



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Vegetationsausstattung und Landschafts- struktur kontinentaler Tieflandauen am Beispiel der unteren March

Ein Beitrag zur Verbesserung der Schnittstellenfähigkeit
vegetationsökologischer Erhebungen im Zuge einer
interdisziplinären naturschutzfachlichen Bewertung

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin / Verfasser:	Johanna Scheiblhofer
Matrikel-Nummer:	0305061
Studienrichtung /Studienzweig (lt. Studienblatt):	Diplomstudium Ökologie
Betreuerin / Betreuer:	Ass.-Prof. Dr. Thomas Wrбка Univ. Prof. Dr. Georg Grabherr

Wien, im Mai 2009

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	4
1.1 Zielsetzung und Fragestellung	4
1.2. Gebietsbeschreibung	7
1.2.1. Geografie und Geologie	8
1.2.2. Boden	8
1.2.3. Hydrologie	9
1.2.4. Klima	10
1.3. Ökosystem Aulandschaft	12
1.3.1. Auenökologie	12
1.3.2. Die Altwässer in den Augebieten der March	12
1.3.3. Die Vegetation der Auen	17
1.3.3.1. Pioniergesellschaften	17
1.3.3.2. Weichholzau	19
1.3.3.3. Hartholzau	20
1.3.3.4. Röhrichte und Großseggensümpfe	20
1.3.3.5. Wasserschweber-, Laichkraut- und Schwimmblattvegetation	21
1.3.3.6. Auwiesen	22
2. METHODIK	23
2.1. Freilandmethodik	23
2.1.1. Sampling Design	23
2.1.2. Altarmtypen entlang der March	23
2.1.3. Datenaufnahme	28
2.2. Statistische Auswertung der Daten	29
2.2.1. TWINSPAN-Analyse	29
2.2.2. Häufigkeitsverteilung der Pflanzengesellschaften	29
2.2.3. Varianzanalyse	30
3. KURZBESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN ALTARME	31
3.1. Gewässertyp 1 (Ausstände)	36
3.1.1. Ausstand Riesing	36
3.1.2. Ausstand Boretsch	36
3.1.3. Ausstand Altau	37
3.1.4. Eisenbahnerteich, Skodateich und Hufeisenteich	38
3.2. Gewässertyp 2 (reliktäre Altarme im Offenland)	39
3.2.1. Pressenmarch	39
3.2.2. Zistersdorfer Pommer	40
3.2.3. Großer Breitensee	40
3.2.4. Kleiner Breitensee	41
3.2.5. Röhrlingsee	42
3.2.6. Hechtensee	43
3.3. Gewässertyp 3 (reliktäre Altarme im Wald)	43
3.3.1. Alte March – Baumgarten	43
3.3.2. Krummer See	44
3.3.3. Moravka (Hohenau)	45

3.3.4. Kienwolf	45
3.3.5. Pizzawiese	45
3.4. Gewässertyp 4 (Altbetten im Offenland)	46
3.4.1. Großer See	46
3.4.2. Schwarzawa Süd – Große Wiesen	46
3.4.3. Pommersee Süd – Schrankenallee	47
3.4.4. Schiffahrt	48
3.5. Gewässertyp 5 (Altbetten im Wald)	49
3.5.1. Schwarzawa Nord – Wald	49
3.5.2. Pommersee Nord (bis Fuchsenallee)	49
3.5.3. Großer Schlammsee	49
3.5.4. Gaßsee	50
 4. ERGEBNIS	 51
4.1. Übersicht der soziologischen Vegetationseinheiten	51
4.2. Pflanzengesellschaften der einzelnen Altarme	55
4.3. Ergebnisse der statistischen Auswertung	58
 5. DISKUSSION	 62
5.1. Jahreszeitliche Differenzierung der Vegetation	62
5.2. Verlandungstendenzen der einzelnen Altgewässer	67
5.3. Pflanzengesellschaften als Indikatoren	70
 6. ZUSAMMENFASSUNG	 77
 7. LITERATUR	 78
 8. TABELLEN UND ABBILDUNGEN	 81

1. EINLEITUNG

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Die Flusslandschaft der March-Thaya-Auen zählt zu den bedeutendsten Naturräumen Mitteleuropas. Neben seiner noch weitgehend intakten und wasserbaulich gering beeinflussten Auendynamik gilt das Gebiet als ökologisch hochwertiger Lebensraum einer Vielzahl von Vogelarten. Das Feuchtgebiet der Marchauen ist von internationaler Bedeutung und in einer Reihe von Schutzkategorien geschützt, u.a. als Ramsar-Schutzgebiet. Weiters hat der WWF ein Naturreservat Marchauen in Marchegg eingerichtet. Schutzobjekte sind besonders der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) und der Weißstorch (*Ciconia ciconia*), deren Überleben in Österreich vom Schutz dieser Region abhängt (www.wwf.at).

Die Flusslandschaft der March ist jedoch auch vegetationsökologisch gesehen von großer Bedeutung. Viele Arten erreichen hier die Westgrenze ihres südosteuropäischen Areals, so etwa die Feuchtwiesengesellschaften des Cnidion Bal.-Tul. 1966 (ELLMAUER & MUCINA, 1993). Alle Gesellschaften dieses Verbandes sind infolge von Flussregulierungen und Kraftwerksbauten sowie der Aufgabe der traditionellen Wiesennutzung stark gefährdet und in Österreich vom Aussterben bedroht (FARASIN & LAZOWSKI 1990).

Die Marchauen sind Lebensraum für viele weitere in Österreich gefährdete Pflanzengesellschaften. Das Glycerietum aquaticae Hueck 1931 und Hydrocharitetum morsus-ranae von Langendonck 1935 sind durch Biotopzerstörung und Gewässereutrophierung vielfach verschwunden. Aufgrund ihrer Seltenheit und wegen ihrer Bindung an nährstoffarme Gewässer zählen auch das Ricciocarpetum natantis R. Tx. 1974 und das Riccietum fluitantis Slavnić 1956 zu den gefährdeten Pflanzengesellschaften Österreichs. Die Bestände des Hottonietum palustris R. Tx. 1937 an der March sind von besonders großer Bedeutung, da diese stark bedrohte Gesellschaft in den Donauauen weitgehend ausgestorben ist. LAZOWSKI (1985) beschreibt an der March das letzte niederösterreichische Vorkommen von Trapetum natantis Kárpáti 1963 (GRABHERR & MUCINA, 1993).

Diese Liste von gefährdeten Pflanzengesellschaften und Biotoptypen könnte weiter fortgesetzt werden. Sie soll die signifikante Stellung der Marchauen als Lebensraum für bedrohte Arten, besonders für jene aus dem pontisch-pannonischen Florengebiet, verdeutlichen. Laut SCHRATT-EHRENDORFER (1999) sind 40 Prozent aller Farn- und Blütenpflanzen des Gebiets österreichweit gefährdet. Allein unter den Wasserpflanzen finden sich 20 Arten, die infolge

flussbaulicher Maßnahmen stark zurückgegangen und gefährdet sind. Auch die Zwergbinsen- und Zweizahn-Fluren weisen mit 32 Arten einen hohen Anteil gefährdeter Arten auf. Dies liegt daran, dass ihr Vorkommen von flachen Uferstrukturen abhängt und diese durch Begradigungsmaßnahmen zunehmend verschwunden sind.

Aufgrund weit reichender Regulierungen und der Errichtung von Hochwasserschutzdämmen an der March in der Zeit von 1936 bis 1964 kam es zu drastischen Veränderungen im Fluss-Aue-Ökosystem. Durch die Einschränkung der Überflutung in ehemals regelmäßig überschwemmten Auwäldern und Feuchtwiesen sank der Grundwasserspiegel im Umland. Durch die Verringerung der Gewässerdynamik findet keine Neubildung von Augewässern mehr statt. Zusätzlich drohen die bereits seit langem abgeschnittenen Altgewässer zu verlanden. Innerhalb der nächsten Dekaden ist somit ein Verschwinden aller Altarmgewässer abzusehen (ZULKA, 1999). In natürlichen Flussau-Landschaften existiert hingegen eine Fülle von Altarm-Typen unterschiedlichsten Alters, die einer Vielzahl von Organismen mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen Lebensraum bieten. Trotz der negativen Entwicklungen sind die Marchauen zwischen Hohenau und Marchegg hochgradig schutzwürdig. Um den genauen Zustand der Aue beschreiben zu können, ist es sinnvoll, Erhebungen von relevanten Bioindikatorgruppen durchzuführen. Im Zuge meiner Diplomarbeit wurden Helo- und Makrophytengesellschaften als Bioindikatoren für die Qualitätsbeurteilung von Altarmen herangezogen. Insbesondere Verlandungstendenzen lassen sich anhand bestimmter Pflanzengesellschaften bestimmen (siehe Kapitel 5.2.).

Meine Intention war es außerdem, vegetations- und landschaftsökologische Daten so zu erfassen, dokumentieren und auszuwerten, dass ihre Schnittstellenfähigkeit für komplementäre ökologische Untersuchungen (z. B. ornithologische Bestandserhebungen) deutlich verbessert wird und sie als Grundlage für ein integriertes naturschutzfachliches Managementkonzept und daraus abzuleitende Schutzmaßnahmen dienen können. Aus diesem Grund wurde auf umfassende Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet verzichtet; vielmehr wurden die Makrophytenbestände auf dem syntaxonomischen Niveau der Pflanzengesellschaft aufgenommen. Damit wird eine Verarbeitung der Daten für ornithologische Fragestellungen erleichtert.

Die erfassten Vegetations- und Landschaftsdaten sollen im Zuge eines WWF-Projektes im Naturreservat Marchauen einer ornithologischen Studie unter Dipl.-Biol. Dr. Christian Schulze bereitgestellt werden. Dazu ist es unter anderem notwendig, Methoden zu entwickeln, die es erlauben, vegetations- und landschaftsökologische Daten auch für die Verwendbarkeit in anderen ökologischen Disziplinen (wie z. B. der Ornithologie) aufzubereiten. Ziel der Studie soll es unter anderem sein, festzustellen, wie sehr sich der Parameter Vegetationsstruktur auf die naturschutzfachliche Wertigkeit der Altarme auswirkt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Ökotope gelegt, die sich im Allgemeinen durch eine signifikante Zunahme der Diversität auszeichnen (MÜHLENBERG, 1993). Dieser Randeffekt entsteht durch das Zusammentreffen zweier unterschiedlicher Habitate (z. B. Wald – Offenland) und dem Entstehen neuer Nischen (NAIMAN et al., 1989). Neben der gesteigerten Strukturvielfalt kommt es besonders an Waldrändern zu einer Erhöhung der Artenvielfalt und Abundanz im Tierreich, auch in der Avifauna. TISCHLER (1980) beschreibt eine Zunahme der Vogeldichte an Waldrändern, die die Dichte im Waldinneren bei Weitem überschreitet. Das Phänomen des Randeffekts zeigt deutlich die herausragende Bedeutung von Wald-Umland-Ökotonen für den Naturschutz.

1.2. Gebietsbeschreibung

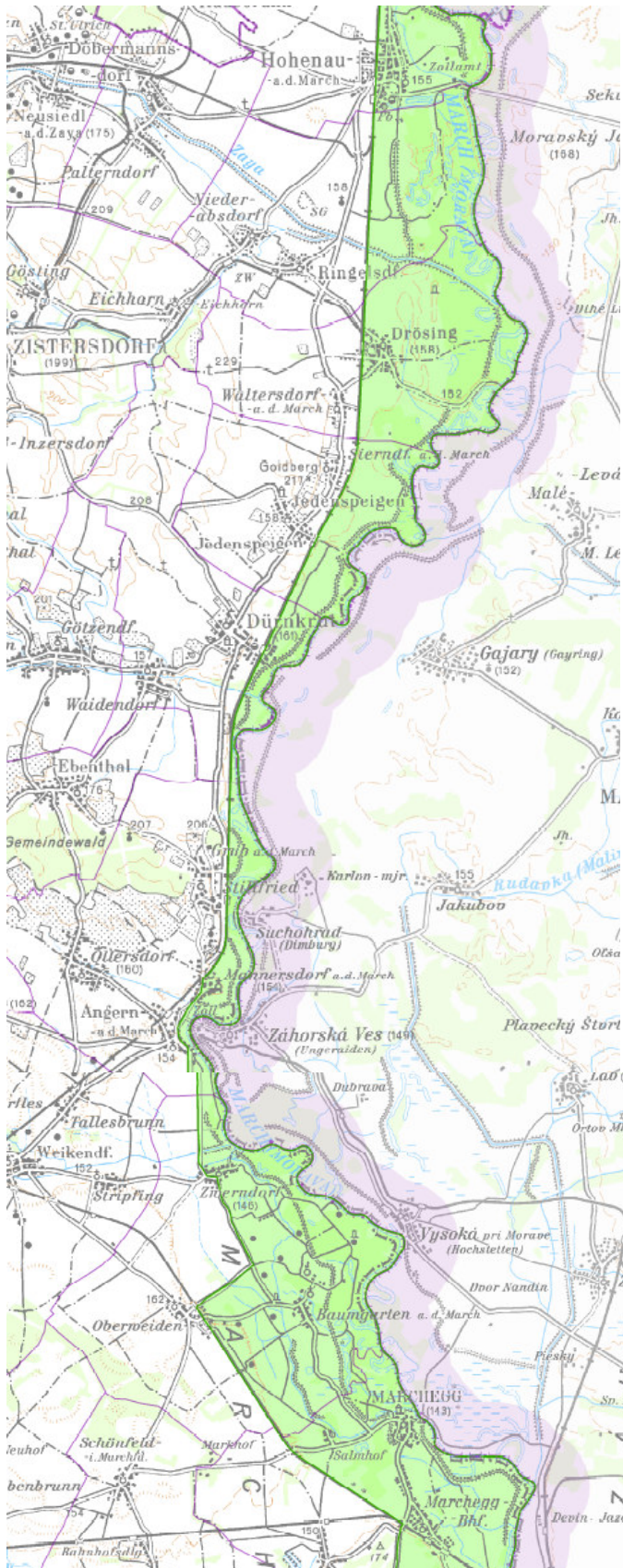


Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes (die Ramsar-Augebiete sind grün gekennzeichnet, Quelle: Umweltbundesamt)

1.2.1. Geografie und Geologie

Die March repräsentiert mit ihren ausgeprägten Flussmäandern den westlichsten pannonischen Tieflandfluss und bildet die Staatsgrenze zur Slowakei. Sie entspringt in den Sudeten auf einer Höhe von ungefähr 1.300 Metern und mündet nach 344 Kilometern Länge vor der Hainburger Pforte in die Donau (FINK, 1999).

