,7	47,1		2	48,3		
2	26,9	22,7		3	29		
3	501,5	85,8		4	11,4		
4	349,9	69,2		5	5		
5	54,2	30,6		6	23,8		
6	558,8	87,6		7	40		
7	135,7	42,2		8	28		
8	51,8	27,4		9	29		
9	68,5	32,9		10	37,8		
10	107,1	38,4		11	4,5		
11	1.111,40	129,3		12	50		
12	1.834,80	177,9		13	45		
13	565,8	97,5		14	5		
14	51,1	29,4	G12-13	15	5,5		
15	15,2	14,4		16	25,7		
16	1.625,50	400,7		17	16,6		
17	31,1	20,5	K4-5	18	101,2		
18	80,5	37,5		19	117,9		
19	7,5	10,8		20	2,9		
20	13,1	13,9		21	2,2		
21	9,9	12,1		22	6,9		
22	76,5	31,8		23	105,6		
23	3,4	7,5		24	70,2		
				25	19,9		
			K9	26	88,5		
				27	75,5		
				28	118,9		
				29	97		
				30	81,6		

Pot luc 2004				Distanz (m) Pot luc 2004			
	Fläche (m²)	Umfang (m)					
1	8	11,7	G8	1	43,5		
2	4,3	8,3	G12-13	2	39,2		
3	19	17,4	E9-11	3	35,1		
4	25,8	19,7		4	36,4		
5	22	18,5		5	55,6		
6	71,2	33		6	27,3		
7	13,7	15,5		7	104,4		
8	243,4	67,5		8	5,7		
9	120,6	47,8		9	44,9		
10	83,4	35		10	117,2		
11	9,2	13,9	K4-5	11	28,7		
12	76,3	74,8		12	0,5		
13	36,5	24,3		13	0,5		
14	109,3	53,1		14	0,5		
15	6,5	10,6		15	0,5		
16	105,1	87,6		16	26,2		
17	4	9,6		17	19,9		
18	80,4	89,3		18	2,4		
19	32	56,3		19	6,8		
20	129,4	126,8		20	15,9		
21	20,1	17,3		21	57,9		
22	2.602,30	1.004,10		22	80,7		
23	27,8	26,3		23	0,5		
24	26,3	21,9		24	0,5		
25	15,2	16,8		25	3,1		
26	58,2	37,4		26	5		
27	65,9	30,8		27	2,8		
28	582,1	182,4		28	8		
29	1.572,10	201,6		29	1,3		
30	22,5	18,3		30	63,8		
31	8,2	11,1		31	19,4		
32	15,3	18,8		32	5,1		
33	19,5	24,8		33	11,9		
34	28,5	20,1		34	12,5		
				35	27,9		
				36	10		
				37	14,5		
				38	2		
				39	71,3		
				40	53,9		
			K9	41	0		

Ran cir 1996				Ran cir 2004			
	Fläche (m²)	Umfang (m)			Fläche (m²)	Umfang (m)	
1	1.846,70	174,2		1	486,7	105,5	
2	48,9	25,8		2	133,7	105,8	
3	114,2	40,2		3	3.033,80	221,5	
4	54,9	27,4					
	Distanz (m)				Distanz (m)		
K4-5	1	59,6		K9	1	164	
	2	125			2	133,1	
K9	3	122,5			3	22,7	
	4	0					

Sag sag 1996				Sag sag 2004			
	Fläche (m²)	Umfang (m)			Fläche (m²)	Umfang (m)	
1	650,5	95		1	51,4	54,4	
2	70,3	32,6		2	171,2	94,4	
3	571,3	88,2		3	29	32,5	
4	150,5	46,8		4	120,6	47,8	
5	208	161,9		5	172,4	53,9	
6	134,3	42,4		6	81	84,4	
7	97,1	42,9		7	60,8	33,2	
8	188,1	57,7		8	76,3	74,8	
9	10,8	13,8		9	19,8	26,8	
10	43	26,5		10	105,1	87,6	
11	4,2	8,2		11	71,8	77	
	Distanz (m)			12	32	56,3	
E9-11	6	52,3		13	3.872,90	598,8	
	7	15		14	2.372,30	272	
	8	47,4		15	1.951,00	351,9	
	9	5,6		16	22,5	18,3	
K4-5	2	342		17	131,3	57,7	
	3	20,7		18	196,2	90,6	
	4	49,2		19	17.331,90	875,4	
K9	5	32			Distanz (m)		
	1	20		G8	1	33,6	
				E9-11	2	5	
					3	9,1	
				K4-5	4	0,5	
					5	0,5	
					6	0,5	
					7	0,5	
					8	0,5	
					9	77,6	
					10	1,5	
					11	13,5	
					12	42,3	
					13	35,7	
					14	14	
					15	49	
					16	6,5	
					17	104,3	
					18	172,4	

Anhang C

7.3 Anhang C: Karten der Grobkartierung (Stand: Sommer 2004)

Legende zu den Abbildungen:

bew3, 2, 1: Wuchshöhe 3, 2, 1 der Pflanzen

fl3, 2, 1: Flächendichte 3, 2, 1 der Pflanzen

Die Arten sind in alphabetischer Ordnung angegeben

Ceratophyllum demersum

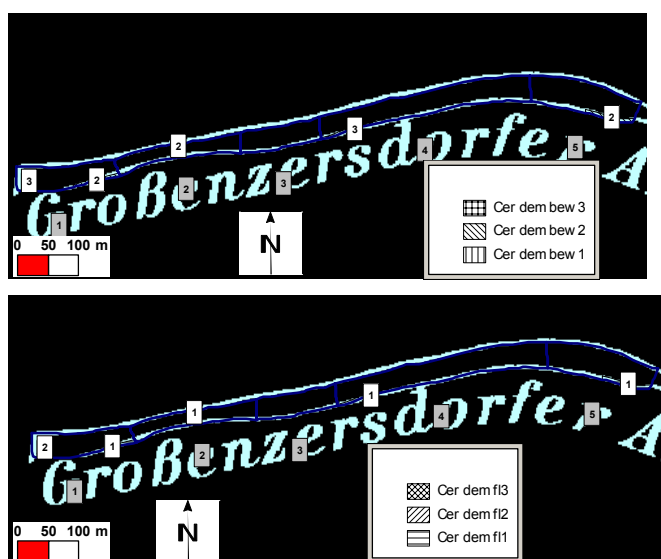
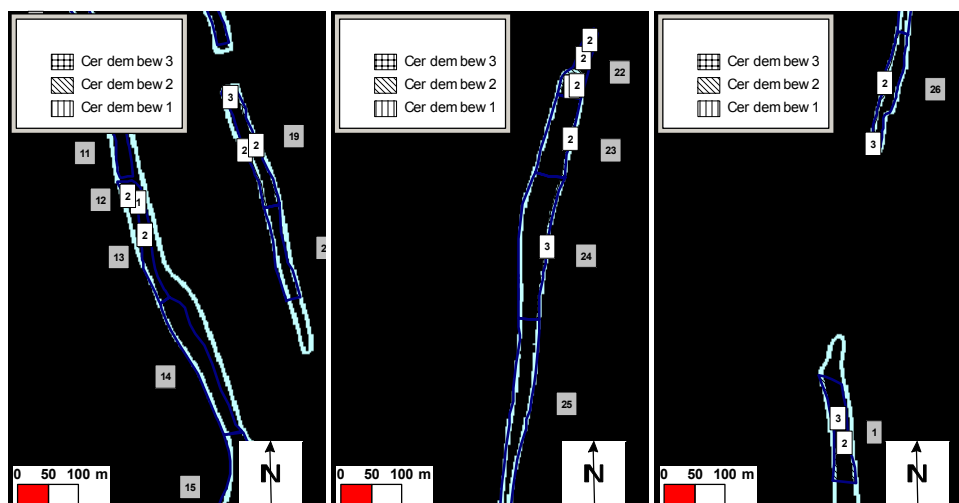


Abbildung 107: Grobkartierung *C. demersum* in den Abschnitten 1-5 des Groß-Enzersdorfer Arms



Anhang C

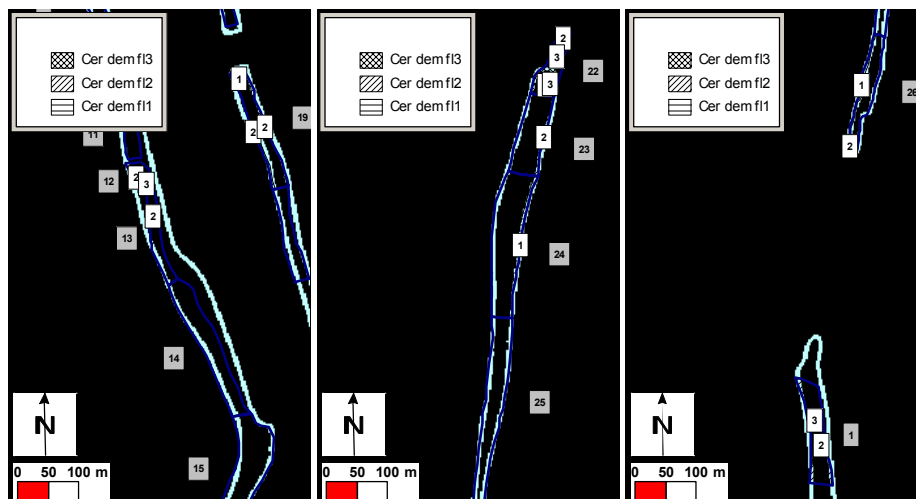


Abbildung 108: Grobkartierung *C. demersum* in den Abschnitten 12-26 des Groß-Enzersdorfer Arms und in Abschnitt 1 des Eberschüttwassers

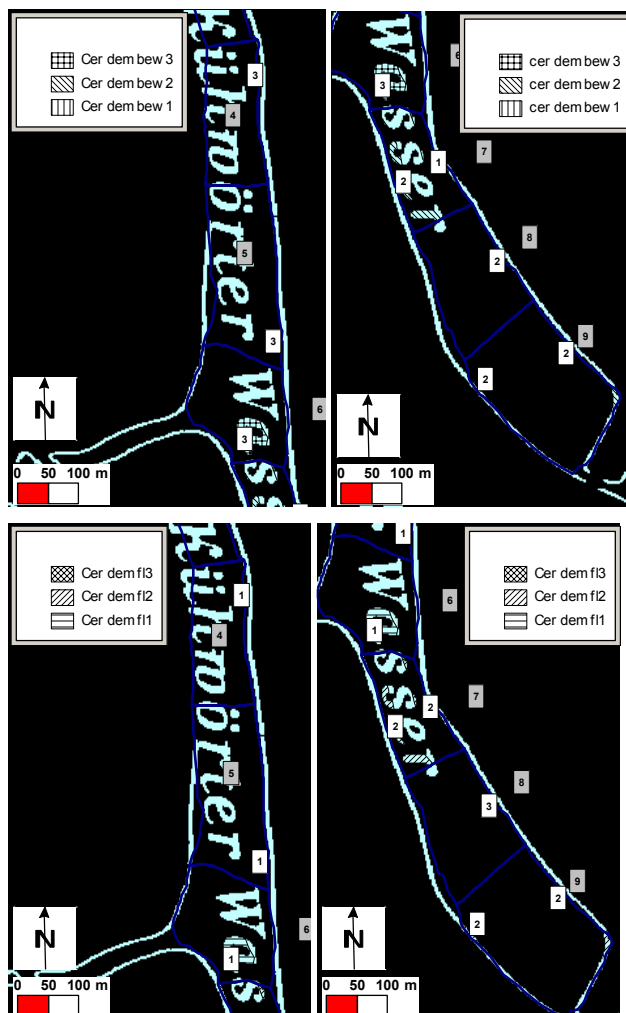


Abbildung 109: Grobkartierung *C. demersum* in den Abschnitten 2-9 des Kühwörther Wassers

Anhang C

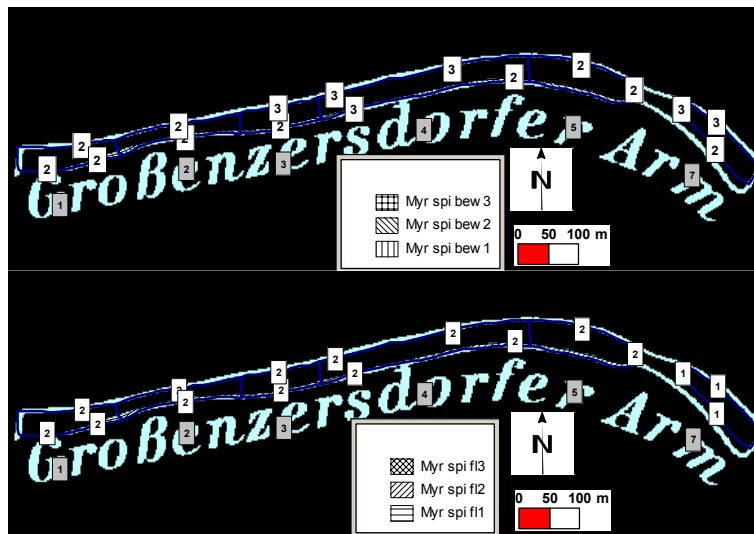
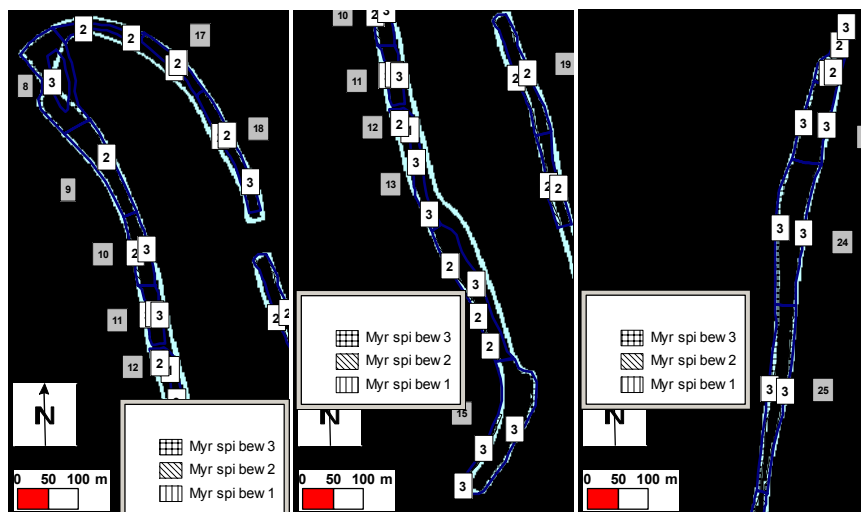
Myriophyllum spicatum

Abbildung 110: Grobkartierung *M. spicatum* in den Abschnitten 1-7 des Groß-Enzersdorfer Arms



Anhang C

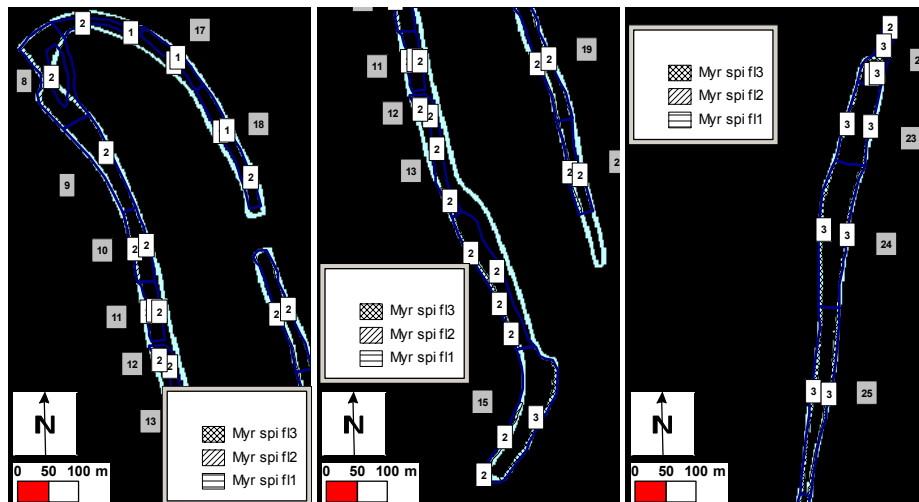


Abbildung 111: Grobkartierung *M. spicatum* in den Abschnitten 8-25 des Groß-Enzersdorfer Arms