Das Untersuchungsgebiet zwischen Hohenau und Marchegg (Abb. 1) befindet sich im Nordosten Niederösterreichs und gehört geologisch gesehen zum Senkungsraum des inneralpinen Wiener Beckens. Dieses tertiäre Einbruchsgebiet, welches Alpen und Karpaten voneinander trennt, erstreckt sich bis weit in die Slowakei hinein. Der breite Talboden grenzt im Westen an das tertiäre Hügelland des Weinviertels. Die östliche Begrenzung bilden der ausstreichende Karpatenbogen und das Karpatenvorland.

Die Entwicklung des Wiener Beckens setzte im Miozän ein, als die nördlichen Alpenvorländer noch meeresbedeckt waren. Der Einbruch des Wiener Beckens erfolgte durch verschiedene Längsbrüche, wodurch es zur Bildung mehrerer Schollen kam, die zum Beckeninneren hin immer tiefer abgesunken sind. Gleichzeitig mit der Absenkung erfolgte eine Sedimentation, vorwiegend mit Sanden und Tegel. Zuerst lagerten sich marine Sedimente der Paratethys ab. Entscheidend für die Landschaftsformung waren jedoch fluviatile Sedimente (Sand und Feinkies entlang der March, Schotter entlang der Donau), welche sich im Pleistozän durch Fließgewässertätigkeit über die tertiären Ablagerungen lagerten. Während der Eiszeit schüttete die Donau Schotterterrassen aus Moränenmaterial auf (THENIUS, 1962). Dieses ausgedehnte Terrassensystem zwischen dem Weinviertler Hügelland und den Karpaten beherrscht heute das Oberflächenbild der Landschaft.

1.2.2. Boden

Das Relief der Marchauen ist aus dem vorherrschenden Sedimentationsgeschehen hervorgegangen. Dabei lagerten sich vorwiegend Tone, Feinsande und Schluffe ab, die heute die Auböden aufbauen. Neben dem Einfluss der Überschwemmungen hat jedoch auch das hoch anstehende Grundwasser Bedeutung für die Bodenbildung (vergleyte Auböden). Im Überschwemmungsgebiet wird infolge des Sedimentationseinflusses kein oder kein ausgeprägter

Humushorizont aufgebaut. Hier unterscheidet man zwischen grauen Auböden im flussnahen Bereich und braunen Auböden im flussferneren Bereich. Graue Auböden zeichnen sich durch keine eigenständige Bodenentwicklung aus. Braune Auböden hingegen sind von der Flussdynamik weniger beeinflusst und zeigen bereits Ansätze zur Bildung eines humosen A-Horizonts (DRESCHER, 1977).

Die Böden der Marchauen weisen einen äußerst geringen Kalkgehalt auf. Dies liegt an den geologischen Verhältnissen des Einzugsgebietes. Die March entspringt in den Sudeten, welche silikatisches Ausgangsgestein aufweisen. Die meisten Zubringer (Thaya, Iglau, Schwarza) durchfließen das ebenfalls silikatische Böhmisches Massiv. Die Donau hingegen erhält von ihren großen Alpenzuflüssen (Salzach, Inn, Isar) vorwiegend kalkhaltiges Material (JELEM, 1975).

Ein weiterer Unterschied zur Donau besteht im hohen Anteil feiner Kornfraktionen. Aufgrund der Unterlaufsituation der March und der geringen Fließgeschwindigkeit werden nur geringe Geschiebemengen transportiert, und Schotter und Kies mit einer Korngröße von über 2 Millimetern fehlen gänzlich. Demzufolge besitzen die Auböden einen hohen Rohdon- und Schluffanteil und neigen deshalb zur Vergleyung (KRAPPENBAUER, 1962).

Innerhalb des Schwemmkörpers der March liegen inselförmig Reste eiszeitlicher Talböden, welche nicht dem Grund- und Hochwassereinfluss unterliegen. Auf diesen sandigen Niederterrassenresten, sogenannten „Parzen“, entwickeln sich Tschernoseme (bzw. Paratschernoseme), welche den charakteristischen Bodentyp für das pannonische Klima darstellen. Diese Böden besitzen einen mächtigen Humushorizont und sind deshalb hochwertiges Ackerland und landwirtschaftlich intensiv genutzt (LAZOWSKI, 1997).

1.2.3. Hydrologie

Im Gegensatz zur Donau stellt die March einen Tieflandfluss mit Unterlaufcharakter dar, was sich durch eine relativ geringe Strömungsgeschwindigkeit zeigt. Das durchwegs flache Gefälle ist Grund für eine geringe Schleppkraft und folglich eine hohe Tendenz zu Sedimentationsprozessen. Gleichzeitig führt die Seitenerosion entlang der Ufer zu einer Mäanderbildung und bedingt eine stetige Verlagerung des Flussbettes. Die geringe Schleppkraft führt außerdem dazu, dass das Sohlsubstrat vorwiegend aus feinkörnigem Material besteht.

Als ursprünglich frei mäandrierender Fluss ist die March heute weitgehend begradigt und stabilisiert. So wurden zwischen den Dreißiger- und Sechziger-Jahren zahlreiche Durchstichstrecken hergestellt und Flussschlingen abgeschnitten. Der Flusslauf wurde dabei zwischen Hohenau und der Marchmündung um mehr als 10 Kilometer verkürzt (LAZOWSKI, 1997). Durch den Bau von Hochwasserschuttdämmen wurden große Teile der ursprünglichen Aulandschaft vom Fluss abgeschnitten und landwirtschaftlich nutzbar gemacht. Das gewässerökologische Leitbild, welches im Zuge der Erarbeitung eines Ramsarkonzeptes für die March- und Thayaauen erstellt wurde, sieht jedoch vor, die typische Flussdynamik eines Metapotamalflusses weitgehend wieder herzustellen (WÖSENDORFER, 1994). Renaturierungspläne für flussbauliche Maßnahmen – wie die Öffnung von Durchstichen – sind in Arbeit. Besonders die Anbindung der Altarmbögen im WWF-Naturschutzgebiet Marchauen-Marchegg ist ein Handlungsschwerpunkt. Eine genaue Planung mit naturschutzfachlicher Bewertung soll im Rahmen des Programms LIFE 2 („Wasserwelt March-Thaya-Auen“) realisiert werden (ZULKA, 1999).

Das Abflussgeschehen wird aufgrund der fehlenden Rückhaltefunktion von Hochgebirgen (Bindung des Niederschlags als Schnee und Eis, zeitlich verzögerte Schneeschmelze) unmittelbar von Regen- und Tauereignissen beeinflusst. Man spricht hier von einem pluvionivalen Abflussregime. Fast alljährlich treten Frühjahrshochwässer in den Monaten März bis April auf (LAZOWSKI, 1997). ZULKA (1991) erwähnt neben den Frühjahrshochwässern mit lang andauernden Überflutungen weiters Winterhochwässer (rascher, kurzzeitiger Anstieg durch Tauwetter) und Sommerhochwässer (sehr schneller Anstieg mit kurzzeitigen Überschwemmungen nach stärkeren Regenfällen).

1.2.4. Klima

Das Untersuchungsgebiet der Marchauen befindet sich im nordöstlichen Randbereich der pannonischen Klimaprovinz. Diese Gebiete gehören zu den wärmsten und trockensten Landschaften Österreichs (BOBEK, KURZ & ZWITTKOVITS, 1971). Der pannonische Klimatyp besitzt deutlich subkontinentalen Charakter, das heißt es gibt große Temperaturamplituden zwischen Winter und Sommer.

Die durchschnittlichen Jahresniederschläge überschreiten selten 600 mm. Die Julimitteltemperatur liegt bei 19°C, die Jännermitteltemperatur zwischen –1°C und –3°C (FINK, 1999). Zusammenfassend kann man also von einem trocken-warmen Klima sprechen.

Als Beispiel sei das Klimadiagramm von Hohenau gezeigt (Abb. 2). Da die Niederschlagskurve in jedem Monat über der Temperaturkurve liegt, handelt es sich per Definition von WALTHER und LIETH (1967) um ein humides Klima.

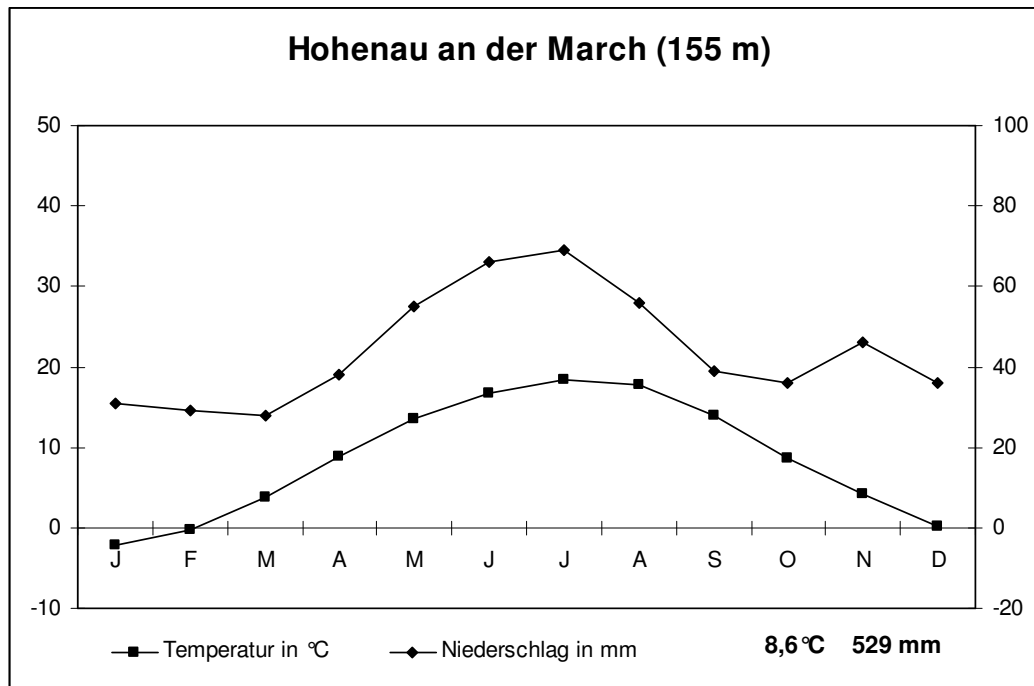


Abbildung 2: Klimadiagramm von Hohenau an der March

Die Dauer der Vegetationszeit (240 Tage pro Jahr) und die geringen Niederschläge während der Hauptvegetationszeit zwischen Mai und Juli (insgesamt meist weniger als 200 mm) prägen den Vegetationstyp des pannonischen Eichenmischwaldes. Die breiten Talauen der pannonischen Niederungen als azonale Standorte werden vor allem von Quirleschen-Ulmen-Eichen-Wäldern besiedelt. Hauptbaumart des Auwaldes ist *Fraxinus angustifolia*. Sie erträgt im Gegensatz zu *Fraxinus excelsior* Fröste, Überflutungen und schwere Böden. In den Marchauen dürfte das Fraxino pannonicae-Ulmetum in Österreich die Westgrenze seiner Verbreitung erreichen (WALLNÖFER et al. 1993).

1.3. Ökosystem Aulandschaft

1.3.1. Auenökologie

Als Auen bezeichnet man flussbegleitende Lebensräume, die durch den Wechsel von Überflutungen und Trockenfallen gekennzeichnet sind (SCHWOERBEL, 2005).

Die ökologischen Bedingungen der Auensysteme werden demnach überwiegend vom Fließgewässer geprägt, dessen Hydrologie wiederum von seinem Einzugsgebiet bestimmt wird. Maßgeblicher Geofaktor ist das Gefälle. Charakteristikum von Tieflandflüssen wie der March sind geringe Strömungsgeschwindigkeiten und die Tendenz, Schlingen (Mäander) auszubilden. Durch die geringe Schleppkraft im Unterlauf wird das Geschiebe nur örtlich versetzt. Die Erosionen beschränken sich auf seitliche Ablagerungen in den Mäanderaußenbögen. Die Ausbildung von Prall- und Gleitufers sind typisch für Potamalflüsse. Im Bereich eines mäandrierenden Flusslaufes können sich die Außenbögen eines Mäanders annähern und während eines Hochwassers schließlich durchbrochen werden. Dies führt zur Abschnürung einer Flussschlinge und zur Bildung eines Altgewässers.

Auen im Unterlauf eines Flusses sind in der Regel typische Überschwemmungsaunen. Dabei werden fast jährlich große Flächen des Umlandes überschwemmt, wohingegen bei alpin geprägten Flüssen der Gebirgstäler oder des Alpenvorlandes großflächige Überflutungen nur selten auftreten.

1.3.2. Die Altwässer in den Auegebieten der March

Altwässer sind Stillgewässer im Bereich der Auen, die durch das hydrodynamische Wirken des Flusses entstanden sind. Entlang der March findet man eine Vielzahl von Flussaltarmen, Totarmen, Altbetten und im Zuge von Flussregulierungen entstandenen, künstlich abgetrennten Flussbetten (so genannten Ausständen). Laut GEPP (1985) umfassen die Donau-March-Auen flächenmäßig fast 50 Prozent aller Auengewässer in Österreich. Der österreichische Anteil der March-Auen umfasst insgesamt 227,4 Hektar Auengewässer.

Die Bildung der Altwässer ist ein natürlicher Vorgang in einer Flusslandschaft. Sie entstehen einerseits natürlich durch Verlagerung des Flussbettes infolge von Überschwemmungen und Mäanderbildung und andererseits anthropogen bedingt im Zuge von Flussbegradigungen. Unabhängig von ihrer Bildungsweise stehen sie jedoch nach wie vor in engem Kontakt zum Fließgewässer (Grundwasserkontakt, Hochwassereinfluss oder offene Gerinneverbindungen zum Fluss). Folglich steht also der Wasserstand der Altwässer in engem Zusammenhang mit jenem des Hauptflusses. Bei Hochwasser steigt auch der Wasserstand der Altwässer. Bei Niedrigwasserführung des Flusses hingegen sinkt auch der Pegel der Augewässer und kann zeitweilig sogar zum vollständigen Austrocknen führen (KAUCH, 1985).