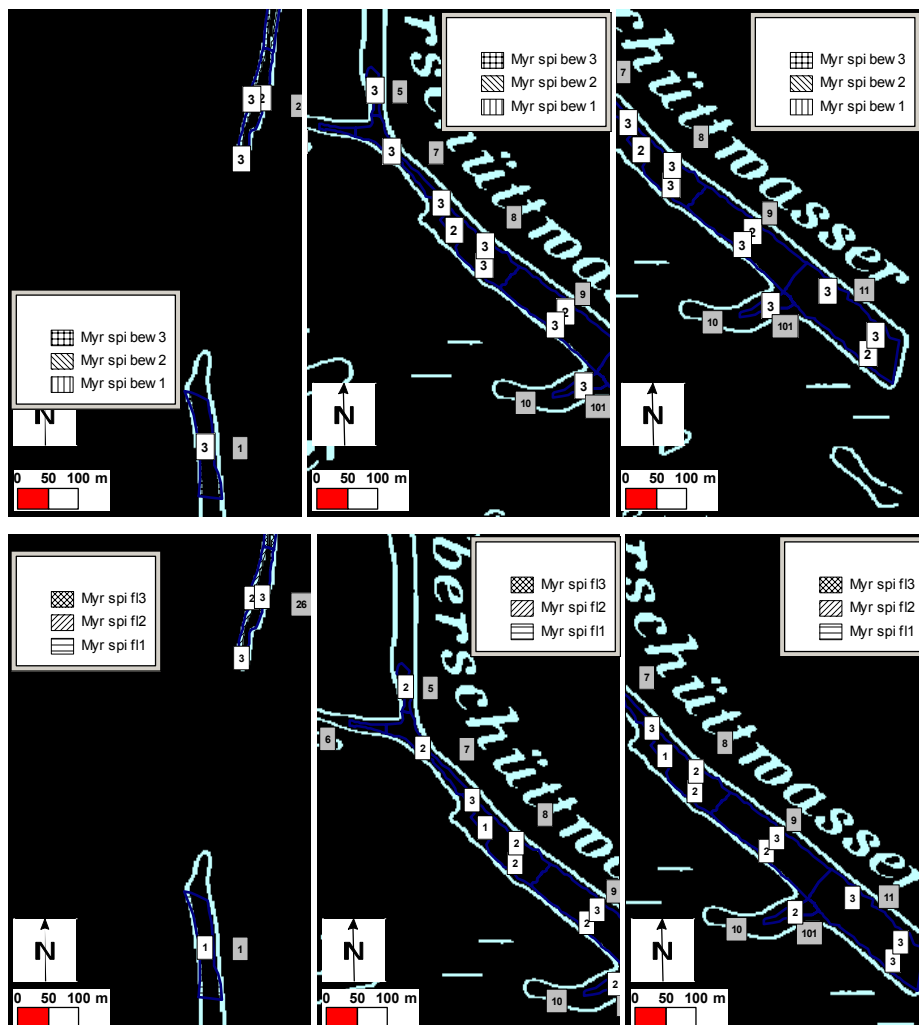


Abbildung 112: Grobkartierung von *M. spicatum* im Abschnitt 26 des Groß-Enzersdorfer Arms und in den Abschnitten 1-11 des Eberschüttwassers

Anhang C

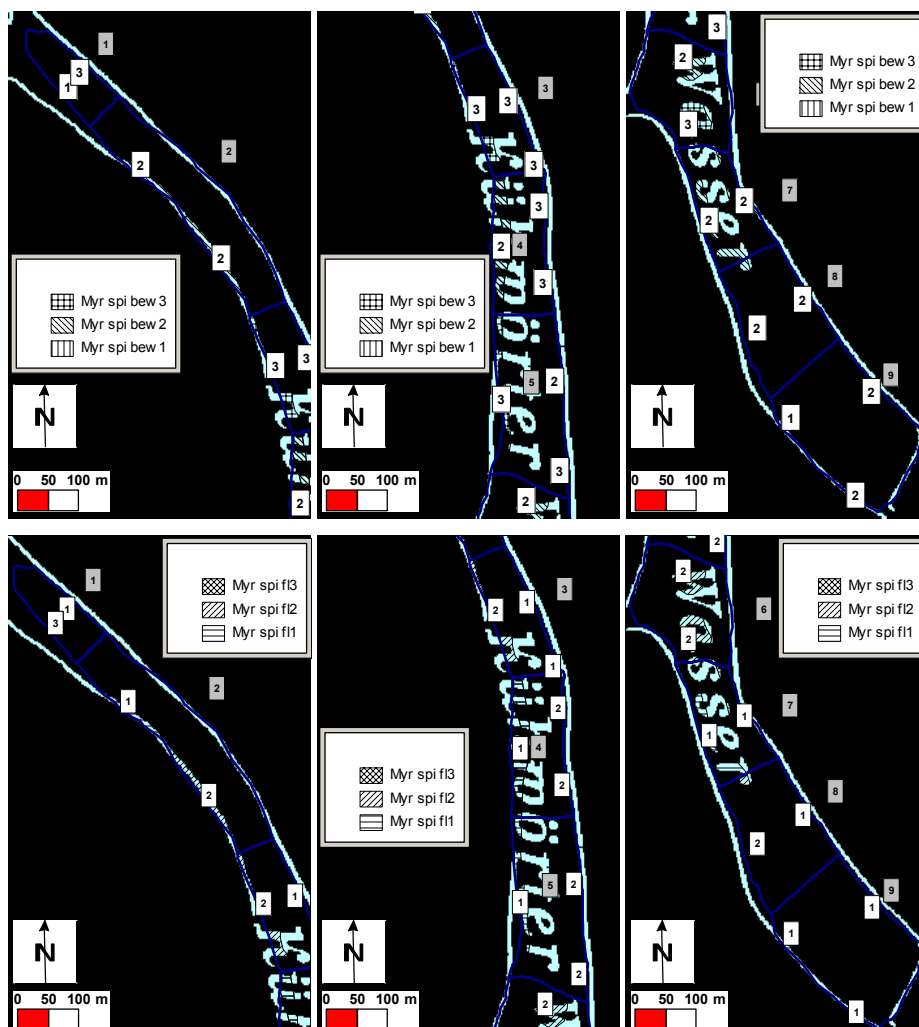


Abbildung 113: Grobkartierung von *M. spicatum* in den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers

Myriophyllum verticillatum



Anhang C

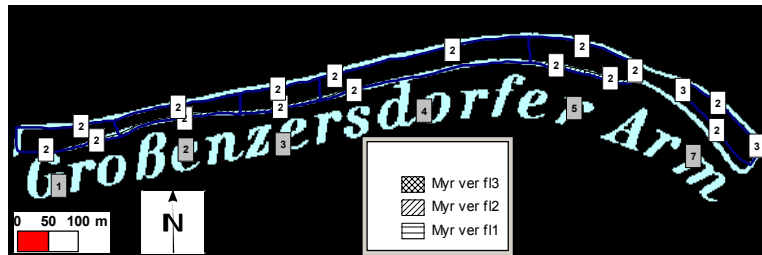


Abbildung 114: Grobkartierung von *M. verticillatum* in den Abschnitten 1-7 des Groß-Enzersdorfer Arms

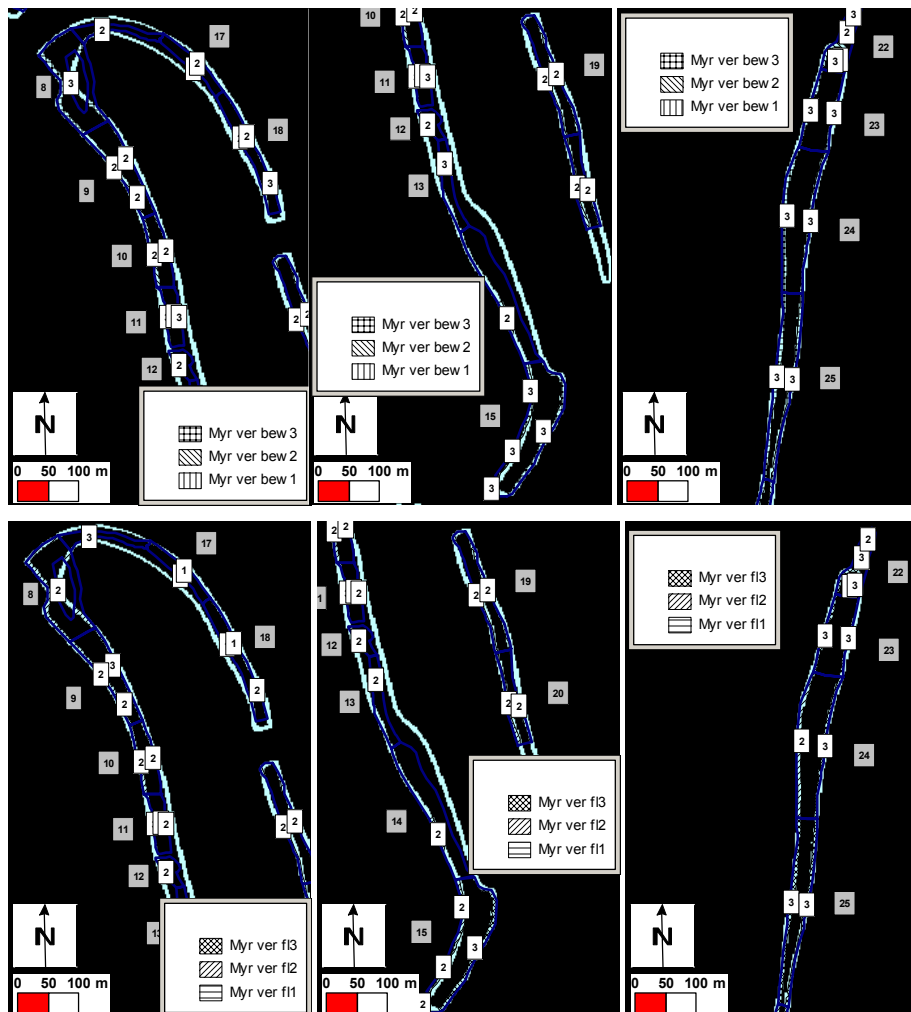


Abbildung 115: Grobkartierung *M. verticillatum* in den Abschnitten 8-25 des Groß-Enzersdorfer Arms

Anhang C

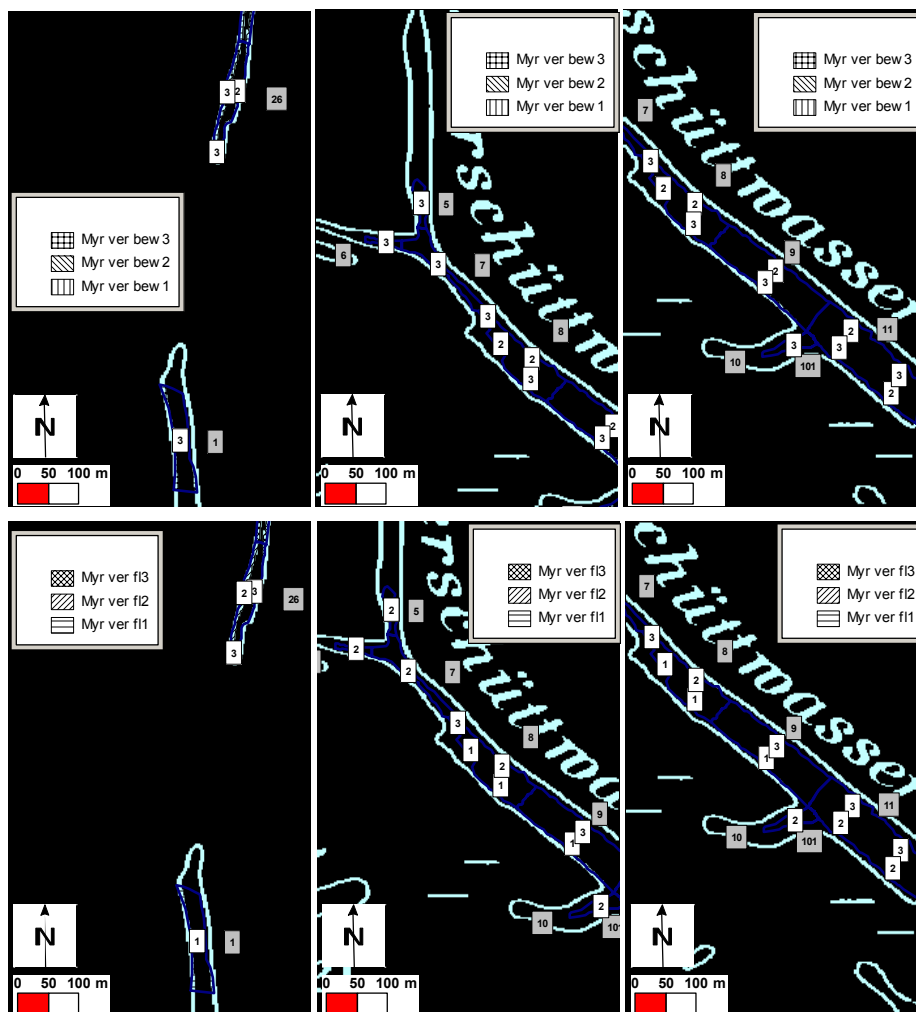
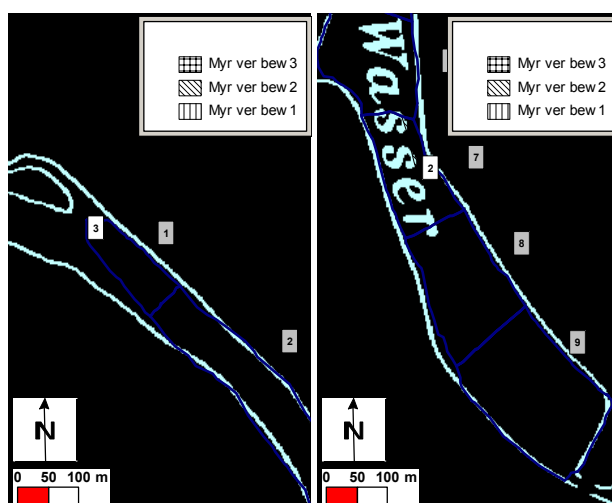


Abbildung 116: Grobkartierung *M. verticillatum* im Abschnitt 26 des Groß-Enzersdorfer Arms und in den Abschnitten 1-11 des Eberschüttwassers