Alle Altwässer unterliegen im Laufe der Zeit einem Alterungsprozess, der sich in einer zunehmenden Verlandung der Wasserfläche zeigt (Abb. 3). Diese Verlandungstendenz hat mehrere Ursachen: Einerseits bewirkt die Schwebstofffracht bei Überschwemmungen eine Sedimentation im Stillgewässer und eine langsame Anhebung des Gewässergrunds. Andererseits führen Flussregulierungen zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, wodurch das Altwasser von der Flussdynamik abgeschnitten wird. Sowohl die Wasserfläche als auch die Gewässertiefe von Altwässern werden also im Laufe der Zeit immer geringer. Die Bildung von Freiflächen durch Absinken des Wasserspiegels setzt eine Sukzession von Pioniergesellschaften bis hin zum Endstadium Auwald in Gang (siehe Kapitel „Vegetation der Auen“).

Unter natürlichen Bedingungen stellt die Verlandung von Augewässern jedoch keinen Verlust dar, weil durch die Hochwasserdynamik ständig wieder neue Altwässer gebildet werden. Wird jedoch die Dynamik des Flusses durch anthropogene Eingriffe (Regulierungsmaßnahmen, Hochwasserschutzdämme) stark verändert, sind diese wertvollen Altwasserbiotope stark gefährdet (ZULKA, 1999).

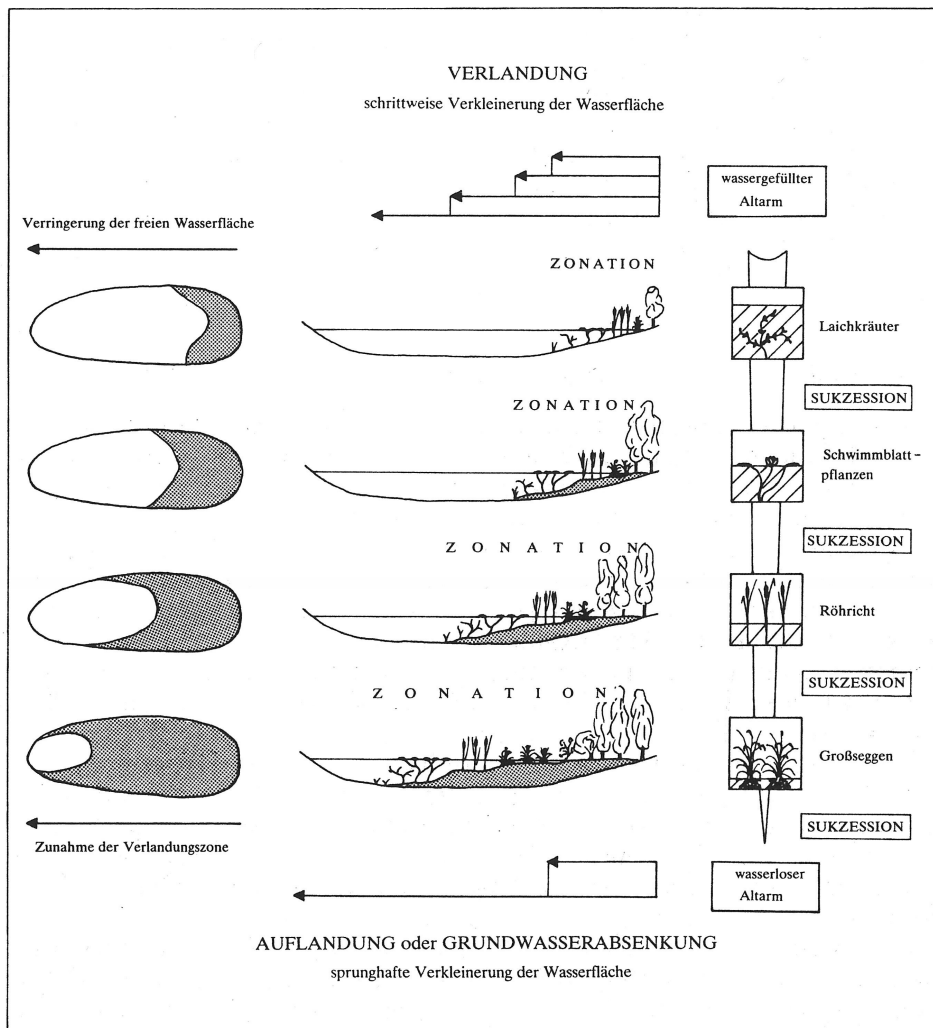


Abbildung 3: Übersicht über die Zusammenhänge zwischen Zonation, Sukzession und Verlandung der Altarme (nach BAUMANN, 1985)

Entlang der March lassen sich folgende Altwassertypen unterscheiden:

- **Altbetten:**

Altbetten sind durch die Verlagerung des Flusslaufes im Zuge von Hochwässern entstanden. Sie markieren deutlich den ehemaligen Lauf des Flusses, sind jedoch von diesem meist isoliert. Die Altbetten an der March weisen meist ein sehr hohes Alter auf. So stellt etwa die Schwarzawa einen ehemaligen Thayalauf aus dem 13. Jahrhundert dar (LAZOWSKI, 1985).

Während der Hochwasserperiode sind die Altbetten hoch mit Wasser angefüllt oder sogar mitsamt dem Umland überschwemmt. Sinkt der Wasserpegel im Sommer, trocknen die Altbetten stellenweise aus und bilden dann nur mehr aneinander gereihte Tümpel.

- **Reliktäre Mäander:**

Reliktäre Mäander entstehen durch die Seitenerosion des Flusses und das anschließende Abschnüren von Flussschlingen. Diese abgetrennten Altarme kommunizieren nur mehr im Hochwasserfall mit dem Fluss. Aufgrund dieser isolierten Lage ist eine starke Verlandungstendenz erkennbar.

Als Beispiele wären Moravka, Großer Breitensee oder Pressenmarch zu nennen.

- **Altarme des March-Mündungslaufes:**

Der Mündungslauf der March befindet sich im Rückstaubereich der Donau. Deshalb kommt es zu Ablagerungen im Flussbett und zur Bildung länglicher Inseln. Die Nebengerinne werden zwar noch eine Zeit lang von der March durchflossen, durch verstärkt auftretende Sedimentation jedoch allmählich vom Hauptfluss abgetrennt. Es entstehen schließlich große Schlickfelder, die bei Niederwasser sichtbar werden und besonders als Lebensraum für Wasservögel interessant sind (GEPP, 1985).

- **Ausstände:**

Unter Ausstand versteht man eine ehemalige Fluss- oder Mänderschlinge, die im Zuge von Regulierungsarbeiten abgeschnitten wurde. Insgesamt wurden an der March 18 Durchstiche ausgehoben (ZULKA, 1999).

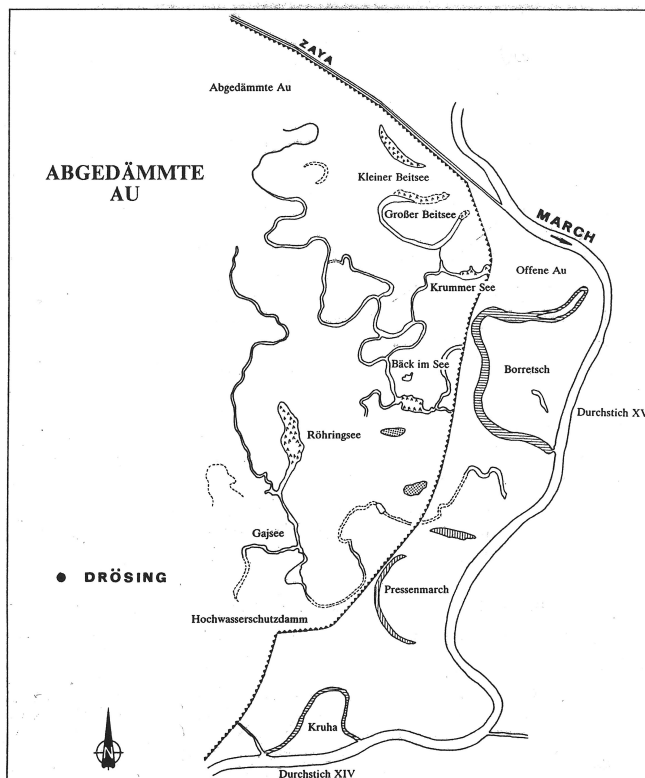
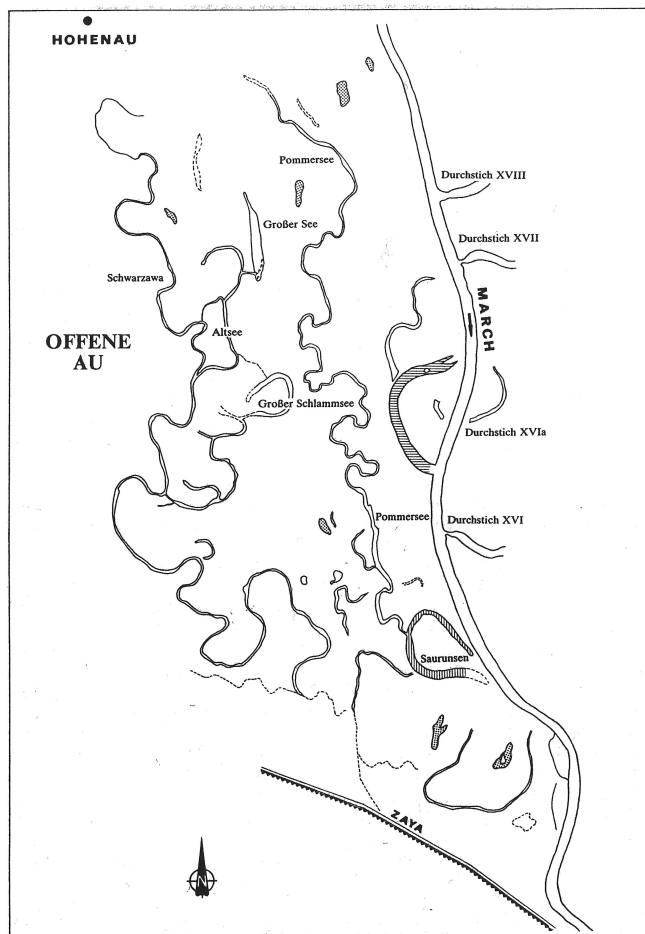
Die Ausstände sind hufeisenförmige Altarme mit großen Wasserflächen, relativ tiefen Wasserkörpern und offener Verbindung am flussabwärts gelegenen Ende. Sie reagieren daher fast zeitgleich mit dem Hauptfluss auf Wasserstandsschwankungen. Am flussaufwärts gelegenen Ende ist durch die verminderte Flussdynamik eine starke Verlandungstendenz erkennbar.

Das gekrümmte Altbett weist eine ausgeprägte Prall- und Gleithangstruktur auf.

- **Astatische Gewässer:**

Ein weiterer Typ natürlicher Altwasserbildung sind zeitweilig austrocknende Biotope.

Der hohe Diversitätsgrad der gesamten Altwassersysteme ergibt sich aus einer engen Verzahnung von dynamisch, zeitlich und räumlich differenzierten Ökosystemen. Eine komplette Ausbildung dieses Spektrums an Altwassertypen ist nur noch in den niederösterreichischen Marchauen erhalten (LAZOWSKI, 1985). Darin liegt die ökologische Bedeutung der Altgewässer in den Auegebieten der March.



- | | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

Die Auegebiete zwischen Hohenau und Drösing lassen sich in zwei Typen unterscheiden:

- **Offene Au:** Diese Altwässer liegen südlich von Hohenau und stehen in offener Verbindung zum Hauptfluss. Es handelt sich hier vor allem um Altbetten, also relikttäre Flussläufe von March und Thaya.
- **Abgedämmte Au:** Die Gewässer im Raum Drösing sind oftmals durch den Hochwasserschutzdamm vom Hauptfluss getrennt und deshalb weniger dynamisch als die Gewässer der offenen Au.

Abbildung 4: Altwassertypen der oberen Marchauen zwischen Hohenau und Drösing (Luftbildhochzeichnung nach LAZOWSKI, 1985)

1.3.3. Die Vegetation der Auen

Im Aubereich sind Entwicklung und Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften von Zonation (räumlicher Differenzierung der Vegetation) und Sukzession (zeitlicher Differenzierung der Vegetation) abhängig. Die Zonation ergibt sich durch die Höhe des Wasserstands. Einzelne Pflanzen sind an bestimmte Wassertiefen gebunden. In einem Augewässer bilden sich demnach je nach Wassertiefe unterschiedliche Pflanzengesellschaften aus. Man kann eine klare Abfolge von Pflanzengesellschaften finden, die einen Übergang von Wasserpflanzengesellschaften zu terrestrischen Pflanzengesellschaften darstellen. Die offene Wasserfläche wird von submersen Gesellschaften und Schwimmblattgesellschaften geprägt. Zum Ufer hin findet man Röhricht und Seggenriede, die auf weniger dynamischen Standorten von Busch- und Waldgesellschaften abgelöst werden (Abb. 5).

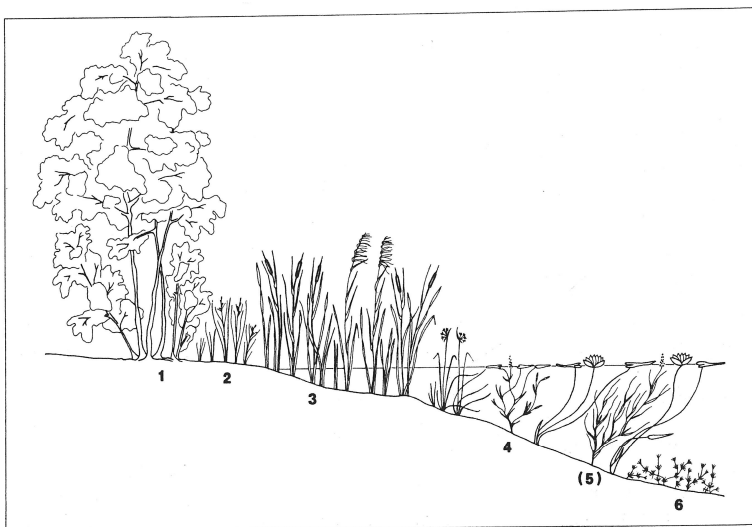


Abbildung 5: Pflanzengesellschaften der Altarme (nach BAUMANN, 1985)

1: Gehölzvegetation, 2: Seggengürtel, 3: Röhricht, 4: Schwimmblattgesellschaft, 5: Laichkrautgesellschaft (oft Bestandteil von 4), 6: Unterwasserwiesen

1.3.3.1. Pioniergesellschaften

Pioniergesellschaften sind krautige Pflanzengesellschaften der Ufer in hoch dynamischen Bereichen, die ständig von Umlagerung und Sedimentakkumulation betroffen sind. Durch die Dynamik der Überschwemmungen entstehen immer wieder neue Standorte, die von Pflanzen besiedelt werden können. Voraussetzung für die Besiedlung durch Pionierarten ist es, dass die Freiflächen zumindest zeitweilig nicht von Wasser bedeckt sind, etwa im Spätsommer. Die Zusammensetzung der Pflanzengemeinschaft variiert sehr stark in Abhängigkeit von der

Lage und von der Dauer und Häufigkeit der Störung. Ragt ein Standort während des größten Teils der Vegetationsperiode über die Mittelwasserlinie, setzt eine Sukzession ein. Diese endet mit einer dauerhaften Etablierung von Gehölzen.

Pioniergesellschaften sind in dynamischen Lebensräumen wie der Au ziemlich häufig anzutreffen. In durchströmten Gewässern bildet sich das **Flussröhricht (Rorippo-Phalaridetum)** aus. *Phalaris arundinacea* verträgt im Gegensatz zum Schilf eine Sedimentüberschüttung, indem das Wurzelsystem zur Stockwerksbildung neigt. Aufgrund ihrer großen Vitalität und ökologischen Plastizität kann diese Art relativ labile Standorte besiedeln. Das Rorippo-Phalaridetum bildet homogene, artenarme Bestände (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al., 1993).

Das Flussröhricht steht in engem Kontakt zu anuellen Knöterich-Fluren, die weniger durchströmte Bereiche bevorzugen. Diese Gesellschaften der **Zweizahn-Knöterichsäume (Bidention tripartiti)** mit den Charakterarten *Bidens tripartitus*, *Persicaria hydropiper* und *Persicaria lapathifolia* bilden kurzlebige Sommeranuellenfluren auf Standorten, die im Sommer periodisch austrocknen. Diese Spülsäume sind äußerst nährstoffreich und ausgesprochen stark eutrophiert (GEIßELBRECHT-TAFERNER & MUCINA, 1993).

Knapp an der Wasseranschlagslinie befinden sich **Zwergbinsen- und Schlammlingsgesellschaften (Nanocyperion)**. Unter den aufbauenden Arten ist besonders *Limosella aquatica* an die kurzfristigen günstigen Bedingungen angepasst. Als Begleitarten werden u. a. *Eleocharis acicularis* und *Cyperus fuscus* genannt (LAZOWSKI, 1997).



Abbildung 6: Bestände von *Cyperus fuscus* am Großen Breitensee (Foto: J. Scheiblhofer, 26. 8. 2008)

An stark verlandeten Altarmen wird die Knöterichgesellschaft durch die **Wasserfenchel-Kleinröhrichte (*Oenanthion aquaticae*)** weitgehend ersetzt. Sie beherrschen vor allem Stellen, die schon früh im Jahr trocken fallen, jedoch nie ganz austrocknen. Eine starke Bindung an die Wasserfenchel-Kleinröhrichte zeigen u. a. *Butomus umbellatus*, *Rorippa amphibia* (SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).



Abbildung 7: Bestände von *Oenanthion aquaticae* am Eisenbahnerteich (Foto: J. Scheiblhofer, 14. 5. 2008)

1.3.3.2. Weichholzau

Darunter versteht man Busch- und Waldgesellschaften auf dynamischen Standorten, die häufig von Hochwässern umgelagert werden. Die aufbauenden Gehölze sind nassebeständige Pioniergehölze wie Weiden, Pappeln und Erlen. Diese Auengebüsche und -wälder folgen in der Regel auf die Pioniergesellschaften.

Weidenauen haben ihren Schwerpunkt in den Uferzonen, auf Flussinseln sowie an Seitenarmen und Altgewässern. Die Weiden-Gesellschaften der Weichen Au werden von *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix triandra*, *Salix cinerea* und *Salix viminalis* aufgebaut.

Weidenauen zeichnen sich durch eine außerordentlich starke Anpassung an den dynamischen Lebensraum aus. Sie ertragen längere Überflutungen, können Primärstandorte innerhalb kürzester Zeit besiedeln und besitzen ein großes Regenerationspotenzial. Weiters wirken aufkommende Weidenbestände als Sedimentfalle. Sie halten während des Hochwasservorganges Sediment fest und bewirken so eine sukzessive Erhöhung des Standortes (LAZOWSKI, 1997).

1.3.3.3. Hartholzau

Dabei handelt es sich um edelholzreiche Mischwälder im Überschwemmungsgebiet größerer Flüsse, die von überflutungsempfindlichen Baumarten dominiert werden. Dieser Auentyp ist deshalb in stabileren Bereichen der Flussauen ausgebildet. Auf höher gelegenen Standorten findet man Hainbuchauen oder trockene Lindenauen. In tiefen, grundwassernahen Bereichen dominieren Baumarten wie *Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa* oder *Quercus robur*.

In den Marchauen dominiert *Fraxinus angustifolia*, die an die Bedingungen der häufig und lang überschwemmten Standorte mit vergleyten Böden optimal angepasst ist. Sie ersetzt hier *Fraxinus excelsior* (KRAPPENBAUER, 1962).

Bei konstant hohem Grundwassereinfluss werden die Edelholzmischwälder von der Erlen-Eschen-Au (Pruno-Fraxinetum) abgelöst.

1.3.3.4. Röhrichte und Großseggensümpfe

Dazu gehören Pflanzengesellschaften im Verlandungs- oder Überflutungsbereich, deren Ausbildung von der Höhe und Dauer der Überflutungen sowie vom Substrat bestimmt wird. Unter den Arten der Phragmiti-Magnocaricetea finden sich viele klonale Pflanzen. Mächtige Rhizome und seltener auch oberirdische Kriechsprosse (z. B. bei *Phragmites australis*) ermöglichen die Ausbildung von monokulturartigen, dichten Beständen (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al., 1993). Röhricht- und Seggenbestände besitzen eine wichtige Reinigungswirkung der Gewässer. Weiters schützen sie die Ufer vor Erosion (KOPECKÝ, 1963). Aufgrund dieser Tatsachen und weil sie Sumpf- und Wasservögeln einen wertvollen Lebensraum bieten, sind sie wichtig für den Natur- und Landschaftsschutz.

Die Kerngesellschaft der Röhrichte bildet das **Schilfröhricht (*Phragmitetum vulgaris*)**. Es kann zeitweilig enorme Flächenausdehnungen annehmen und zeichnet sich durch einen großen Strukturreichtum aus. Aufgrund eines Mosaiks aus Alt-, Jung- und Knickschilf bietet ein Schilfröhricht Lebensraum für zahlreiche Vogelarten, wie z. B. Rohrsänger, Rohrdommeln, Rallen, Weihen etc. (LAZOWSKI, 1997).

Wasserseitig schließt an das Schilf in der Regel das **Rohrkolbenröhricht (*Typhetum latifoliae*)** an. Der Rohrkolben ist ein Verlandungspionier und vermehrt sich ebenso wie das Schilf vegetativ.

Landseits der Röhrichte schließen die **Seggenrieder** an. In schmalen Gürteln lösen einander verschiedene Großseggen mit unterschiedlichen Standortansprüchen ab. Die größten Wasserstandsschwankungen erträgt *Carex elata*, die deshalb meistens an der Bildung von Rieden beteiligt ist. Ähnliche ökologische Ansprüche hat *Carex gracilis*, die jedoch im Gegensatz zu *Carex elata* niemals Horste bildet. Weitere häufig an Altarmufern vorkommende Seggen sind *Carex vesicaria*, *Carex acutiformis* und *Carex riparia*.

1.3.3.5. Wasserschweber-, Laichkraut- und Schwimmblattvegetation

Als **Wasserschweber-Gesellschaften (Lemnetea)** bezeichnet man nicht wurzelnde, auf oder unter der Wasseroberfläche schwimmende Pflanzengesellschaften. Sie sind in geschützten Gewässern reichlich vertreten und bilden oft einen geschlossenen Teppich auf der Wasseroberfläche. Die Pleustophytengesellschaften gehören mit einer durchschnittlichen Artenzahl von dreien pro Aufnahme (SCHWABE-BRAUN & TÜXEN, 1981) zu den artenärmsten Pflanzengesellschaften. Unter den Wuchsformen findet man Lemniden, Riccieliden, Hydrochariden und Ceratophylliden (SCHRATT-EHRENDORFER, 1993).

Die **Laichkraut- und Seerosengesellschaften (Potametea)** umfassen festwurzelnende Wasserpflanzengesellschaften, die typischerweise den Röhrichten vorgelagert sind und die Verlandung eines Gewässers einleiten. Diese Gesellschaften sind an der March häufig zu finden. Am Übergang zu den Röhrichten treten häufig amphibische Arten auf, die sehr unterschiedliche Unterwasser-, Schwimm- und Luftblätter ausgebildet haben (z. B. *Sagittaria sagittifolia*, *Rorippa amphibia*, *Alisma lanceolatum*, *Persicaria amphibia*). Sie können gleichermaßen am Land und im Wasser leben und bleiben so auch bei Austrocknung des Gewässers konkurrenzkräftig (SCHRATT-EHRENDORFER, 1999). Die wichtigste Schwimmblattgesellschaft ist die **Teichrosen-Gesellschaft (Nymphaeetum albo-luteae)**. Sie bildet eine sehr heterogen zusammengesetzte Gesellschaft, deren Artenzusammensetzung wichtige Hinweise zur ökologischen Situation des Altgewässers gibt. Sie kommt nur auf Standorten vor, welche von ständiger Strömung und Hochwassereinfluss ausgeschlossen sind (LAZOWSKI, 1997). Zwei seltene Schwimmblattgesellschaften, die an der March zu finden sind, sind *Trapa natantis* und *Hydrocharitaceae morsus-ranae*.

1.3.3.6. Auwiesen

Neben dem Auwald und den Augewässern bilden die zeitweilig überschwemmten Feuchtwiesen einen wesentlichen Bestandteil der Landschaft. Die Auwiesen entlang der March sind Elemente der Kulturlandschaft. Sie entstehen durch regelmäßige Mahd. Sie stellen jedoch nicht nur nutzungsbedingte, sondern auch nutzungsabhängige Vegetationseinheiten dar. Bei Nutzungsaufgabe folgt eine Verbrachung und drastische Veränderung in der Artenzusammensetzung (LAZOWSKI, 1997).

Auwiesen sind zwar ein sekundär entstandener, jedoch wichtiger Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten, weil sie die Strukturvielfalt in der Au erhöhen. PLENK & WEBER (1992) belegen einen drastischen Rückgang der Feuchtwiesen an der March.

An der March findet man die gefährdeten **Brenndolden-Überschwemmungswiesen (Cnidion)**, die sich bei Beendigung der Nutzung in Wiesen-Hochstaudenfluren (Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris: Phragmiti-Euphorbietum palustris) umwandeln. Daneben gibt es jedoch auch Wiesengesellschaften, die zu mitteleuropäischen Feuchtwiesentypen (Molinion) überleiten.

2. METHODIK

2.1. Freilandmethodik

2.1.1. Sampling Design

Im Zuge einer Studie des WWF wurden in Anlehnung an die Typisierung des Martha-Konzeptes (siehe Kapitel 2.1.2.) 49 repräsentative Gewässer ausgewählt, an denen Brutvogelkartierungen durchgeführt wurden. Für die vegetationsökologischen Datenaufnahmen wurden in Zusammenarbeit mit dem WWF subjektiv 25 Gewässer ausgewählt. Die Auswahlkriterien waren hierbei vor allem Repräsentativität der Altarmtypen und naturschutzfachlicher Stellenwert der Gewässer. Eine hohe Bedeutung wurde den Ausständen beigemessen, da für diese von Seiten des WWF umfassende Renaturierungspläne in Betracht gezogen werden.

2.1.2. Altarmtypen entlang der March

Die verwendete Gewässertypisierung folgt einer Klassifizierung, die vom Technischen Büro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft (TBWgmbH 1996) im Zuge der Erarbeitung des Ramsar-Konzeptes „March-Thaya-Auen“ durchgeführt wurde. Im Rahmen der Diplomarbeit wurde dabei der Schwerpunkt auf fünf Gewässertypen gelegt (Tabelle 1). Der Hauptfluss sowie künstliche und stark anthropogen überformte Gewässer (Fischteiche, Schottergruben) wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Gewässertypen der March

Nr.	Gewässertyp
1	Große, flussnahe Altarme (Ausstände) ; häufig mit Hauptfluss kommunizierend
2	Permanent abgetrennte, reliktäre Altarme (überwiegend) im Offenland
3	Permanent abgetrennte, reliktäre Altarme (überwiegend) im Wald
4	Altbetten im Offenland
5	Altbetten im Wald

Tabelle 2: Untersuchte Altarme an der March

Gewässername	Altarmtyp	Gewässernummer
Ausstand Riesing	1	1
Ausstand Boretsch	1	2
Ausstand Altau	1	3
Eisenbahnerteich	1	22
Skodateich	1	23
Hufeisenteich	1	24
Pressenmarch	2	7
Zistersdorfer Pommer	2	9
Großer Breitensee	2	10
Kleiner Breitensee	2	13
Röhringsee	2	39
Hechtensee	2	47
Alte March – Baumgarten	3	12
Krummer See	3	16
Moravka, Hohenau	3	18
Kienwolf	3	19
Pizzawiese	3	20
Großer See	4	28
Schwarzawa Süd – Große Wiesen	4	35
Pommersee Süd – Schrankenallee	4	36
Schiffahrt	4	38
Schwarzawa Nord – Wald	5	30
Pommersee Nord (bis Fuchsenallee)	5	31
Großer Schlammsee	5	33
Gaßsee	5	40

Im Folgenden soll nun die Charakteristik und Ökologie dieser fünf Gewässertypen beschrieben werden (laut WINTERSBERGER et al., 1995).