Anhang C

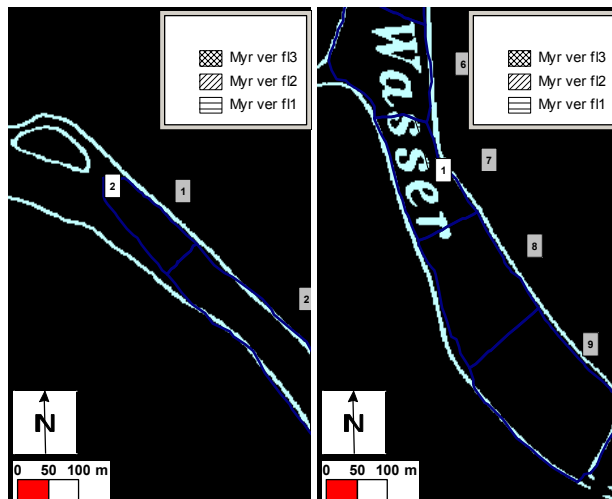
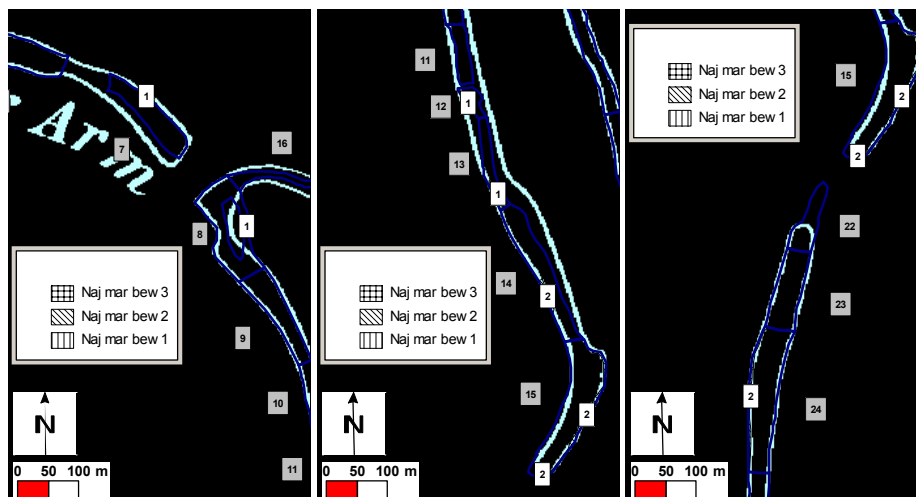


Abbildung 117: Grobkartierung *M. verticillatum* in den Abschnitten 1 und 7 des Kühwörther Wassers

Najas marina



Anhang C

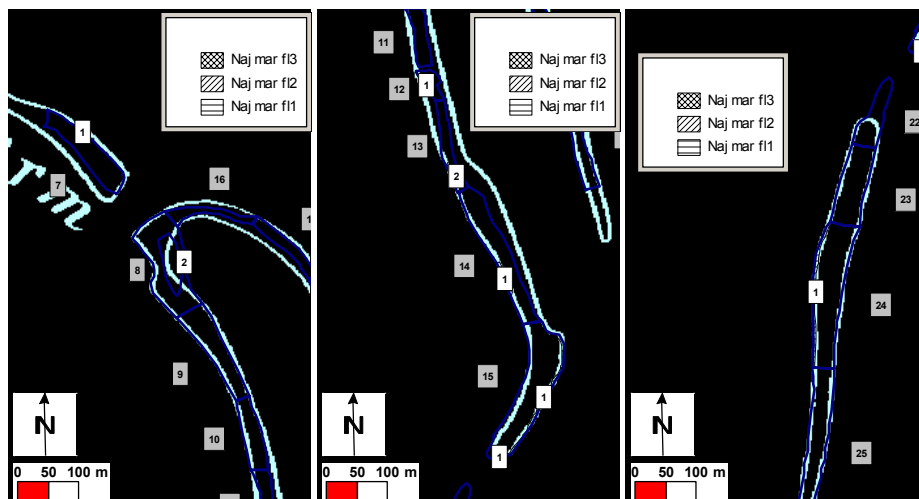


Abbildung 118: Grobkartierung *N. marina* in den Abschnitten 7-24 des Groß-Enzersdorfer Arms

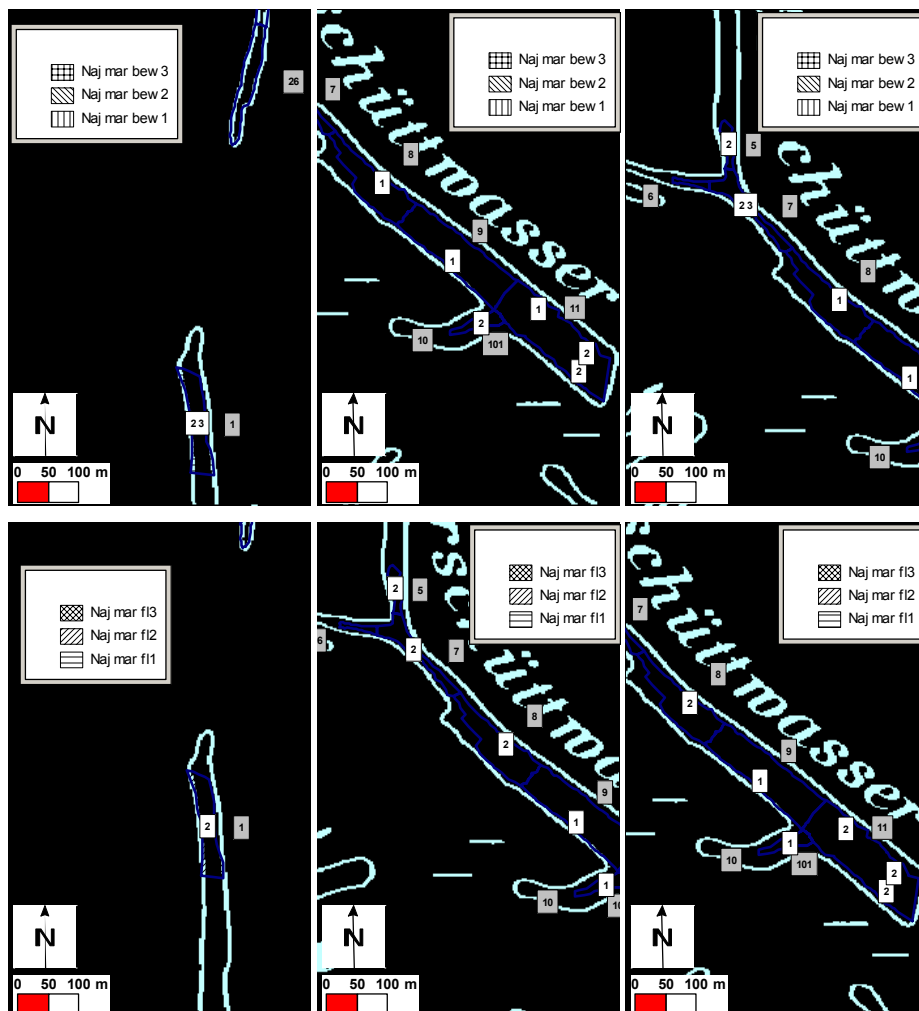
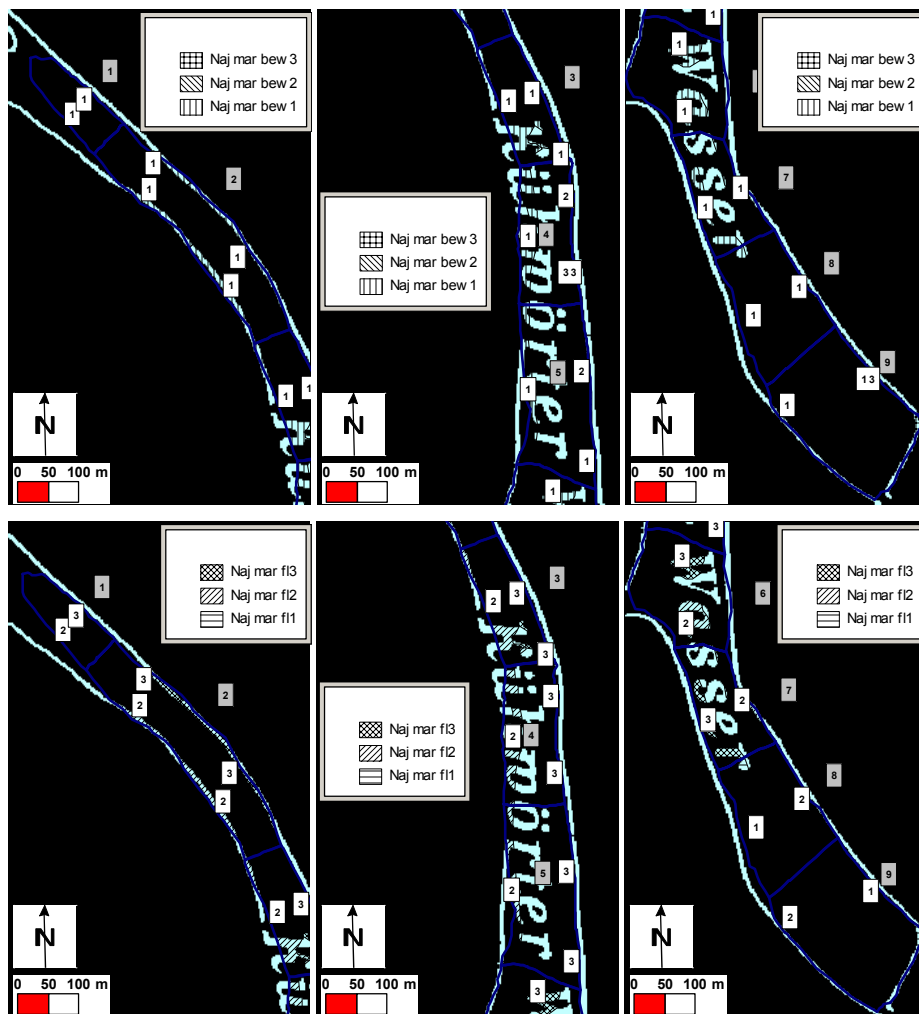
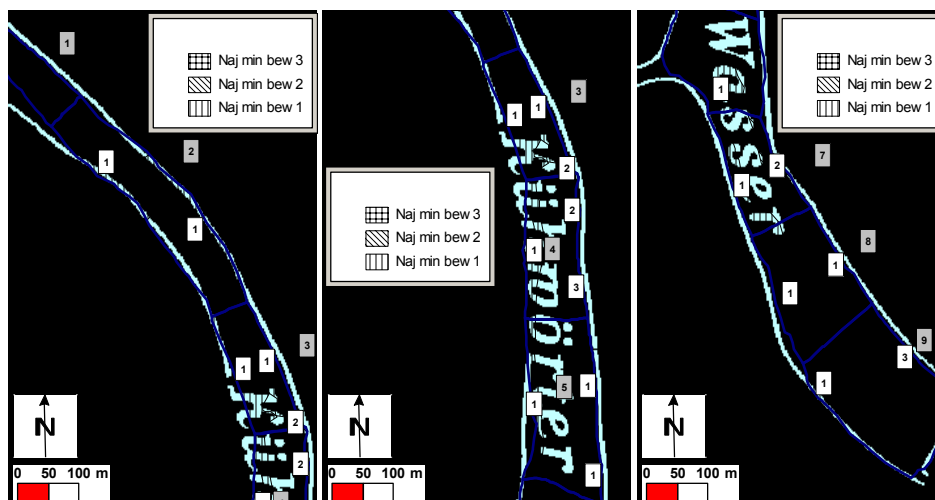
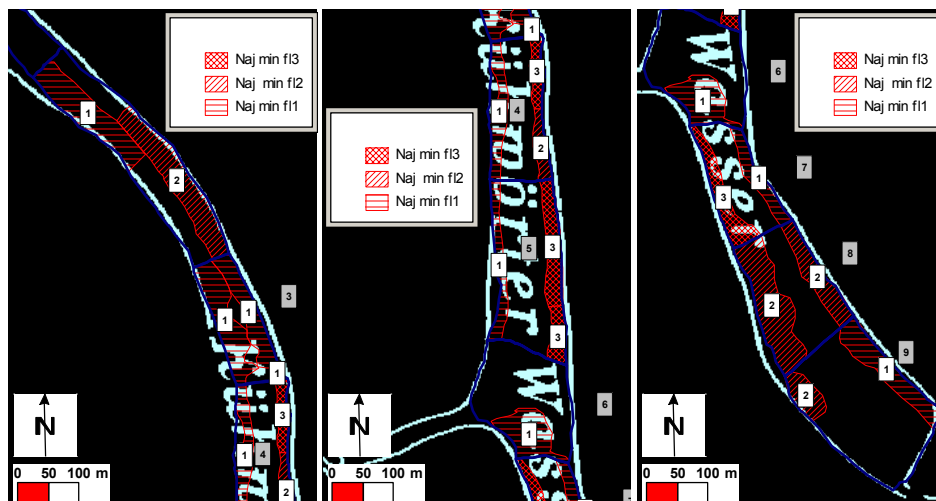
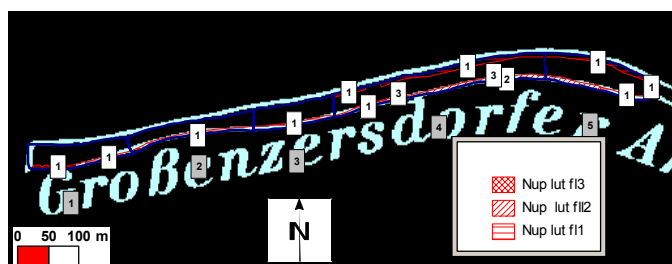
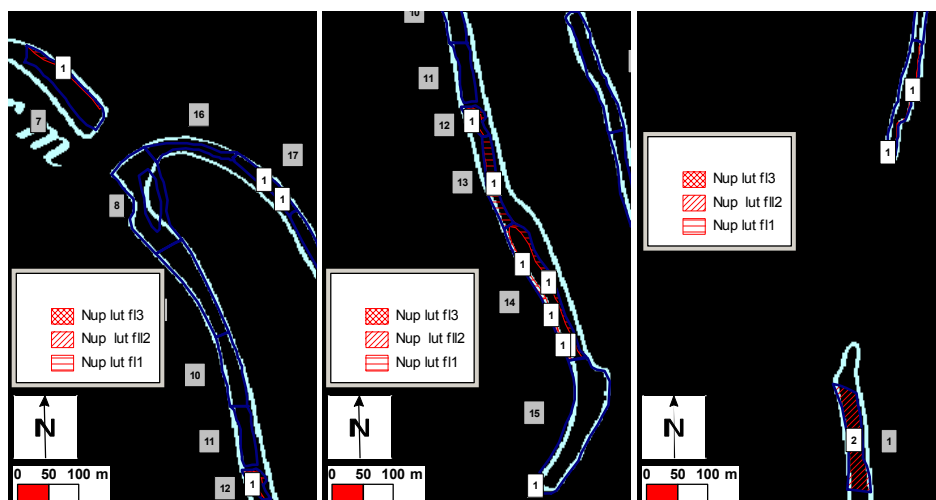


Abbildung 119: : Grobkartierung *N. marina* in den Abschnitten 1-11 des Eberschüttwassers

Anhang C

Abbildung 120: Grobkartierung *N. marina* in den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers*Najas minor*

Anhang C

Abbildung 121: Grobkartierung *N. minor* in den Abschnitten 2-9 des Kühwörther Wassers*Nuphar lutea*Abbildung 122: Grobkartierung *N. lutea* in den Abschnitten 1-5 des Groß-Enzersdorfer Arms