1. Große, flussnahe Altarme (Ausstände); häufig mit Hauptfluss kommunizierend

Es handelt sich hier vor allem um ehemalige Flussmäander mit großen Wasserflächen und relativ tiefen Wasserkörpern. Diese Altarme wurden im Zuge von Durchstichen vom Hauptfluss abgetrennt. Das gekrümmte Gewässerbett weist eine ausgeprägte Prall- und Gleituferstruktur auf. Bei höheren Mittelwasserständen werden diese Altarme regelmäßig durchströmt.

Die freie Wasserfläche weist eine geringe Beschattung auf und ist meist frei von Wasserpflanzen. Durch die Marchbeeinflussung und das geringe Vorkommen submerser Makrophyten als Primärproduzenten weisen diese Gewässer höhere Nitrat- und Phosphatwerte auf. Botanisch gesehen sind diese Gewässer typische Biotope für *Trapa natans*. Die Röhrichtzone ist – wenn überhaupt – nur sehr gering ausgebildet.

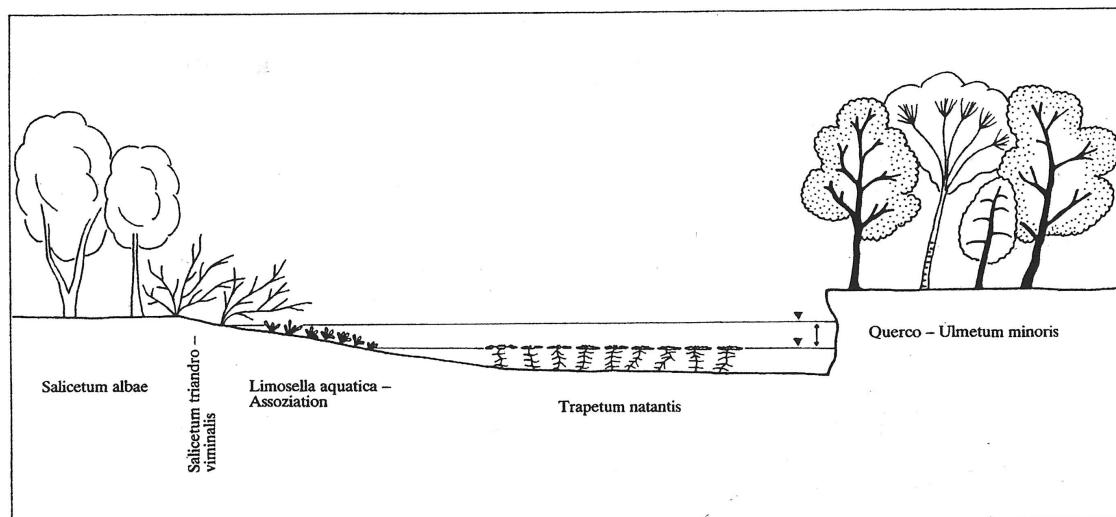


Abbildung 8: Vegetation der Ausstände (nach LAZOWSKI, 1985)

2. Permanent abgetrennte, reliktdäre Altarme (überwiegend) im Offenland

Die Gewässer dieses Typs stehen mit dem Hauptfluss nur im Hochwasserfall in Verbindung und erreichen dann aufgrund ihrer flach auslaufenden Ufer enorme Flächenausdehnungen. Bei Niederwasser bleiben nur kleine, nicht zusammenhängende Weiher übrig. Die Gewässer sind meist großflächig von Röhrichten umgeben (z. B. Glycerietum aquaticae). Weiters besitzen sie aufgrund des hohen Flachwasseranteils eine reich gegliederte Sumpfpflanzenflora mit zum Teil seltenen Arten wie *Urtica kioviensis* und *Sparganium erectum*.

Da diese Gewässer zum größten Teil im Offenland liegen und vielfach an landwirtschaftliche Flächen grenzen, sind erhöhte Phosphatkonzentrationen feststellbar.

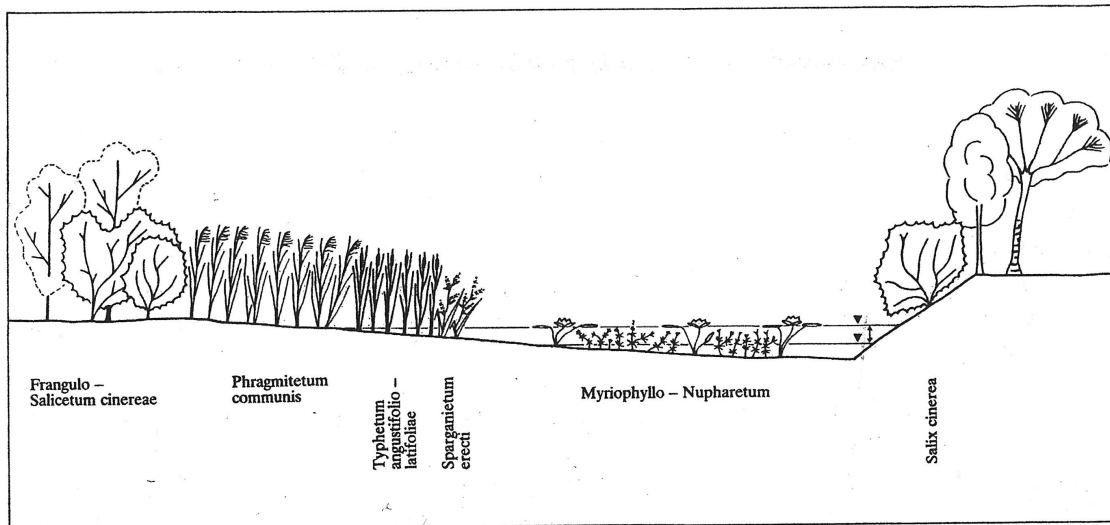


Abbildung 9: Zonation der Vegetation im Bereich unbeschatteter Altläufe (nach LAZOWSKI, 1985)

3. Permanent abgetrennte, relikthäre Altarme (überwiegend) im Wald

Diese Gewässer ähneln aufgrund der Hydrologie und Biologie sehr jenen des Typs 2. Diese Altarme liegen jedoch überwiegend im Wald und weisen daher aufgrund der Beschattung teilweise geringer ausgebildete Röhrichtzonen auf. Sie zeichnen sich außerdem durch einen hohen autochthonen Eintrag von organischem Material aus. Diese Bedingungen sind auch durch die Tendenz zur Faulschlammabbildung und durch niedrige Sauerstoffkonzentrationen ersichtlich.

4. Altbetten im Offenland

Es handelt sich hier um langgezogene, parallel zum Hauptfluss gelegene Altbettformen, die in erster Linie durch Grundwasser mit dem System vernetzt sind. Bei sinkenden Wasserständen lösen sie sich meist in kettenförmig aneinander gereihte Tümpel auf. Botanisch gesehen zeigen diese Gewässer einen hohen Verlandungsgrad: Häufig nehmen die Großröhrichtzonen und Seggenriede enorme Flächen ein.

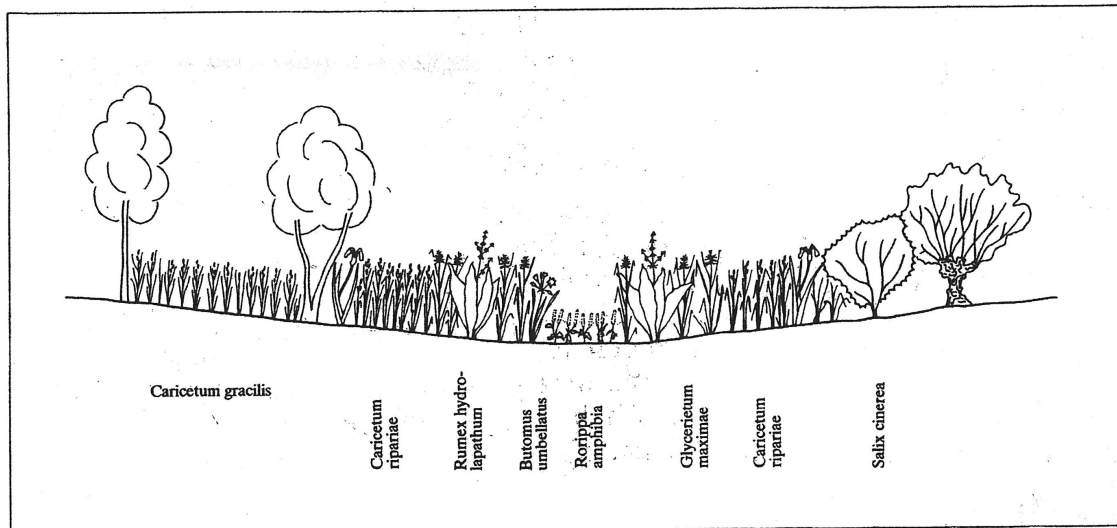


Abbildung 10: Zonation der Vegetation von Altbetten im Offenland (nach LAZOWSKI, 1985)

5. Altbetten im Wald

Auch hier handelt es sich um langezogene Altbettformen, die stark vom Grundwasser beeinflusst sind. Meist handelt es sich um Gewässer mit einer enormen Länge, die in ihrem Verlauf sowohl durch Wald als auch durch Offenland fließen und so im Gesamten Typ 4 und Typ 5 zugeordnet werden können (z. B. Pommersee, Schwarzawa).

Die Altbetten im Wald zeichnen sich durch einen hohen autochthonen Eintrag von organischem Material und starke Beschattung aus. Aufgrund dieser Bedingungen neigen die Gewässer zu Faulschlammabildung. Die Vegetation zeichnet sich durch häufig flächige Wasserlinsendecken und artenreiche emerse Wasserpflanzenbestände aus.

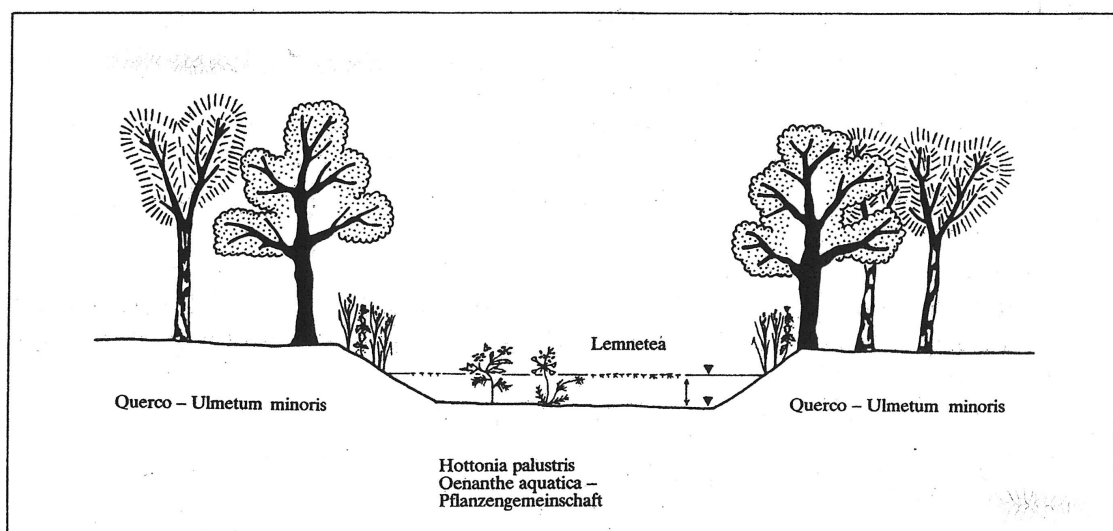


Abbildung 11: Vegetation beschatteter Altbetten (nach LAZOWSKI, 1985)

2.1.3. Datenaufnahme

Die Datenaufnahme erfolgte entlang von Transekten, die rund um das Gewässer alle 200 Meter gelegt wurden. Die Transekte verliefen jeweils von Gewässermitte bis Uferkante und waren etwa 15 Meter breit. Die Sample points wurden demnach sowohl subjektiv (Auswahl der einzelnen Gewässer) als auch systematisch (genau definierter Abstand zwischen den Transekten) ausgewählt.

Aufgenommen wurden all jene Pflanzengesellschaften, die eindeutig der Wasser- und Ufervegetation zugeordnet werden konnten. Dazu gehörten auch Gebüschsäume und Auwälder, die das Gewässer beschatteten. Nicht berücksichtigt wurden an das Gewässer grenzende Feuchtwiesengesellschaften. Problematisch dabei war zu entscheiden, welche Arten den Wasserpflanzen zugerechnet werden sollen. Die Trennung zwischen terrestrischen und aquatischen Standorten ist wegen der starken Wasserstandsschwankungen unscharf. Die Aufnahmen konzentrierten sich auf die Regionen der Schwimmblattgewächse und der Uferzone sowie die Region der untergetauchten (submersen) Pflanzen, sofern diese vom Ufer aus gesichtet und eindeutig bestimmt werden konnten.

Die zentrale Erhebungsmethodik war die Aufnahme von Vegetationskomplexen. Die sogenannte Sigmasoziologie befasst sich mit der Erforschung von Gesetzmäßigkeiten räumlicher Vergesellschaftungen von Pflanzengesellschaften. Wie Arten zu bestimmten Pflanzengesellschaften zusammentreten, so gilt dies auch für die Pflanzengesellschaften, die mosaikartige Zonationskomplexe bilden, z. B. die Ufervegetation. Anstelle der Arten werden jedoch in homogenen Flächen die Pflanzengesellschaften aufgenommen (WILMANN, 1998).

Erfasst wurden Vegetationsbestand und Habitatparameter also mithilfe von Pflanzengesellschaften. Standorttypische Gesellschaften sind Gruppen von Arten, welche sich in Bezug auf Umweltansprüche nahe stehen. Die hohe standörtliche Korrelation bestimmter Artengruppen erlaubt eine ökologische Charakterisierung eines Standortes, den Arten kommt also vielfach eine Zeigerwert-Funktion zu (SITTE et al., 2002).

Die Ausprägung der verschiedenen Pflanzengesellschaften lässt sich demnach sehr gut mit abiotischen Faktoren wie Hydrologie und Nährstoffhaushalt korrelieren.

Den einzelnen Pflanzengesellschaften wurden im Freiland Deckungsanteile (in Prozent Bodenbedeckung in senkrechter Projektion) zugeordnet. Die Zuordnung der Pflanzengesellschaften richtete sich nach jener von GRABHERR et al. („Pflanzengesellschaften Österreichs“).

Alle Transekte wurden mit Mobile GPS verortet. Der primäre Sinn der Verortung liegt in der sicheren und raschen Wiederauffindung dieser Beobachtungsflächen. Die Lagebestimmung erfolgte in einem absoluten Koordinatensystem (Bundesmeldenetz), sodass ein Vergleich der Untersuchung mit anderen Daten im gleichen geografischen Raum möglich ist. Ebenso wird dadurch die Darstellung der Transekte auf verschiedensten Karten leicht und schnell durchführbar.

Das GPS (Global Positioning System) ist die derzeit modernste Vermessungsmethode und beruht auf der Nutzung von Informationen künstlicher erdumkreisender Satelliten (BILL, FRITSCH, 1994). Dabei werden über Zeitmessungen Distanzen zwischen Satelliten und Empfänger gemessen. Die Vorteile von GPS-Vermessungen liegen in der geringen Abhängigkeit von Witterungsverhältnissen und der Unabhängigkeit von Fixpunkten (REITER, 1993).

2.2. Statistische Auswertung der Daten

2.2.1. TWINSPAN-Analyse

Die Aufnahmen der Sigmeten wurden im Programm Juice mithilfe einer TWINSPAN-Clusteranalyse geordnet. TWINSPAN (Two-way Table Indicator Species Analysis) wurde 1979 von Hill entwickelt und zählt zu den wichtigsten Programmen zur multivariaten Analyse von Vegetationsdaten. Es stellt geordnete zweidimensionale Tabellen her, indem es Indikatorarten identifiziert, die die jeweils dichotomen Teilungen des Datenpaketes charakterisieren. Schrittweise wird der Datensatz in Gruppen geteilt, wobei jede Gruppe durch Indikatorarten und Arten hoher Präferenz charakterisiert wird. Aufnahmen und Arten werden demnach so angeordnet, dass floristisch ähnliche Aufnahmen zu Gruppen zusammengefasst werden.

2.2.2. Häufigkeitsverteilung der Pflanzengesellschaften

Für eine bessere Interpretation der erhobenen Daten wurden diese mithilfe von SPSS analysiert. Dabei handelt es sich um ein in den Sechziger-Jahren entwickeltes Computerprogrammpaket, das zur Auswertung statistischer Daten vor allem in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften entwickelt wurde. Es lässt sich jedoch ebenso zur Analyse von vegetationsökologischen Daten heranziehen.

Zuerst erfolgte eine deskriptive Analyse zur Beschreibung eindimensionaler Häufigkeitsverteilungen der einzelnen Pflanzengesellschaften. Dazu gehört die Ermittlung der absoluten Häufigkeit (d. h. in wie vielen Aufnahmen eine bestimmte Pflanzengesellschaft vorgekommen ist) sowie Minimum, Maximum und Spannweite der Deckungswerte. Die Spannweite ist die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Deckungswert. Dieses simple Streuungsmaß ist jedoch sehr sensibel gegenüber Extremwerten und Ausreißern und daher meist unbrauchbar. Bessere Streuungsmaße sind Varianz und Standardabweichung (JANSSEN, 1999).

2.2.3. Varianzanalyse

Weiters wurde eine Varianzanalyse mit einer einfaktoriellen ANOVA (Analysis of variance) durchgeführt, um festzustellen, ob und wie die einzelnen Pflanzengesellschaften mit den fünf Altarmtypen korrelieren. Bei einer ANOVA überprüft man generell die Zusammenhänge zwischen zwei oder mehreren Variablen (in diesem Fall also Deckungswerten der einzelnen Pflanzengesellschaften und Gewässertypen).

Die Prozedur beinhaltet eine einfaktorielle Varianzanalyse für eine quantitative abhängige Variable („Deckungswerte der Pflanzengesellschaften“) mit einer einzelnen (unabhängigen) Faktorvariablen („Gewässerklasse“). Mit der Varianzanalyse wird die Hypothese überprüft, dass mehrere Mittelwerte gleich sind.

Die Varianzanalyse dient also der Überprüfung der Signifikanz des Unterschiedes von Mittelwertdifferenzen. Sie sagt jedoch lediglich aus, ob eine oder mehrere Vergleichsgruppen signifikante Unterschiede aufweisen. Darüber hinaus, also um welchen Unterschied es sich handelt, ermöglicht sie keine Aussage (JANSSEN, 1999). Man kann demnach feststellen, ob manche Pflanzengesellschaften nur in bestimmten Gewässertypen vorkommen, jedoch nicht, um welche Gewässer im Einzelnen es sich dabei handelt. Eine deutliche Bindung der Pflanzengesellschaften an einzelne Altarmtypen liegt dann vor, wenn der Signifikanzwert F unter 1 liegt. Ein hoher F -Wert bedeutet keinerlei Differenzierung der Pflanzengesellschaften. Dabei handelt es sich um jene Gesellschaften wie *Phragmitetum vulgaris* oder *Fraxino pannonicae-Ulmetum*, welche als häufigste Vegetationstypen in fast jeder Aufnahmefläche unabhängig von der Gewässerklasse zu finden waren.

3. KURZBESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN ALTARME

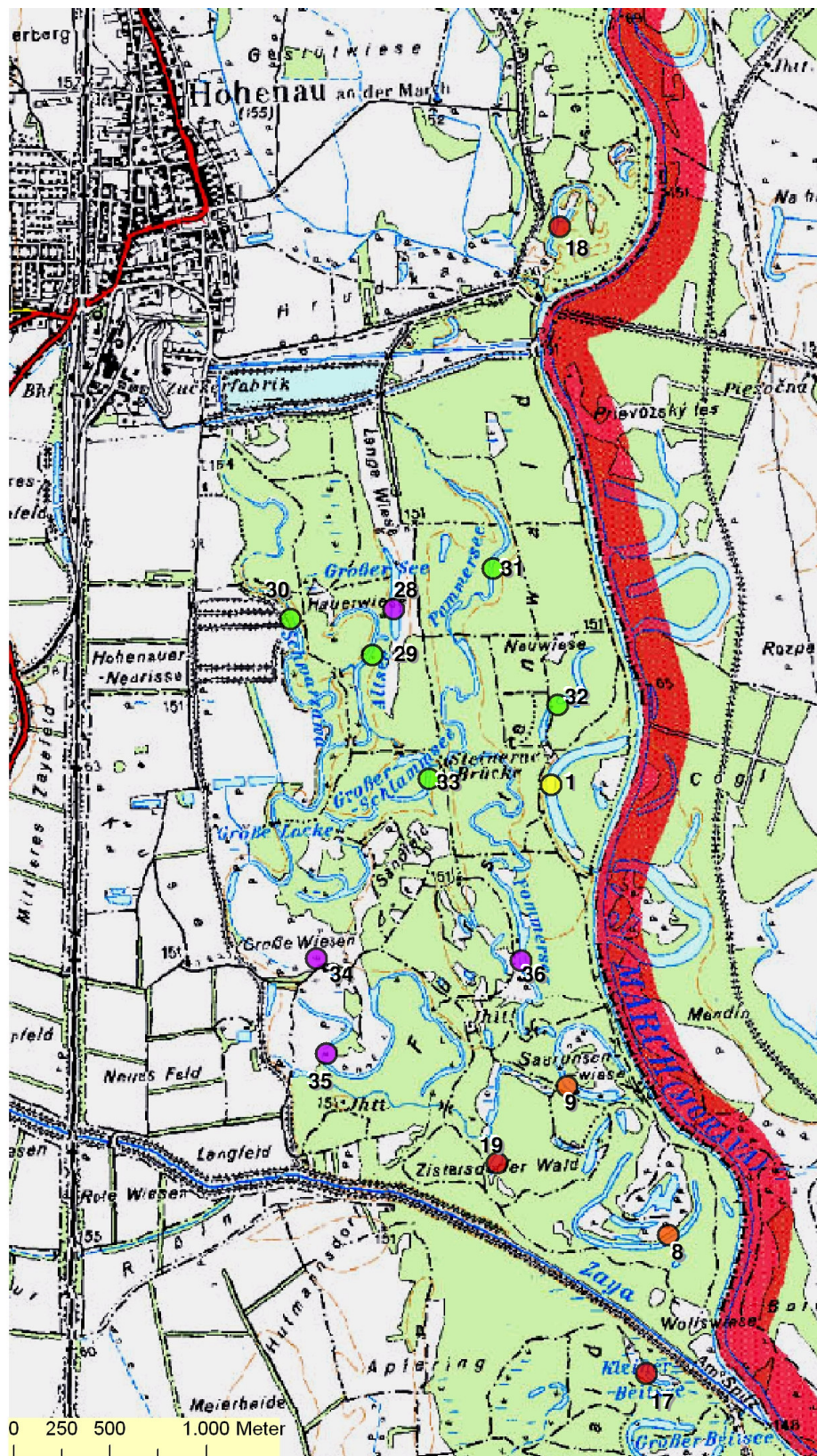


Abbildung 12: ÖK 50 Hohenau (Quelle: WWF)

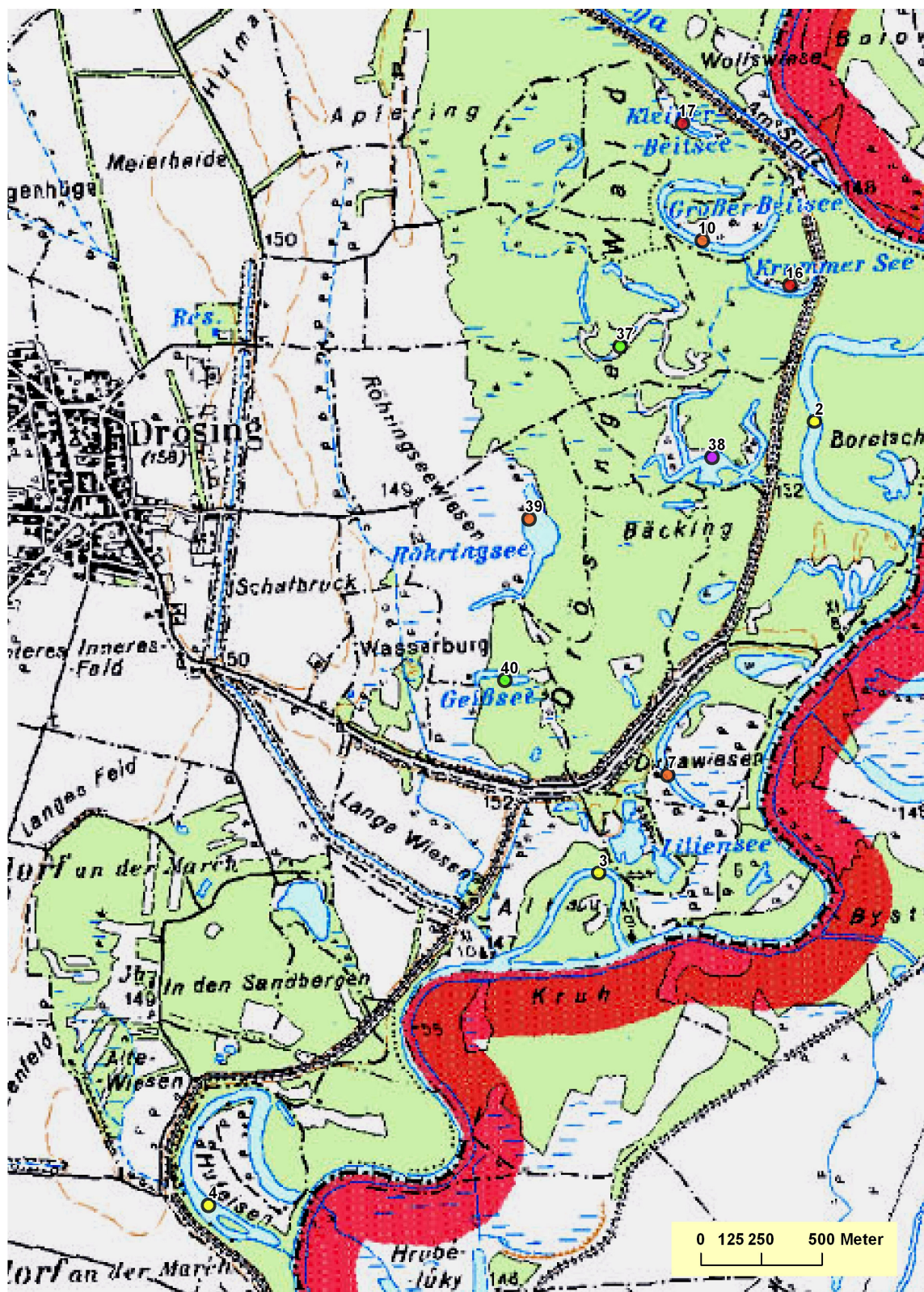


Abbildung 13: ÖK 50 Drösing (Quelle: WWF)