Anhang C

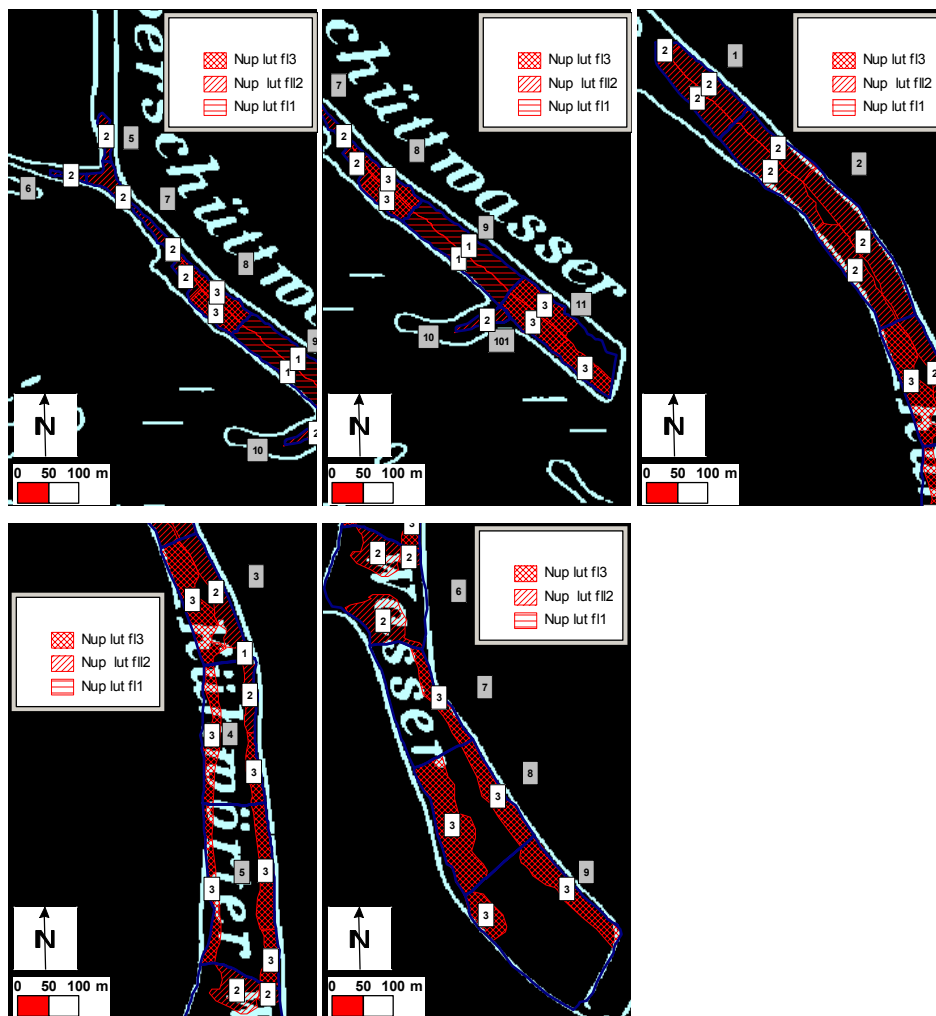
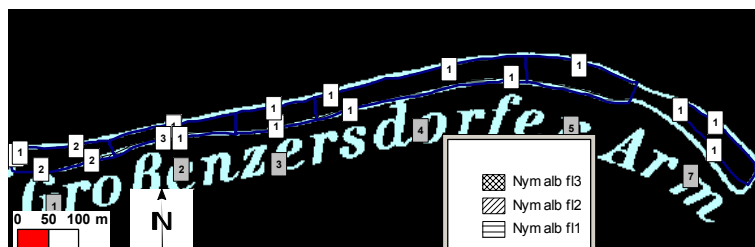


Abbildung 123: Grobkartierung *N. lutea* in den Abschnitten 7-26 des Groß-Enzersdorfer Arms, den Abschnitten 1-11 des Eberschüttwassers und den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers. Die Wuchshöhe ist hier nicht in einer eigenen Karte angegeben, da sie immer den Wert 3 hat.

Nymphaea alba



Anhang C

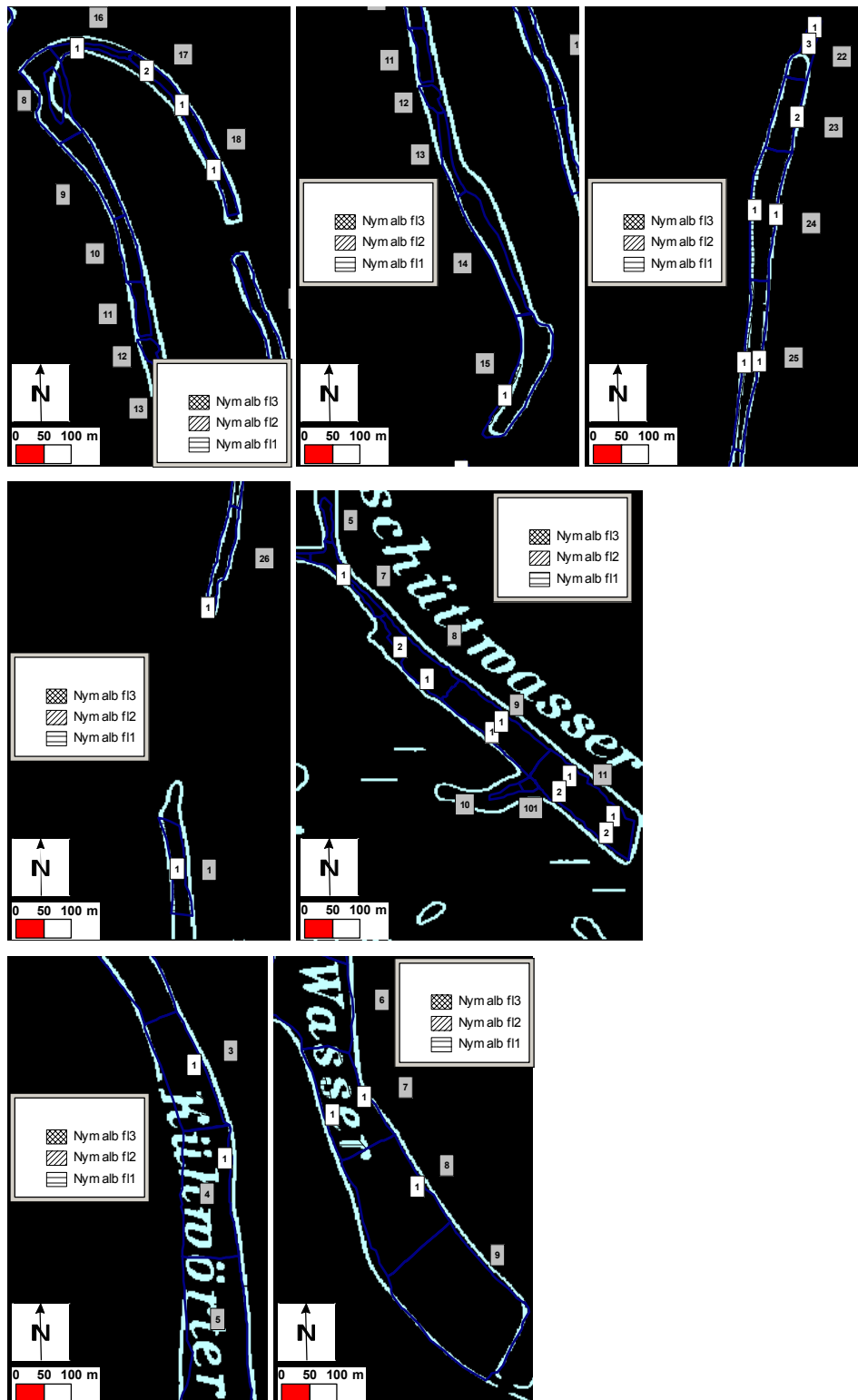


Abbildung 124: Grobkartierung *N. alba* in den Abschnitten 1-26 des Groß-Enzersdorfer Arms, den Abschnitten 1-11 des Eberschüttwassers und den Abschnitten 3-9 des Kühwörther Wassers. Die Wuchshöhe ist hier nicht in einer eigenen Karte angegeben, da sie immer den Wert 3 hat.

Anhang C

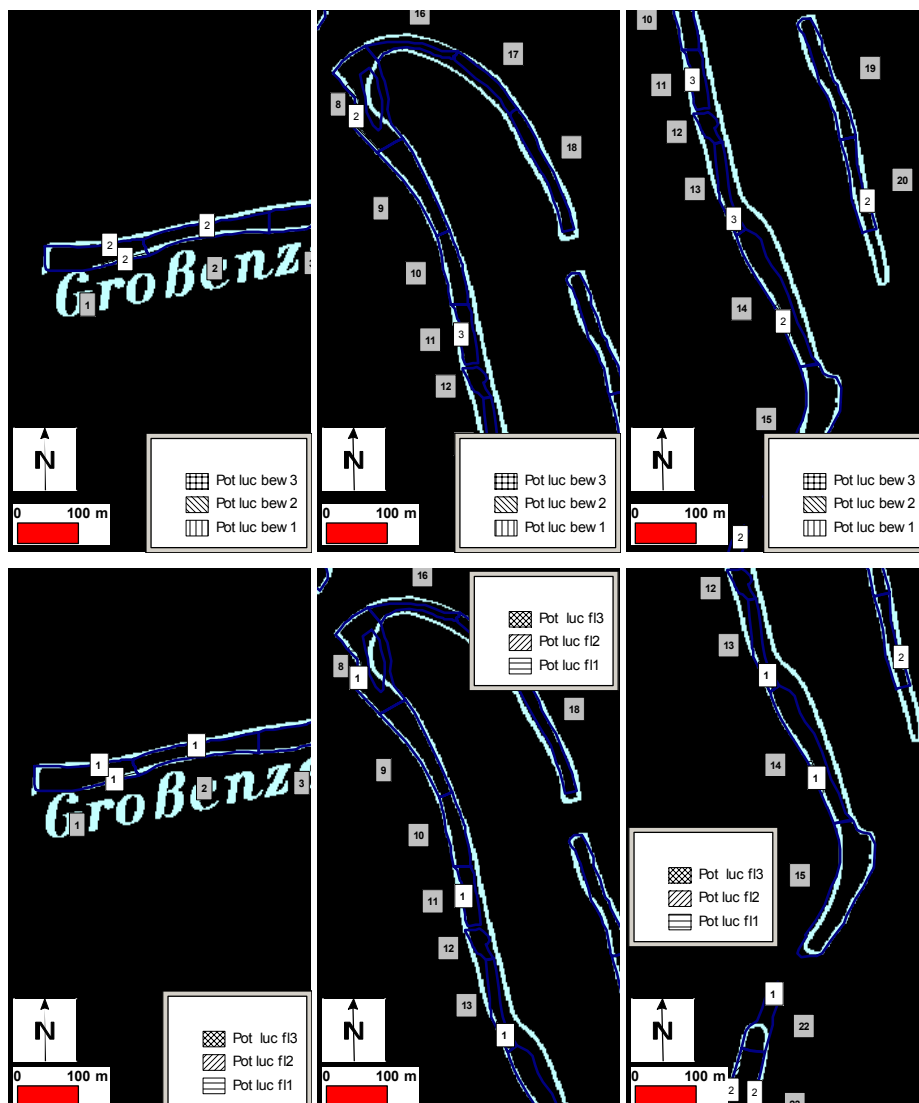
Potamogeton lucens

Abbildung 125: Grobkartierung *P. lucens* in den Abschnitten 1-22 des Groß-Enzersdorfer Arms. Vergleiche Abbildung 126.

Anhang C

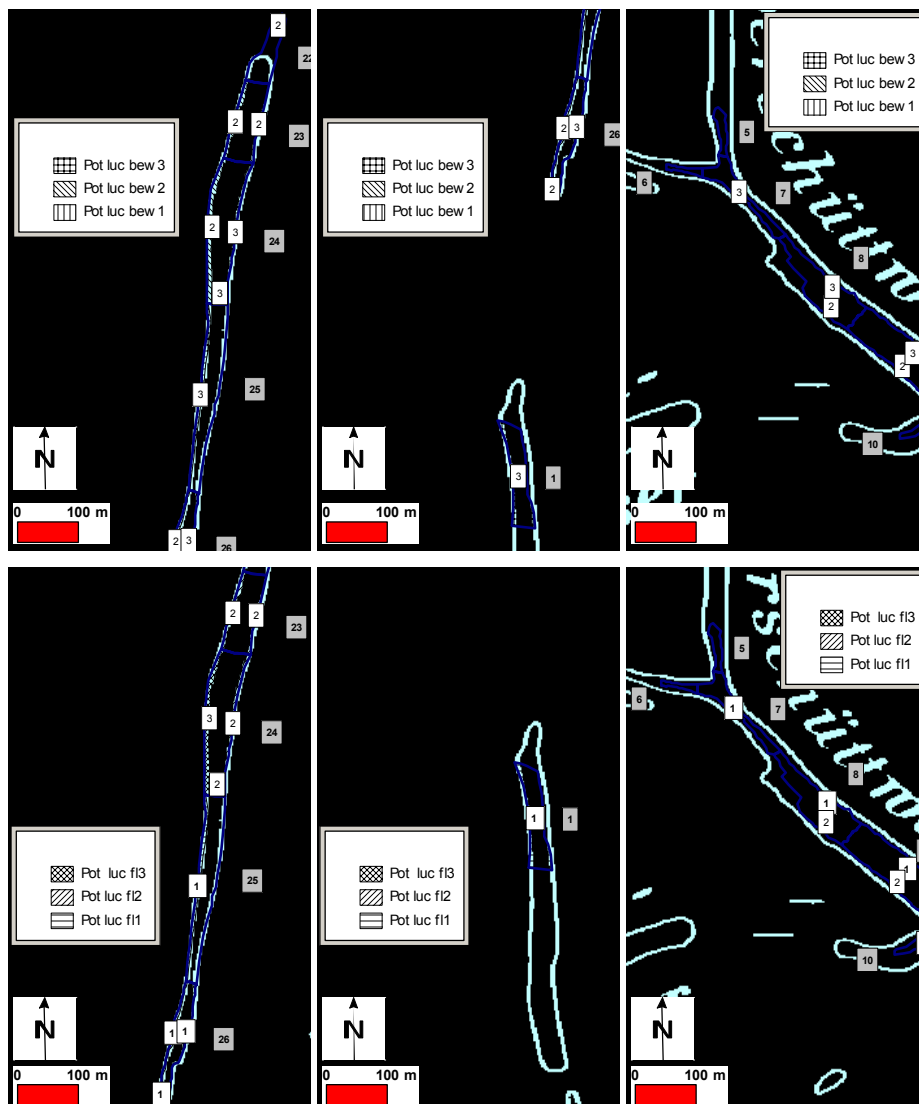


Abbildung 126: Grobkartierung *P. lucens* in den Abschnitten 23-26 des Groß-Enzersdorfer Arms und den Abschnitten 1-8 des Eberschüttwassers