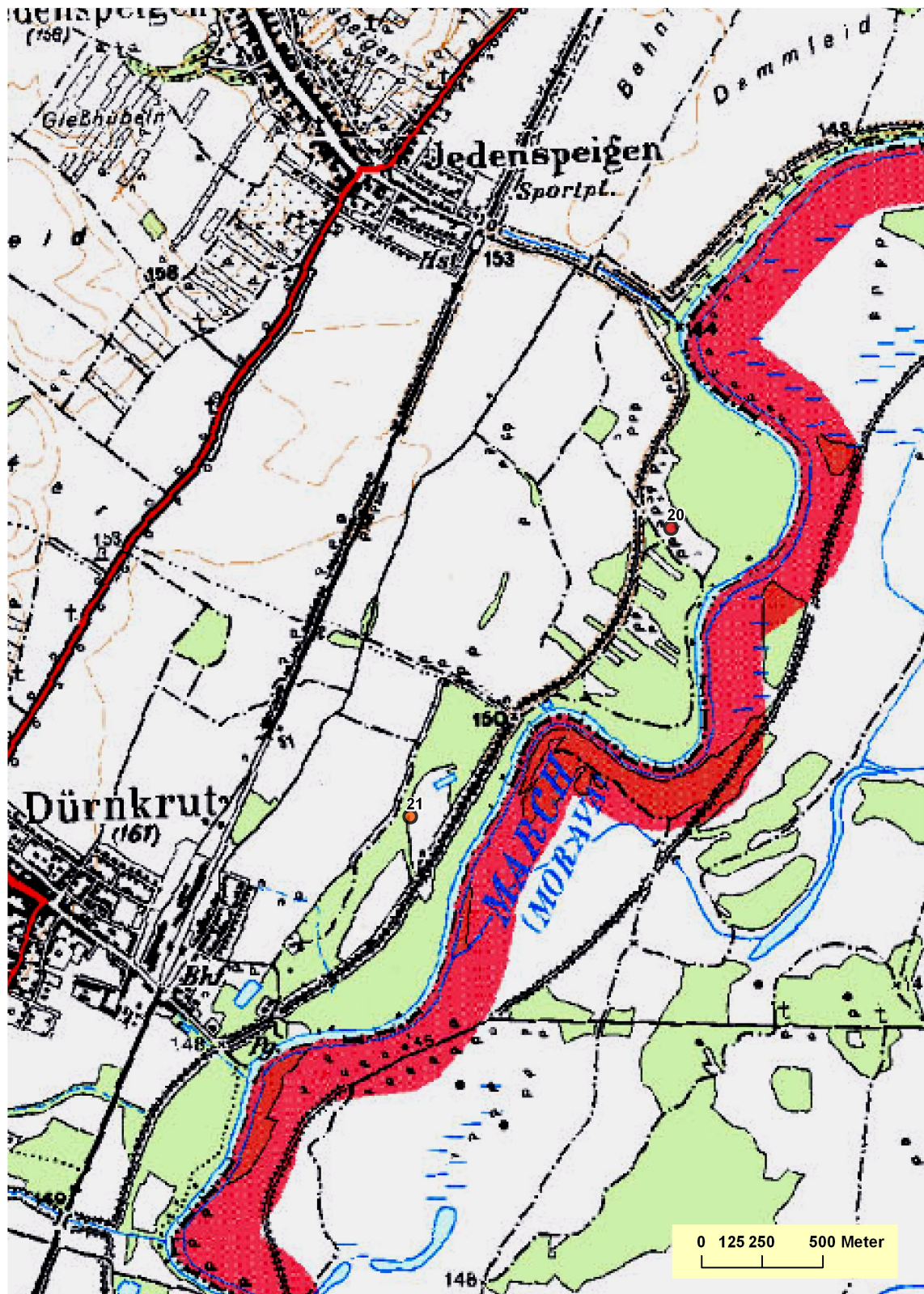


Abbildung 14: ÖK 50 Jedenspeigen-Dürnkruz (Quelle: WWF)

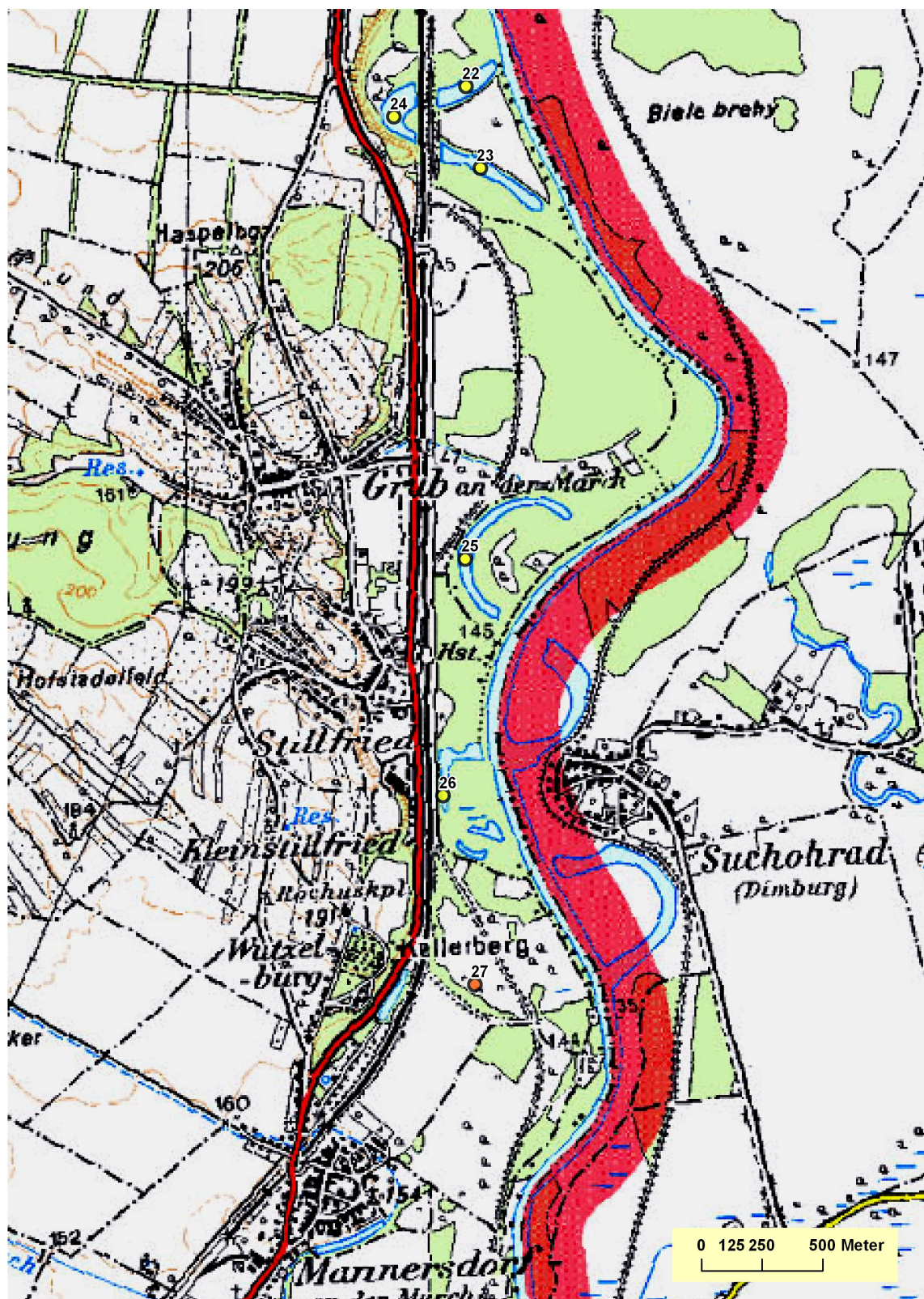


Abbildung 15: ÖK 50 Grub-Stillfried (Quelle: WWF)

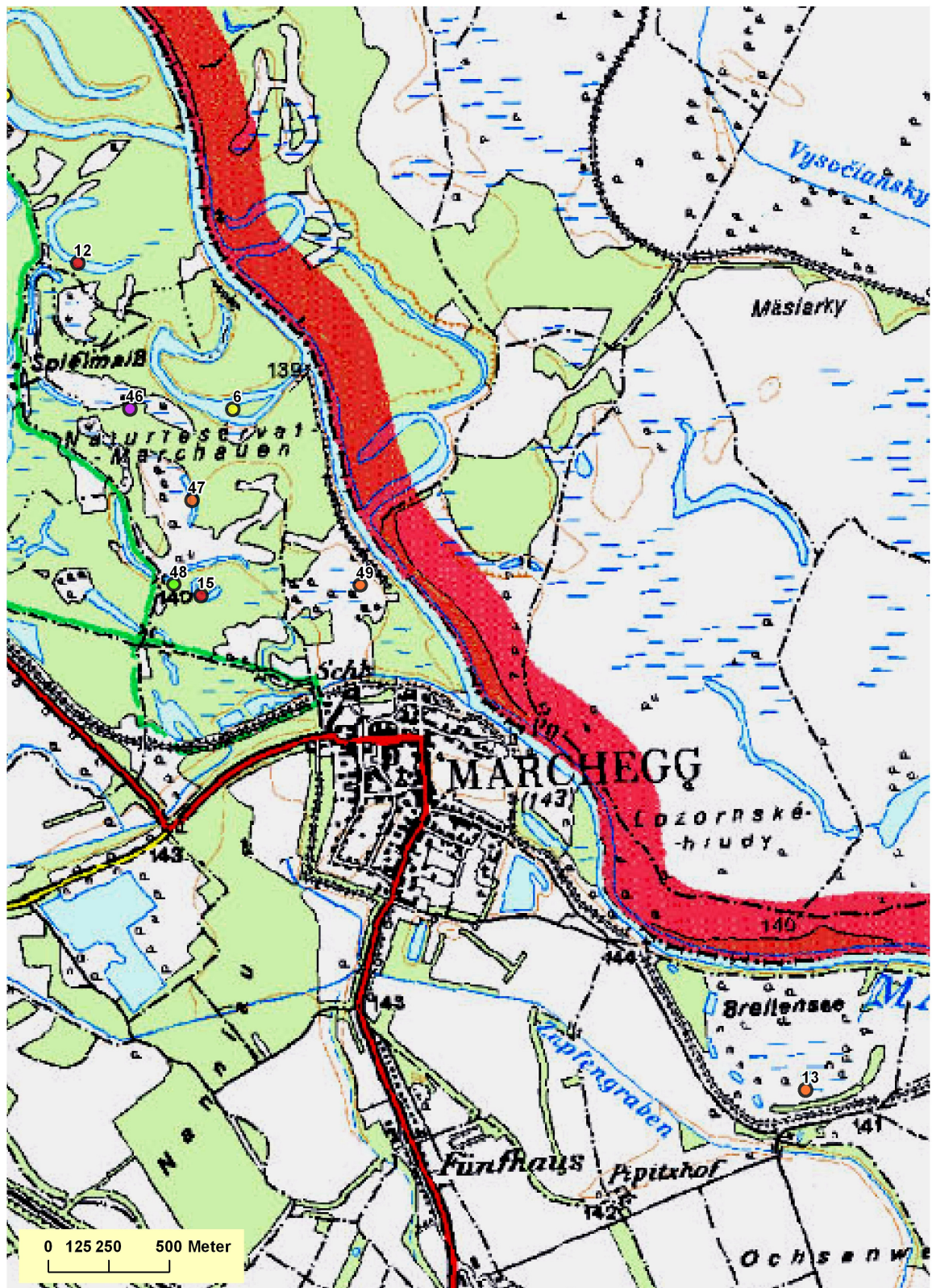


Abbildung 16: ÖK 50 Marchegg (Quelle: WWF)

3.1. Gewässertyp 1 (Ausstände)

3.1.1. Ausstand Riesing (Nr. 1)

700 Meter östlich der „Steinernen Brücke“ zwischen Hohenau und Drösing findet man diese abgetrennte Marchschlinge, die bei Mittelwasserständen mit dem Hauptfluss in Verbindung steht. Der Ausstand Riesing weist in großen Teilen noch eine Tiefe von durchschnittlich einem Meter auf (WINTERSBERGER et al., 1996), der stromab gelegene Abschnitt zeigt jedoch bereits eine starke Verlandungstendenz mit vielfältigen Seichtwasser- und Sumpfbzonen. Das Gewässer verfügt über eine starke Ausprägung von Gleit- und Prallhang mit bewachsenen, steilen Uferanbrüchen. Im Umland findet man einen dichten Auwald mit Vertretern der Weichen Au (vor allem *Salix alba*).



Abbildung 17: Ausstand Riesing mit einer breiten Verlandungszone (Foto: J. Scheiblhofer, 2. 9. 2008)

3.1.2. Ausstand Boretsch (Nr. 2)

Wie alle Ausstände ist auch der Boretsch infolge eines Durchstichs entstanden und kommuniziert am unteren Ende mit der March. Es handelt sich hierbei um den größten Marchmäander, der sich 3 Kilometer westlich von Drösing befindet. Stromabwärts ist er durch einen ausgebaggerten Kanal mit dem Hauptfluss verbunden.

Aufgrund der großen Wassertiefe und der steilen Uferanbrüche kommen Röhrichte und Großseggenbereiche nur an den Gewässerenden vor. Hier findet man beachtliche Vorkommen von *Trapa natans*. Das Umland ist von einem Übergang von weicher zu harter Au geprägt. Am Innenbogen findet man eine besonders gut ausgestattete Silberweiden-Au mit einem hohen Totholzanteil.

3.1.3. Ausstand Altau (Nr. 3)

Der Ausstand XIV befindet sich südwestlich von Drösing und ist an beiden Enden mit der March verbunden. Das Gewässer ist der schmalste Ausstand und vom umgebenden Hartholzauwald stark beschattet. Die Wasseroberfläche ist meist deckend von Wasserlinsen bewachsen, die Uferzonen werden dominiert von Kleinröhrichten mit *Oenanthe aquatica* und *Sagittaria sagittifolia*. Trotz seiner geringen Tiefe zeigt dieser Marchmäander nur geringe Verlandungstendenzen.



Abbildung 18: Ausstand Altau (Foto: J. Scheiblhofer, 20. 7. 2008)

3.1.4. Eisenbahnerteich (Nr. 22), Skodateich (Nr. 23) und Hufeisenteich (Nr. 24)

Bei diesen drei Gewässern handelt es sich ursprünglich um einen abgetrennten Marchmäander bei Grub, der infolge eines Eisenbahndammbaus geteilt wurde. Aufgrund der geringen durchschnittlichen Tiefe von einem halben Meter (WINTERSBERGER et al., 1996) ist bei allen drei Gewässern eine Verlandungstendenz sichtbar. Besonders der außerhalb des Eisenbahndamms gelegene Hufeisenteich ist stark gefährdet, weil der Damm eine temporäre Verbindung mit der March verhindert. Der Skodateich läuft mit einer Seichtwasserzone in einen schlammbedeckten, periodisch vom Wasser freigegebenen Pionierstandort aus. Die Uferbereiche aller drei Gewässer sind in Strauchweidensaum (*Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix fragilis* und *Salix triandra*), Auwald und Röhrichtzone (u.a. mit *Sparganium erectum*) gegliedert.

Eine Redynamisierung dieses Altarmsystems ist aus naturschutzfachlicher Sicht fragwürdig, da die Altarme bereits eine lange eigenständige Entwicklung durchgemacht haben. Außerdem wäre eine Wiederanbindung äußerst aufwändig und kostspielig, weil die Altarmschlingen durch Verlandung bereits hoch über Mittelwasserniveau aufgehöhht sind (ZULKA, 1999).