Anhang C

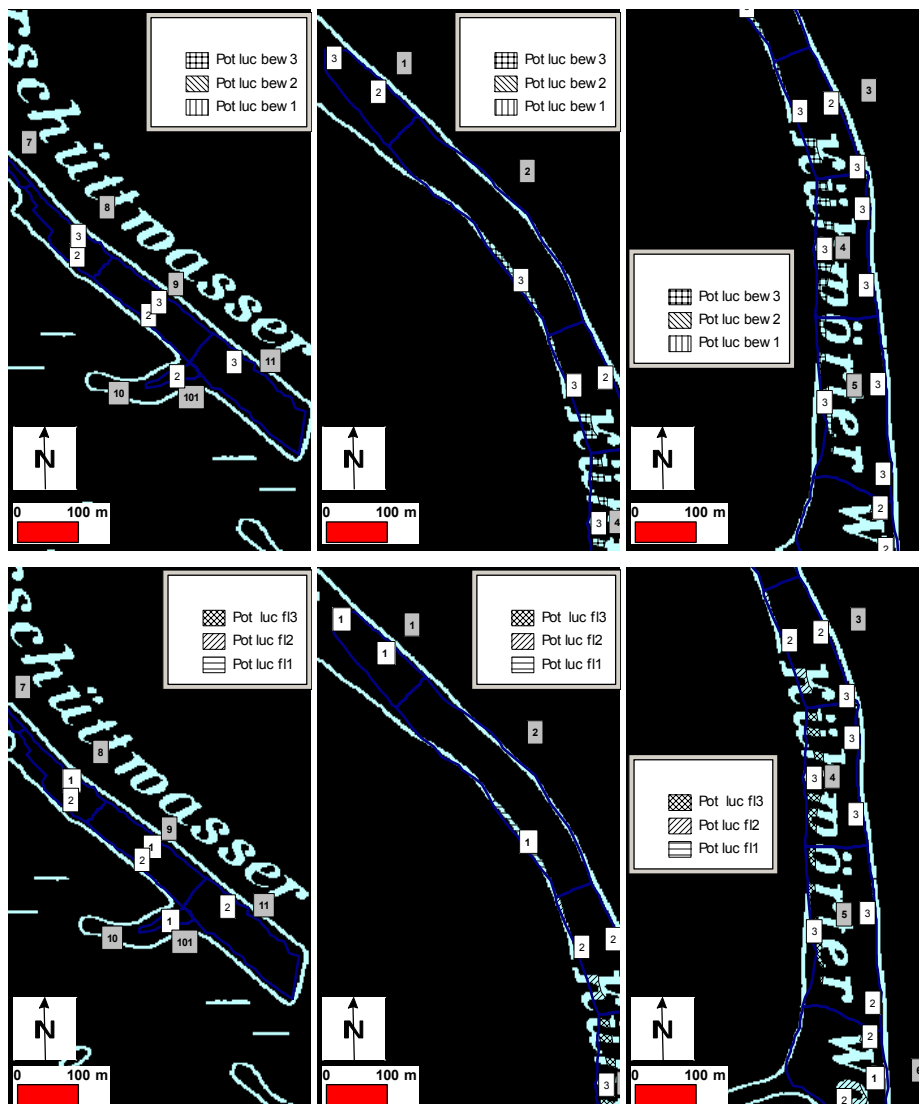


Abbildung 127: Grobkartierung *P. lucens* in den Abschnitten 9-11 des Eberschüttwassers und den Abschnitten 1-5 des Kühwörther Wassers

Anhang C

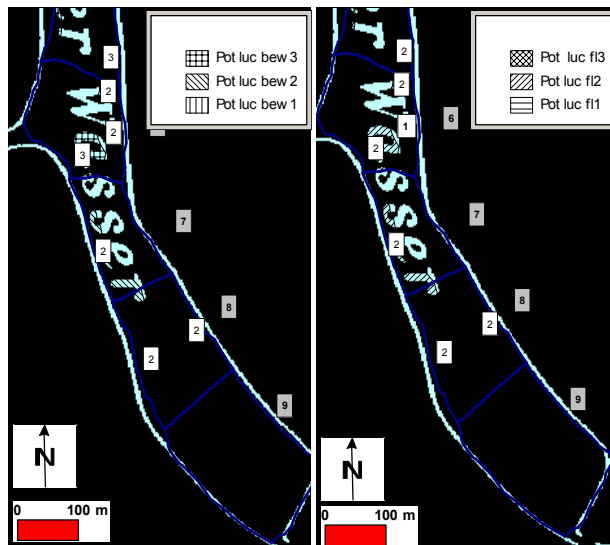
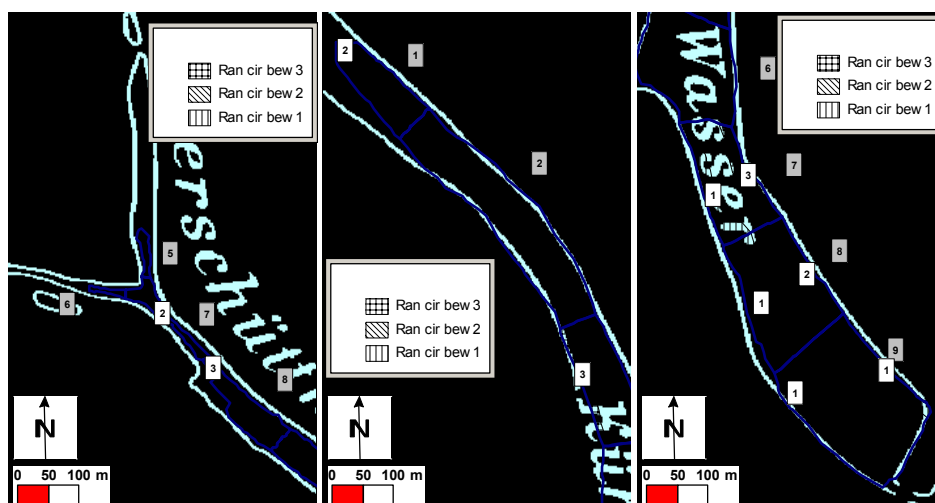


Abbildung 128: Grobkartierung *P. lucens* in den Abschnitten 5-9 des Kühwörther Wassers

Ranunculus circinatus



Anhang C

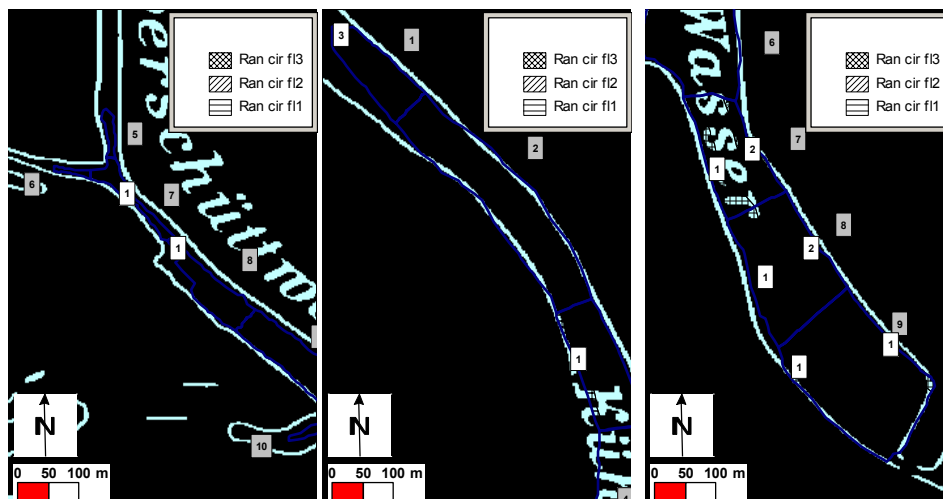


Abbildung 129: Grobkartierung *R. circinatus* in den Abschnitten 5-8 des Eberschüttwassers und den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers

Sagittaria sagittifolia

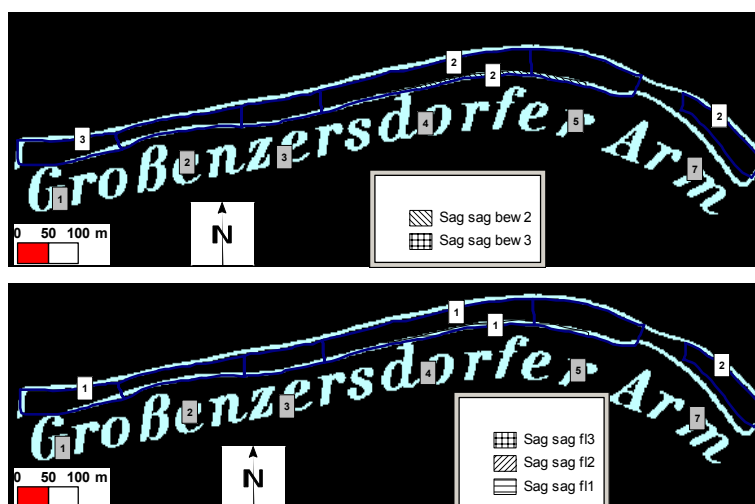


Abbildung 130: Grobkartierung *S. sagittifolia* in den Abschnitten 1-7 des Grobenzersdorfer Arms

Anhang C

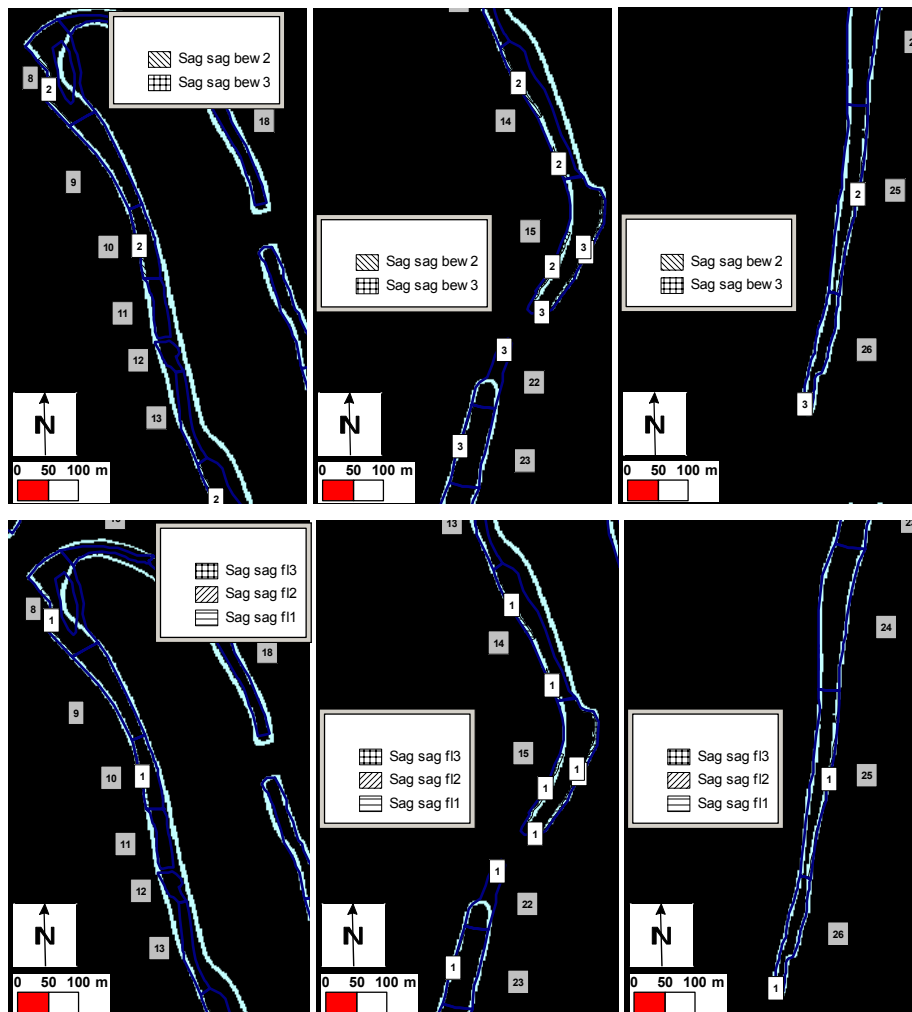
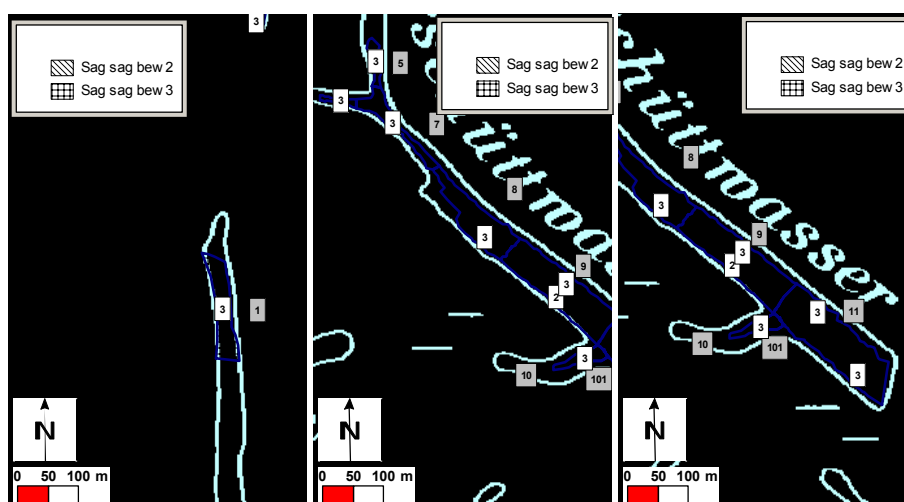


Abbildung 131: Grobkartierung *S. sagittifolia* in den Abschnitten 8-26 des Groß-Enzersdorfer Arms



Anhang C



Abbildung 132: Grobkartierung *S. sagittifolia* in den Abschnitten 1-11 des Eberschüttwassers

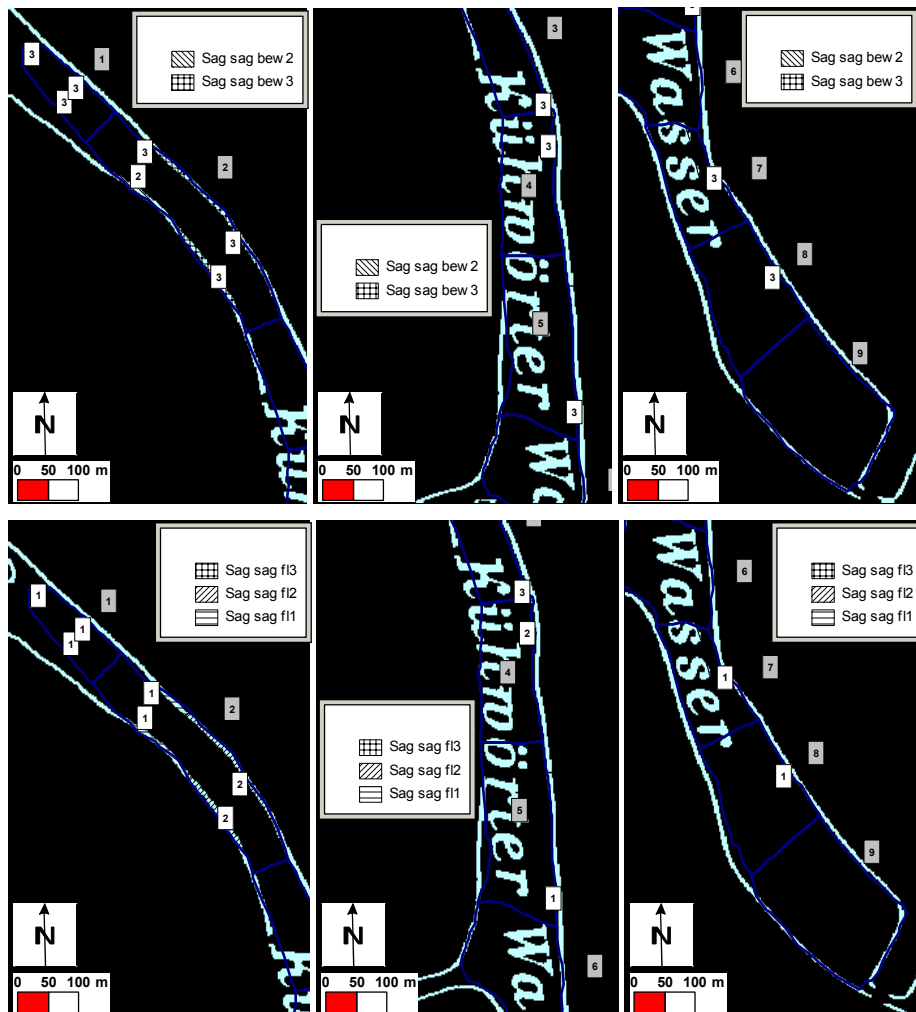


Abbildung 133: Grobkartierung *S. sagittifolia* in den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers

Anhang C

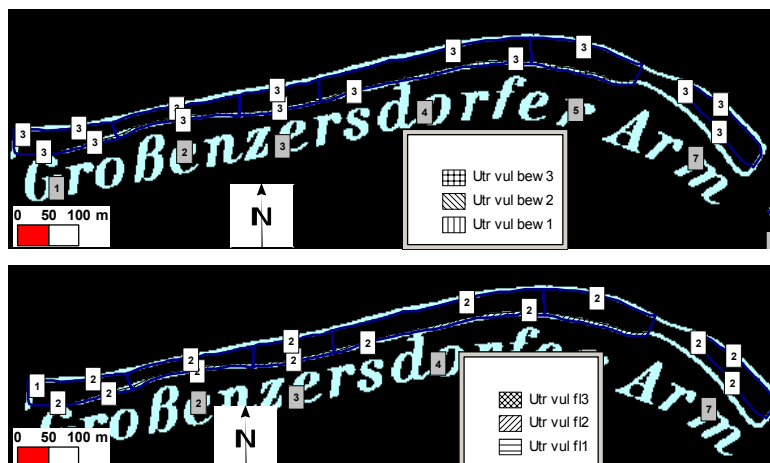
Utricularia vulgaris

Abbildung 134: Grobkartierung *U. vulgaris* in den Abschnitten 1-7 des Groß-Enzersdorfer Arms

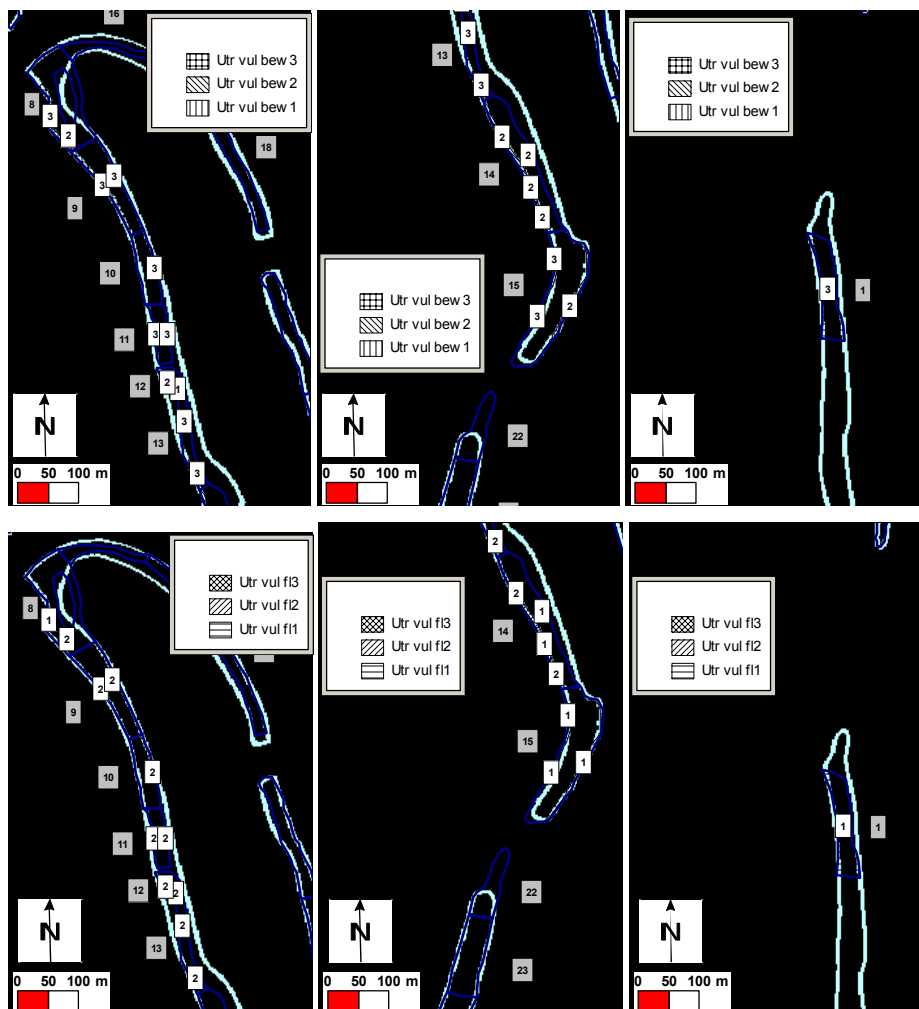


Abbildung 135: Grobkartierung *U. vulgaris* in den Abschnitten 8-22 des Groß-Enzersdorfer Arms und im Abschnitt 1 des Eberschüttwassers

Anhang C

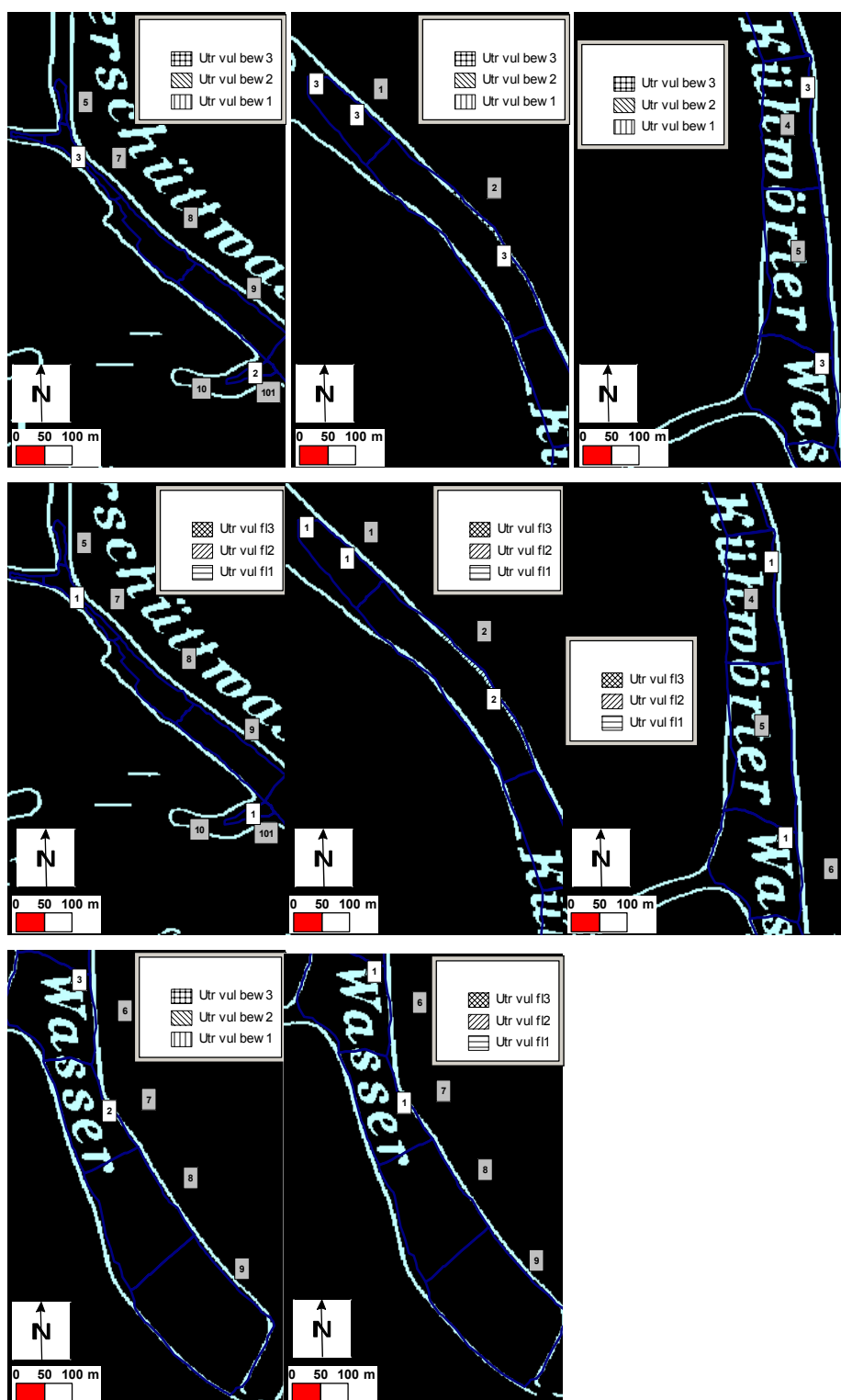


Abbildung 136: Grobkartierung von *U. vulgaris* in den Abschnitten 6-10 des Eberschüttwassers und den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers

Anhang C

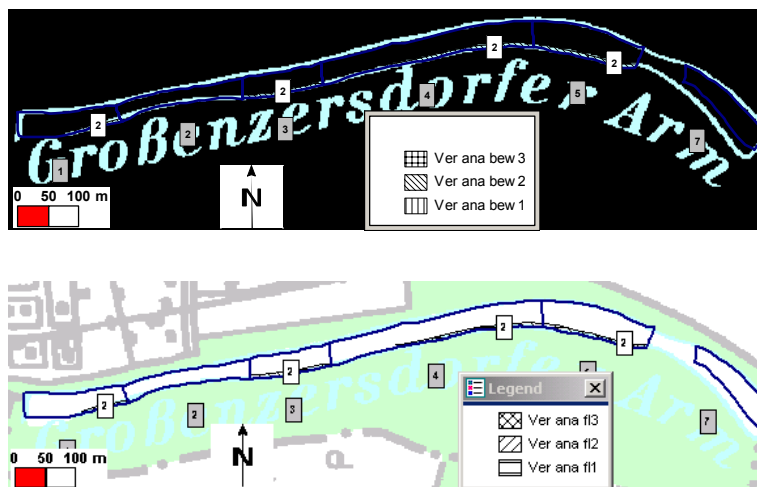
Veronica anagallis-aquatica

Abbildung 137: Grobkartierung *V. anagallis-aquatica* in den Abschnitten 1-7 des Großenzersdorfer Arms

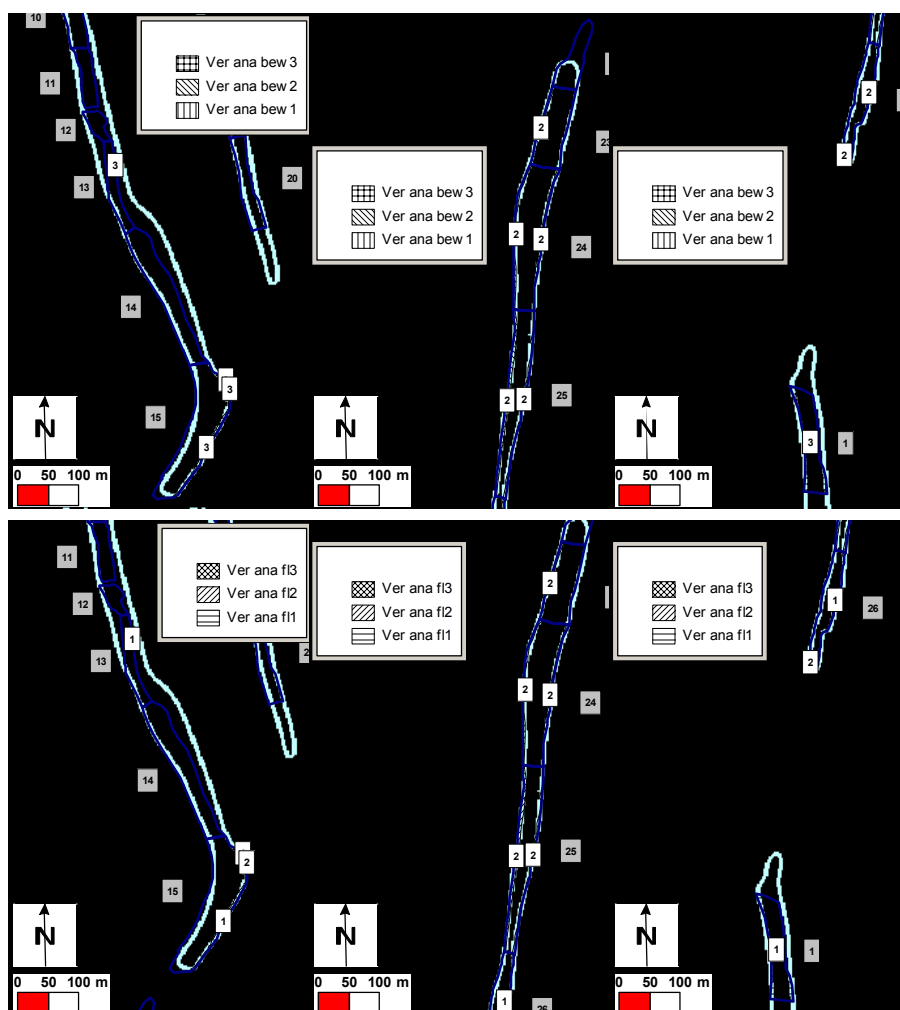


Abbildung 138: Grobkartierung *V. anagallis-aquatica* in den Abschnitten 11-26 des Großenzersdorfer Arms und in Abschnitt 1 des Eberschüttwassers

Anhang C

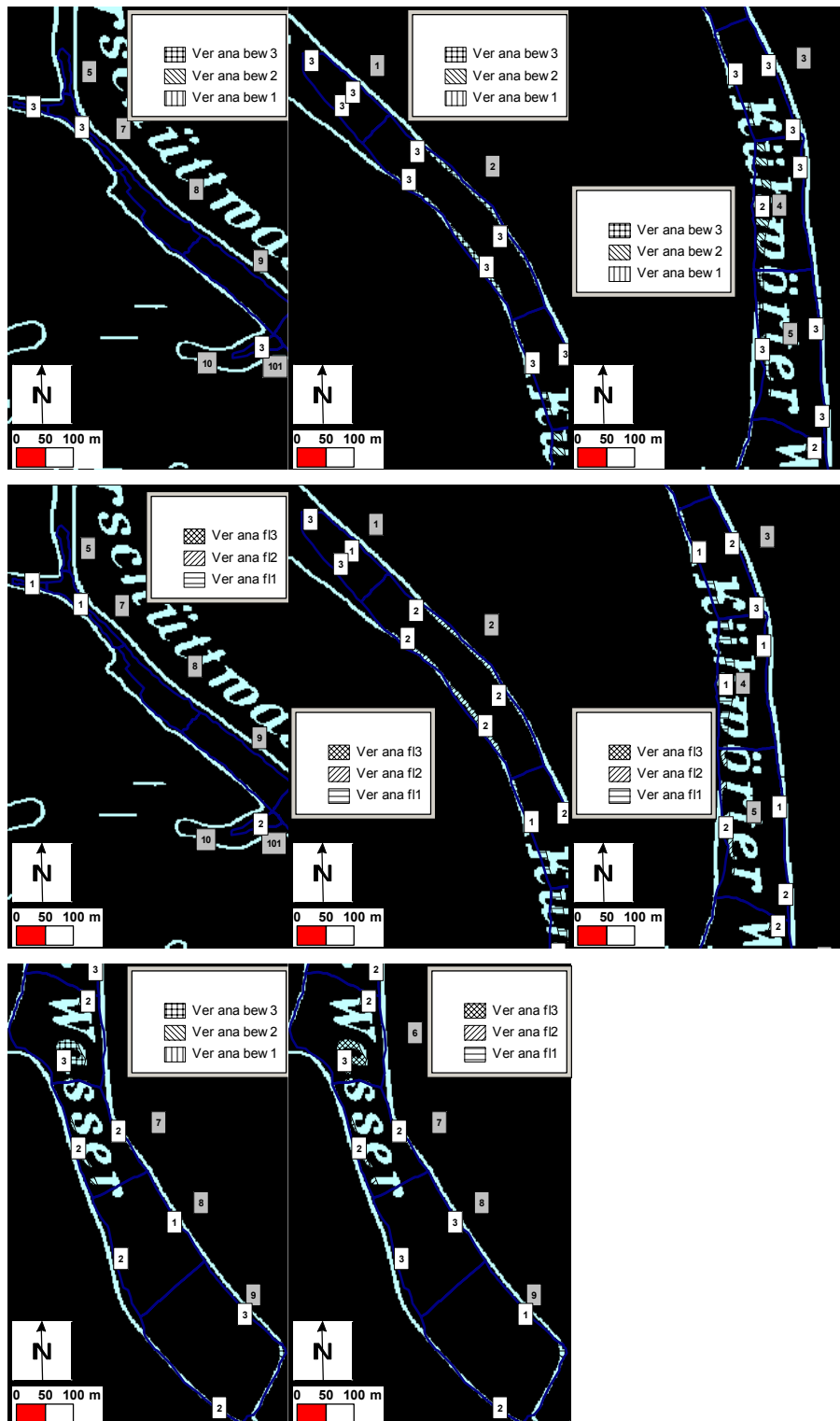
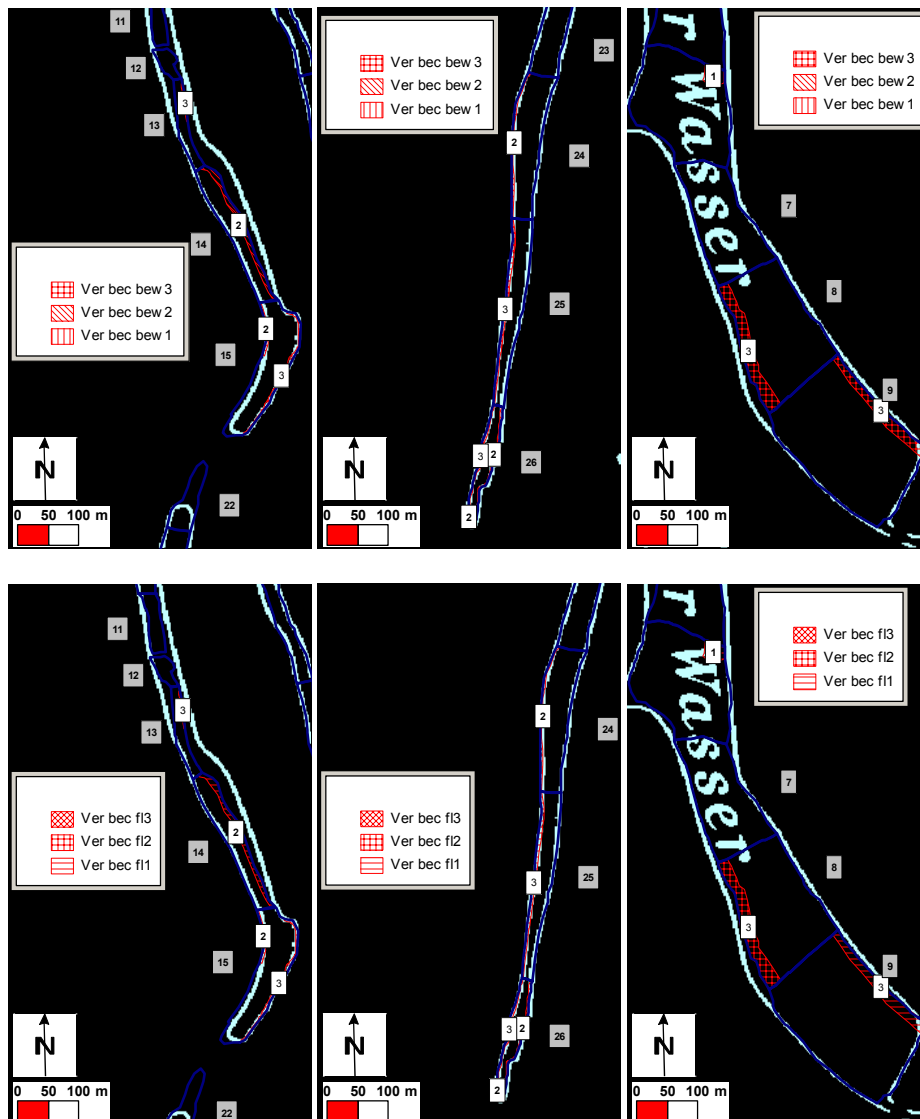


Abbildung 139: Grobkartierung von *V. anagallis-aquatica* in den Abschnitten 6-10 des Eberschüttwassers und den Abschnitten 1-9 des Kühwörther Wassers

Anhang C

Veronica beccabungaAbbildung 140: Grobkartierung *V. beccabunga* im gesamten Untersuchungsgebiet

Anhang D

7.4 Anhang D: Karten der Feinkartierung (Stand Sommer 2004)

a) Darstellung aller Arten

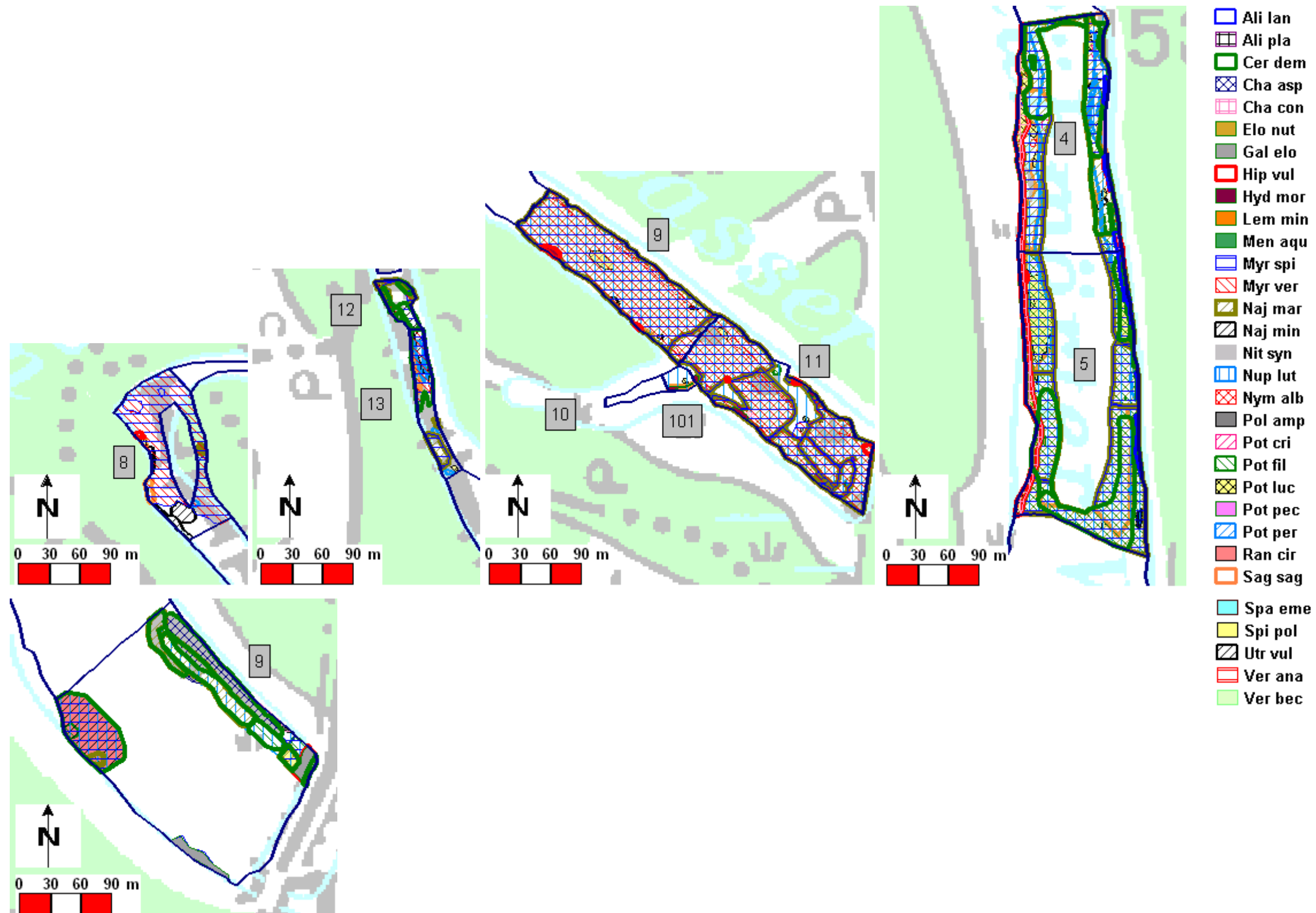


Abbildung 141: Alle Abschnitte der Feinkartierung

Anhang D

b) Darstellung der Acropleustophyten, submersen Pleustophyten und Rhizophyten mit Schwimmblättern

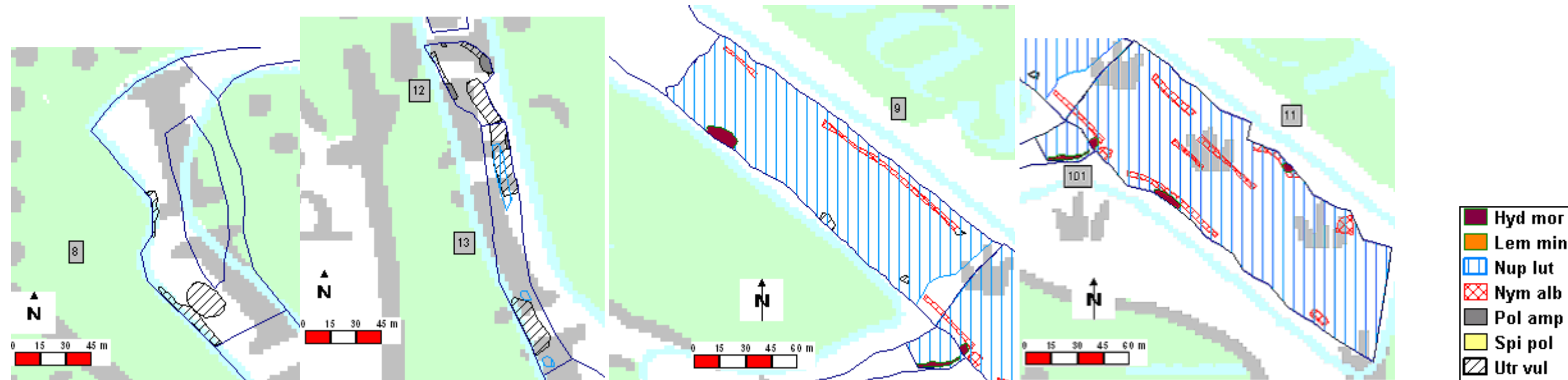


Abbildung 142: Groß-Enzersdorfer Arm Abschnitt 8, 12 und 13 und Eberschüttwasser Abschnitt 9, 101 und 11 (von links nach rechts)

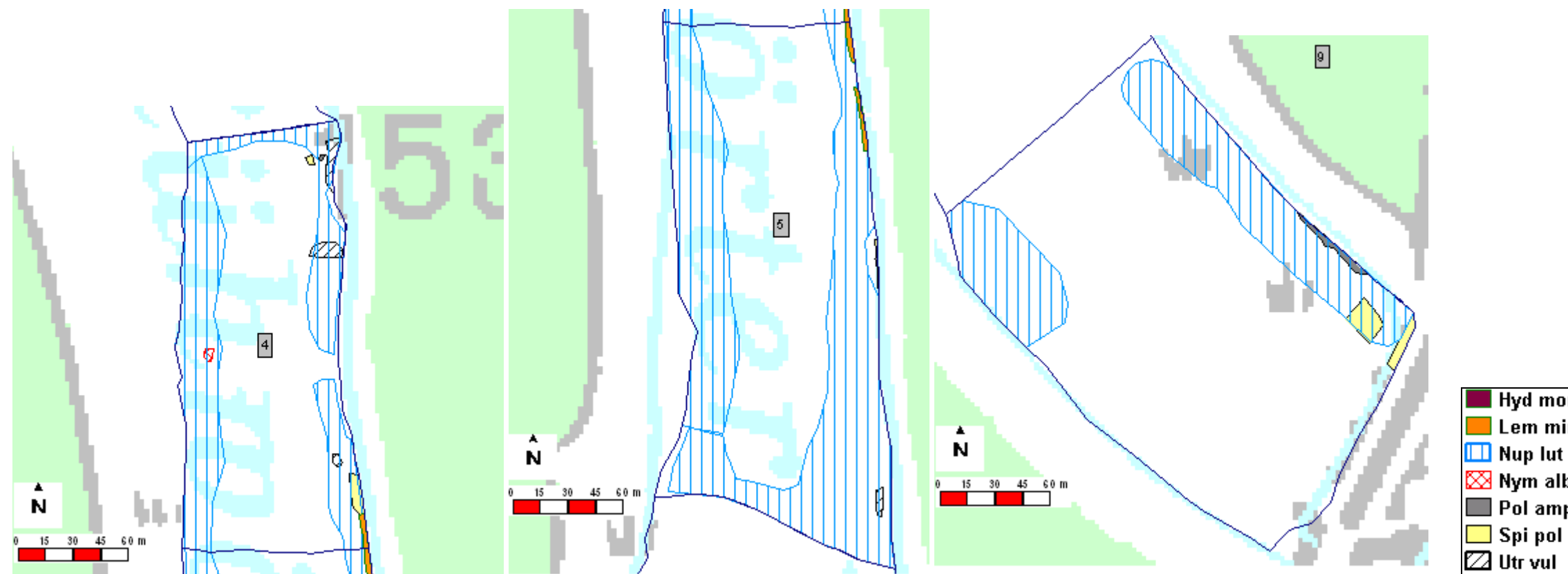


Abbildung 143: Kühwörther Wasser Abschnitt 4, 5 und 10 (von links nach rechts)

Anhang D

c) Darstellung der Kleinbestände



Abbildung 144: Groß-Enzersdorfer Arm Abschnitt 8, 12 und 13 und Eberschüttwasser Abschnitt 9, 101 und 11 (von links nach rechts)

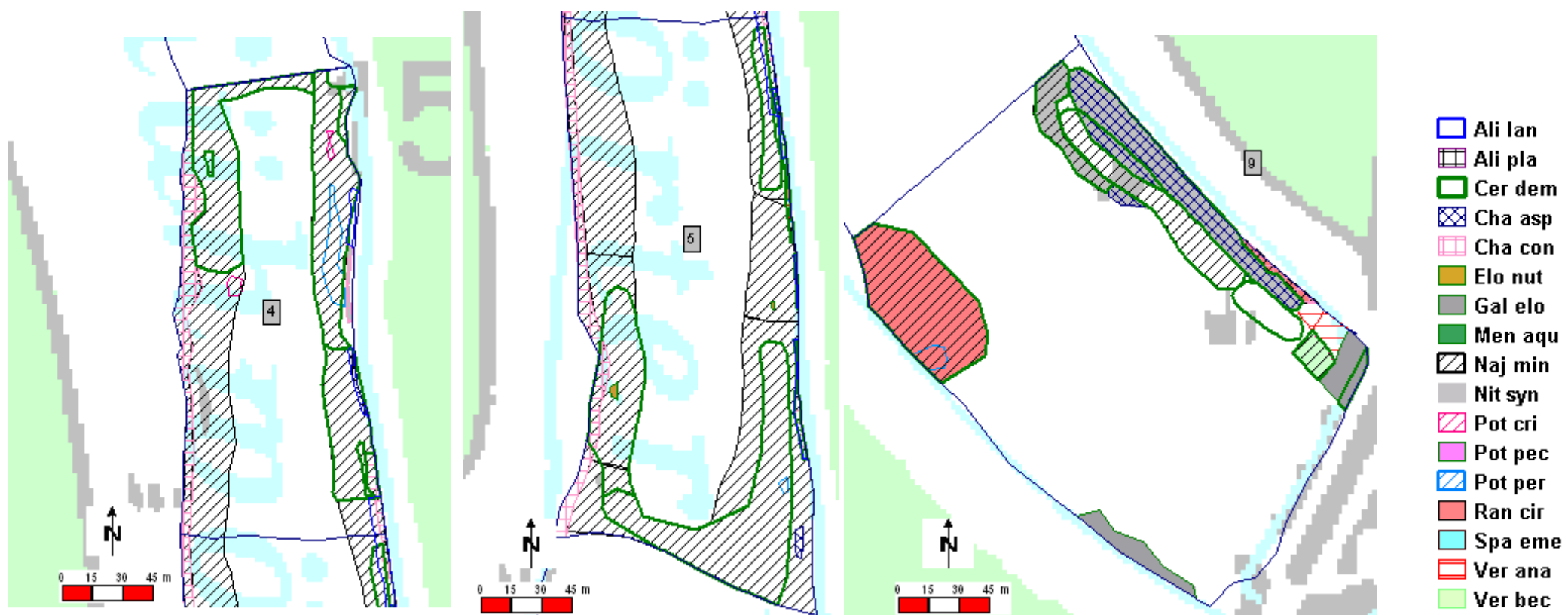


Abbildung 145: Kühwörther Wasser Abschnitt 4, 5 und 9 (von links nach rechts)

Anhang D

d) Darstellung der Großbestände

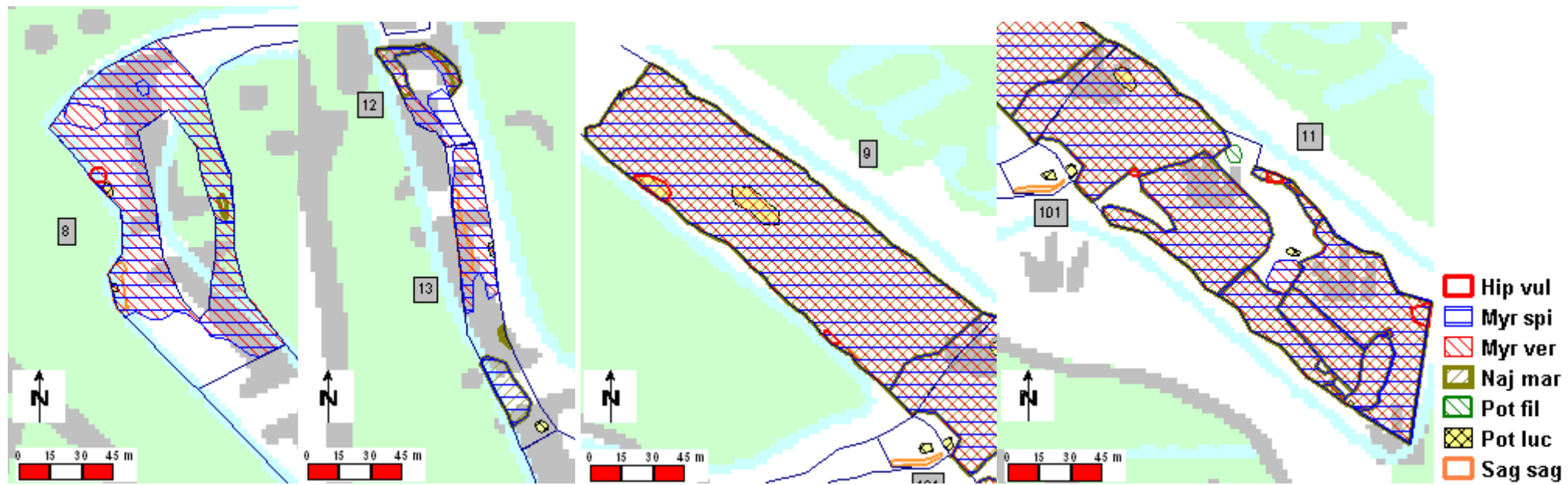


Abbildung 146: Groß-Enzersdorfer Arm Abschnitt 8, 12 und 13 und Eberschüttwasser Abschnitt 9, 101 und 11 (von links nach rechts)



Abbildung 147: Kühwörther Wasser Abschnitt 4, 5 und 9 (von links nach rechts)

8 Literaturverzeichnis

ADLER W., OSTWALD K. AND FISCHER R. (1994): Exkursionsflora von Österreich.
Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart (Hohenheim).

AU-BLICK: Die große Flut. Ausgabe 15. Abrufbar unter:
http://www.donauauen.at/html/aublick15/titelstory_print.html
[04.04.2004]

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (2001): Bioindikation der
Trophie in Fließgewässern mit Hilfe submerser Makrophyten
Entwicklungsvorhaben. Abrufbar unter: [http://www.bayern.de/lfw/service/
download/mat102.pdf](http://www.bayern.de/lfw/service/download/mat102.pdf) [05.03.2005]

CASPER S. J. AND KRAUSCH H.-D (1980): Pteridophyta und Anthophyta. In:
Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 23 von A. PASCHER. VEB Gustav
Fischer Verlag. Jena.

CASPER S. J. AND KRAUSCH H.-D (1981): Pteridophyta und Anthophyta. Teil 2 .
In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 24 von A. PASCHER. VEB
Gustav Fischer Verlag. Jena.

DEN HARTOG C. AND SEGAL S. (1964): A new classification of the water-plant
communities. Acta Botanica Neerlandica 13.

DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN: The Global
Positioning System. Abrufbar unter: [http://www.colorado.edu/
geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html](http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html) [04.06.2004]

GIS-NEWS: GIS. Abrufbar unter: <http://www.gis-news.de> [21.10.2004]

JANAUER G.A. AND HEINDL E. (1998): Die Schätzskala nach Kohler: Zur
Gültigkeit der Funktion $f_{(y)} = ax^3$ als Maß für die Pflanzenmenge von
Makrophyten. Verh.Zool-Bot.Ges.Österreich 135. S. 117- 128

Literaturverzeichnis

- JANAUER G.A. AND PALL K. (1999A): Makrophytenvegetation des Gießganges Greifenstein. In: 10 Jahre Gießgang Greifenstein. Aquatische und terrestrische Vegetation. Österreichische Elektrizitätswirtschafts-Aktiengesellschaft (Verbund). Bd. 53 -Schriftenreihe der Forschung im Verbund. Wien.
- JANAUER G.A. AND PALL K. (1999B): Zur quantitativen Prognose von Veränderungen der Makrophytenvegetation nach Hochwasser-Dotation in den Auengewässern der Lobau (Wien): Kartierung von Einzelbestände und GIS-Bearbeitung als methodischer Versuch. Umweltforschung im Dialog - aktuelle Beiträge aus dem mittleren Neckarraum. Günther Heimbach.
- JANAUER G.A. (2003): Makrophyten der Augewässer. In: Janauer G.A. and Norbert H. (Hrsg.): Ökotone Donau-March. Universitätsverlag Wagner. Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programms; Band 19. Innsbruck. S.156- 196
- JÄGGI M. (2003): Zustandsanalyse und alternativer Projektvorschlag für den Donauausbau im Bereich des Nationalparks Donau-Auen. WWF Österreich. Wien. Abrufbar unter: http://www.wwf.at/downloads/Donau_u_Schifffahrt_am_Scheideweg_final.pdf [04.02.2005]
- JEPPSEN E., SONDERGAARD MA., SONDERGAARD MO. & CHRISTOFFERSEN K. (1998): The structuring role of submerged macrophytes in lakes. Ecological Studies 131. Springer Verlag. New York, Berlin, Heidelberg.
- KOHLER A. (1971): Zur Ökologie submerser Gefäß-Makrophyten in Fließgewässern. - Ber Deutsch.Bot.Ges.Bd.84. S. 713- 720
- KOHLER A. AND ZELTNER G.-H. (1974): Verbreitung und Ökologie von Makrophyten in Weichwasserflüssen des Oberpfälzer Waldes (Naab, Pfreimd und Schwarzach). Hoppea, Denkschr.Regens.Bot.Ges.33. S. 171- 232

Literaturverzeichnis

- KOHLER A. (1975): Submerse Makrophyten und ihre Gesellschaften als Indikatoren der Gewässerbelastung. Beitrag naturkundliche Forschung Südwest-Deutschland.Oberdorfer Festschrift. S. 149- 159
- KOHLER A. (1978A): Wasserpflanzen als Bioindikatoren. Beih. Veröff. Naturschutz. Landschaftspflege Bad.-Württ. S. 259- 281
- KOHLER A. (1978B): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft + Stadt10. S. 73- 85
- KOHLER A. AND ZELTNER G.-H. (1981): Der Einfluss von Be- und Entlastung auf die Vegetation von Fließgewässern. Daten und Sonderdruck zum Umweltschutz.Sonderreihe Umweltagung. S. 127- 139
- KOHLER A. (1982): Wasserpflanzen als Belastungsindikatoren. Decheniana-Beihefte (Bonn) 26. S. 31- 42
- KOHLER A. AND JANAUER G.A. (1995): Zur Methodik der Untersuchung von aquatischen Makrophyten in Fließgewässer. In: Steinberg C., Bernhard H. & Klapper H. - Handbuch Angewandte Limnologie. S. 1- 22
- KRAUSCH H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart (Hohenheim)
- KRAUSE W. (1997): Charales (Charophyceae). In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18. VEB Gustav Fischer Verlag. Jena.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN: Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins- Rote Liste. Abrufbar unter: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/algen/armleuchteralgen.pdf> [21.04.2005]
- MAAS D. AND A.KOHLER (1983): Die Makrophytenbestände der Donau im Raum Tüttlingen. Sonderdruck aus Landschaft + Stadt 15 (2).Beiträge zur Landespflege und Landesentwicklung. Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart.

Literaturverzeichnis

- MIDCC: Multifunctional Integrated Study Danube Corridor and Catchment.
Abrufbar unter: <http://www.midcc.at/> [21.05.2005]
- MOHILLA P. AND MICHLMAYR F. (1996): Donauatlas Wien/Atlas of Danube River,
Geschichte der Donauregulierung auf Karten und Plänen aus vier
Jahrhunderten. Deutsch/Englisch Österreichische Kunst- und Kulturverlag.
Wien.
- MOOSS H.: Der Fadenbach. Abrufbar unter: <http://www.fadenbach.at> [04.02.2005]
- NIKL FELD H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Auflage
Austria Medien Service GmbH. Graz.
- PALL K. AND JANAUER G.A. (1995): Die Makrophytenvegetation von Flußstauen
am Beispiel der Donau zwischen Fluß-km 2552,0 und 2511,8 in der
Bundesrepublik Deutschland. Arch.Hydrobiol.Suppl.101, Large Rivers
9/2. S. 91- 109
- PALL K. AND JANAUER G.A. (1998): Makrophyteninventar der Donau,
Totalinventarisierung der Makrophytenvegetation des österreichischen
Donauabschnittes, Ergebnisse der Kartierung im Jahr 1995. Schriftenreihe
der Forschung im Verbund.
- PRESTON C.D. (1995): Pondweeds of Great Britain & Ireland. BSBI Handbook 8.
- ROTHMALER W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4, Gefäßpflanzen:
Kritischer Band. 9. Auflage Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg.
Berlin.
- ROTTER D. (1999): Die Verlandungsgesellschaften in teilweise abgedämmten
Donau-Auen südöstlich von Wien (Untere Lobau, Nationalparkgebiet).
Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien.
- ROTTER D. AND SCHRATT-EHRENDORFER L (1999): Geobotanik und Ökologie der
Donaualtwässer bei Wien (Wasser- und Verlandungsvegetation). Stapfia
64. Linz.

Literaturverzeichnis

- SAUBERER A. (1942): Die Vegetationsverhältnisse der Unteren Lobau. Niederdonau/ Natur und Kultur, 17. Karl Kühne. Wien-Leipzig. S. 4-12
- SCHAFFER H. (1996): Die Verbreitung von Characeen, aquatische Moosen und Höheren Wasserpflanzen in der österreichische Donau. Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien.
- SCHLÖGEL G. (1997): Die Verbreitung und quantitative Erfassung der Gewässervegetation in der Lobau. Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien.
- SCHMIDT D., VAN DER WEYER K., KRAUSE W., KIES L., GARNIEL A., GEISSLER U., GUTOWSKI A., SAMIETZ R., SCHÜTZ W., VAHLE H.-C., VÖGE M., WOLFF P., AND MELZER A. (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 2. Schr.-R. f. Vegetationskde. 28. Bonn-Bad Godesberg. S. 547-576
- SCHRATT-EHRENDORFER L. (1993): Lemnetaea, Charetea fragilis, Potametea. In: Grabherr, G. & Mucina L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Gustav Fischer Verlag. Jena. S. 31-78
- STADTENTWICKLUNG WIEN (2001): Wien, Donaauraum - Der Stand der Dinge. Wien. MA21C-Stadtteilplanung und Flächennutzung Nordost, MA 18C-Stadtentwicklung und Stadtplanung. Wien. S. 116-120
- SYKES J.M., LANE A.M.J. AND GEORGE D.G. (1999): Aquatic macrophytes. In: The United Kingdom Environments Change Network: Protocols for Standard Measurement at Freshwater Sites. Institut of Terrestrial Ecology. Huntingdon.
- THOMÉ O. W. (1999): Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz - in Wort und Bild für Schule und Haus. Abrufbar unter: http://caliban.mpiz-koeln.mpg.de/~stueber/thome/Alphabetical_list.html [05.05.2004]

Literaturverzeichnis

- WENZL I. (1987): Semiquantitative Erfassung der Makrophytenbestände in stehenden Gewässern von Wien. Institut für Pflanzenphysiologie, Abteilung Hydrobotanik der Universität Wien.
- WESTLAKE D. F. (1975): Macrophytes. In: Whitton, B. A. (Hrsg.): River Ecology: Studies in Ecology. 2. S.106-128
- WETZEL (2001): Land-Water interfaces: Larger Plants. In: Limnology, Lake and river Ecosystems. 3. Academic Press, San Diego. S. 527-575
- WIEGLEB G. (1978A): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen hydrochemischen Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern. Arch.Hydrobiol 83. S. 443- 484
- WIEGLEB G. (1978B): Der soziologischen Konnex der 47 häufigsten Makrophyten der Gewässer Mitteleuropas. Vegetatio vol.38. S. 165- 174
- WIEGLEB G. (1979): Der Zusammenhang zwischen Gewässergüte und Makrophytenvegetation in niedersächsischen Fließgewässern. Landschaft + Stadt 11. S. 32- 35
- WIEGLEB G. (1988): Analysis of flora and vegetation in rivers: concepts and applications. In: Symoens, J. (Hrsg.): Vegetation of inland waters. Handbook of vegetation science 15. S. 311-340
- WIEGLEB G. (1991): Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehung zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. Tuexenia 11. S.135- 147
- WIENER WASSERBAU, MA 45: Hydrologie, Dotation der Lobaugewässer. Abrufbar unter: <http://www.wien.gv.at/wasserbau/> [07.01.2005]

- Herausgeber: Nationalpark Donau-Auen GmbH
- Titelbild: I. Baart
- 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
- 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: BAART, I. (2016) Die Makrophyten in den Gewässern des Wiener Teils des Nationalparks Donau-Auen. Wissenschaftliche Reihe Nationalpark Donau-Auen, Heft 47