Abbildung 19: Hufeisenteich (Foto: J. Scheiblhofer, 14. 5. 2008)

3.2. Gewässertyp 2 (reliktäre Altarme im Offenland)

3.2.1. Pressenmarch (Nr. 7)

Bei diesem Gewässer handelt es sich um ein altes Flussbett der March, welches fallweise bei höheren Wasserständen mit der March verbunden ist. Es liegt südlich des Boretsch und weist ebenso enorme Wassertiefen auf. Der Uferverlauf ist relativ geradlinig, und Flachwasserbereiche sowie Totholzstrukturen fehlen. Wasserpflanzen kommen nur vereinzelt vor. Am Gewässerende findet man jedoch reiche Vorkommen von *Trapa natans*. Die Pressenmarch liegt in einer offenen Landschaft (Dunawiesen) und weist im Innenbogen eine ausgeprägte Hochstaudenflur mit *Phalaris arundinacea*, *Aster lanceolatus* und *Urtica dioica* auf. Aufgrund seiner größeren Wassertiefen trocknet die Pressenmarch im Sommer nicht aus.



Abbildung 20: Pressenmarch mit steilen Uferanbrüchen (Foto: J. Scheiblhofer, 9. 9. 2008)

3.2.2. Zistersdorfer Pommer (Nr. 9)

Dieser Altarm befindet sich inmitten der Offenlandschaft der Saurunsenwiese zwischen Hohenau und Drösing nahe dem Hauptfluss. Im Frühjahr erreicht er nach dem Hochwasser enorme Flächenausdehnungen und überschwemmt riesige Wiesenflächen. Im Spätsommer jedoch trocknet er aufgrund seiner geringen Wassertiefe schnell aus, und es bleiben nur noch vereinzelte Tümpel, Weiher und Schlammflächen übrig. Der Großteil der Flächen wird zu dieser Zeit von Sommerannuellen wie *Persicaria lapathifolia* und *Echinochloa crus-galli* bewachsen. Weiters finden sich am Ufer große Röhrichtzonen mit *Glyceria maxima* und *Bolboschoenus maritimus*.



Abbildung 21: Zistersdorfer Pommer im Spätsommer (Schlammflächen mit Sommerannuellenfluren, Foto: J. Scheiblhofer, 3. 9. 2008)

3.2.3. Großer Breitensee (Nr. 10)

Bei diesem Gewässer handelt es sich um einen außerhalb des Schutzdammes gelegenen, isolierten, hufeisenförmigen Altarm südlich der Zayamündung. Der Große Breitensee steht bei höheren Wasserständen mittels Rohrdurchlass mit der Zaya in Verbindung (WINTERSBERGER et al., 1996).

Das Gewässer ist nur gering beschattet und weist artenreiche Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften auf (*Ceratophyllum demersum* dominiert auf großen Flächen).

Am Innenbogen findet man große Röhricht- und Seggenbestände.



Abbildung 22: Großer Breitensee, bereits stark ausgetrocknet, Ende August (Foto: J. Scheiblhofer, 26. 8. 2008)

3.2.4. Kleiner Breitensee (Nr. 13)

Der Kleine Breitensee liegt bei der „Ochsenweide“ zwischen Marchegg und Marchegg-Bahnhof, nahe der March. Das äußerst flache Gewässer weist eine verzweigt Form auf und ist stark beschattet. Die Größe der freien Wasserfläche unterliegt starken Schwankungen und ist bei fortschreitender Austrocknung in eine Tümpelkette aufgelöst. In äußerst niederschlagsarmen Jahren ist das Gewässer ab Juli komplett ausgetrocknet. Es dominieren Flachwasserbereiche, und der größte Teil der Wasserfläche ist mit Röhricht (u. a. mit *Glyceria maxima*) und Seggen bewachsen. Gewässerbegleitend findet man einen gut ausgeprägten Weidengürtel. Es zeigt sich besonders eine starke Entwicklungstendenz von *Salix cinerea*.

Der Kleine Breitensee ist ein wertvoller Brutplatz für zahlreiche gefährdete Vogelarten und deshalb als Naturschutzgebiet ausgewiesen.



Abbildung 23: Gewässerbegleitender Weidengürtel des Kleinen Breitensees (Foto: J. Scheibelhofer, 24. 8. 2008)

3.2.5. Röhringsee (Nr. 39)

Der Röhringsee ist ein im Offenland gelegenes, sehr flaches Gewässer. Es befindet sich 2 Kilometer westlich von Drösing außerhalb des Damms. Es ist nur gering beschattet und zeigt starke Verlandungstendenzen. Strukturell gesehen findet man entlang des Röhringsees einen geschlossenen, breiten Röhrichtgürtel (u. a. mit *Schoenoplectus lacustris* und *Typha latifolia*), umgeben von Hartholzau und landwirtschaftlich genutzten Flächen. Im Frühsommer ist das Gewässer reich an Sumpf- und Wasserpflanzen, trocknet jedoch im Spätsommer zunehmend aus.

Der Röhringsee gilt als Referenzgewässer für den Gewässertyp des seichten, verlandenden Gewässers in der Hartholzau außerhalb des Hochwasserschutzdamms (WINTERSBERGER et al., 1995).



Abbildung 24: Röhringsee, austrocknende Flächen mit anschließendem breiten Röhrichtgürtel (Foto: J. Scheibelhofer, 9. 9. 2008)

3.2.6. Hechtensee (Nr. 47)

Der Hechtensee liegt inmitten des WWF-Naturreservats Marchauen bei Marchegg. Dieses Gewässer zeigt wohl die größte Verlandungstendenz von allen untersuchten Altarmen. Sind die umliegenden Wiesen- und Röhrichtzonen im Frühjahr noch überschwemmt, so trocknen sie im Laufe des Sommers rasch aus. Der überwiegende Teil des Ufers wird von Röhrichten (v. a. *Phragmites australis*, selten auch *Eleocharis palustris*) dominiert. Wasserflächen sind ab Juli kaum mehr auszumachen.

3.3. Gewässertyp 3 (reliktäre Altarme im Wald)

3.3.1. Alte March – Baumgarten (Nr. 12)

Die alte March bei Baumgarten liegt im WWF-Naturreservat Marchegg, eingebettet in einen Auwald, der einen Übergang von Weichholzau (*Salicetum albae*) und Hartholzau (*Fraxino pannonicarum*-*Ulm*) darstellt. Die Wasseroberfläche wird auf großen Flächen von *Lemna minor* bewachsen. Auf den freien Wasserflächen finden sich Laichkrautgesellschaften mit *Potamogeton perfoliatus*, vergesellschaftet mit *Ranunculus circinatus*.

Das Gewässer ist reich an Totholzstrukturen und bietet wertvolle Standorte, die jährlich bei Niederwasser periodisch Pionierflächen bereitstellen.



Abbildung 25: Alte March bei Baumgarten mit reichlich Totholz (Foto: J. Scheiblhofer, 18. 6. 2008)

3.3.2. Krummer See (Nr. 16)

Der Krummer See ist ein außerhalb des Damms gelegener Altarm südlich des großen Breitensees. Die Gewässer sind bei Hochwasser miteinander verbunden und bilden einen großflächigen Gewässerkomplex. Der Krummer See zeichnet sich durch eine gute Land-Wasser-Verzahnung mit diversen Biototypen aus. Neben großen Hartholzaufflächen finden sich außerdem Ufergebüsche, Röhrichte und Großseggenriede sowie Wasserlinsengesellschaften mit *Callitriche*-Arten. Im Frühjahr bildet das Gewässer ein verzweigtes Netzwerk im Auwald mit zahlreichen kleinen Seitenarmen und Tümpeln.

3.3.3. Moravka (Hohenau, Nr. 18)

Die Moravka liegt westlich der Zuckerfabrik bei Hohenau marchseitig des Damms. Es handelt sich um ein verzweigtes Gewässersystem mit zahlreichen kleinen Seitenarmen im Auwald. Durch die äußerst hohe Beschattung kann sich keine diverse Makrophytenflora ausbilden. Die Vegetation beschränkt sich im Wesentlichen auf kleinflächige Röhrichte und Seggenriede an den Uferkanten. Die Wasserflächen sind größtenteils frei von Wasserpflanzen, selten finden sich Wasserlinsendecken an lichtdurchfluteten Stellen.

3.3.4. Kienwolf (Nr. 19)

Dieses Gewässer liegt im Zistersdorfer Wald zwischen Hohenau und Drösing südlich der Saurunsenwiese. Es ist ein großflächiges Gewässer, das infolge von Verlandung nun zwei voneinander getrennte Wasserflächen darstellt.

Der Kienwolf wird von Hartholzauwald und Weidengürtel (v. a. *Salix cinerea* und *Salix triandra*) begrenzt und kann im Frühjahr enorme Flächenausdehnungen erreichen. Die meisten Flächen trocknen jedoch im Laufe des Sommers aus und werden von sommerannuellen Fluren bewachsen. Die Wasserfläche beschränkt sich dann auf ein kleines Altbett am Waldrand.

3.3.5. Pizzawiese (Nr. 20)

Die Pizzawiese stellt neben dem Hechtensee das am meisten verlandete Gewässer dar. Sie liegt direkt an den Damm anschließend zwischen Jedenspeigen und Dürnkrut. Früher einmal eine große Wasserfläche zwischen Auwald und Weidengebüschen, stellt das Gewässer heute nur noch eine stark verlandete Schilffläche dar. Die geringe Wasserfläche nach dem Hochwasser verschwindet bereits Ende Juni. Neben Röhricht- und Seggenzonen finden sich auch große Hochstaudenfluren mit *Urtica dioica* und *Aster lanceolatus*. Makrophyten sind keine zu entdecken.

3.4. Gewässertyp 4 (Altbetten im Offenland)

3.4.1. Großer See (Nr. 28)

Der Große See verläuft zwischen Pommersee und Schwarzawa inmitten der Hauerwiese. Es handelt sich um ein langgestrecktes Altbett mit starker Verlandungstendenz. Auf der einen Seite grenzt das Gewässer an einen Hartholzauswald, auf der anderen Seite schließt es mit einer äußerst breiten Schilffläche an landwirtschaftliche Flächen an. Die Wasserfläche wird im Wesentlichen von Teichrosen- und Hornblatt-Gesellschaften bewachsen.



Abbildung 26: Großer See mit enormer Flächenausdehnung von *Phragmites australis* (Foto: J. Scheiblhofer, 17. 8. 2008)

3.4.2. Schwarzawa Süd – Große Wiesen (Nr. 35)

Die Schwarzawa ist ein über 5 Kilometer langes Altbett, welches parallel zur March verläuft. Sie stellt den alten Lauf der Thaya aus der Zeit, als diese noch nördlich von Drösing in die March mündete, dar. Es umfasst einen langen Abschnitt, der durch die Hartholzau verläuft, und einen südlichen Offenlandteil. Der nördliche, im Wald gelegene Teil zeigt eine ausgeprägte Verlandungstendenz und ist kaum mit dem Hauptfluss vernetzt. Südlich davon schlän-

gelt sich die Schwarzawa durch eine breite Wiesenlandschaft. Aufgrund der Verschiedenartigkeit der umgebenden Landschaft weist die Schwarzawa eine ausgesprochen hohe Habitatvariabilität auf.



Abbildung 27: Schwarzawa Nord (Foto: J. Scheiblhofer, 19. 8. 2008)

3.4.3. Pommersee Süd – Schrankenallee (Nr. 36)

Der Pommersee ist ein langgestrecktes Altbett und verläuft sowohl durch offene Agrarlandschaft als auch durch den Fürstenwald. Die Gewässerdynamik des Pommersees folgt im Wesentlichen jener der March. Im Sommer sinkt der Wasserspiegel zeitweise stark ab, sodass voneinander getrennte Tümpel entstehen, die im Herbst manchmal gänzlich trockenfallen. Bedingt durch das Bodenrelief wechseln sich periodische (regelmäßig austrocknende) und perennierende (ständig wasserführende) Abschnitte ab. Der nördliche, im Wald gelegene Teil besitzt im Gegensatz zum südlichen Abschnitt nur ein geringes Wasservolumen, wodurch er mit großer Regelmäßigkeit austrocknet.

Das Altbett erstreckt sich über eine Länge von mehr als 4 Kilometern zwischen Hohenau und Drösing und weist eine große Variabilität infolge des unterschiedlichen Umlandes auf. Der südliche Teil weist eine nur geringe Beschattung auf und lässt deshalb einen dichten Makrophytenbestand zu.

Pommersee Nord hingegen weist auf großen Strecken eine geschlossene Wasserlinsendecke auf und verhindert in Kombination mit einer dichten Kronendecke das Eindringen von Licht in tiefere Wasserschichten. Aufgrund dieser ungünstigen Lichtverhältnisse findet man Makrophyten nur sporadisch (KÄFEL, 1991).



Abbildung 28: Pommersee (südlicher Abschnitt) mit breiter Röhrichtzone (Foto: J. Scheiblhofer, 3. 9. 2008)

3.4.4. Schifffahrt (Nr. 38)

Die Schifffahrt ist ein stark verzweigtes Gewässer außerhalb des Damms, 3 Kilometer westlich von Drösing. Es zeigt an den Verzweigungen ausgeprägte Verlandungstendenzen und unterliegt starken jahreszeitlichen Wasserspiegelschwankungen. Man findet ausgedehnte Verlandungsbereiche und starken Wasserpflanzenbewuchs (z. B. *Hottonia palustris*). Das verzweigte Gewässersystem bettet sich in eine Wiesenlandschaft ein.



Abbildung 29: Schiffahrt (Foto: J. Scheiblhofer, 26. 8. 2008)

3.5. Gewässertyp 5 (Altbetten im Wald)

3.5.1. Schwarzawa Nord – Wald (Nr. 30)

siehe 3.4.2. (Schwarzawa Süd)

3.5.2. Pommersee Nord (bis Fuchsenallee, Nr. 31)

siehe 3.4.3. (Pommersee Süd)

3.5.3. Großer Schlammsee (Nr. 33)

Der Große Schlammsee liegt westlich der „Steinernen Brücke“ zwischen Schwarzawa und Pommersee. Aufgrund seiner Entstehung ist er diesen beiden Gewässern hydrologisch sehr ähnlich. Die Größe der Wasserfläche ist jahreszeitlich stark schwankend, und sie ist zeitweise im Spätsommer in eine Kette aus Tümpeln und Weihern aufgelöst. Große Teile der Wasseroberfläche werden von Wasserlinsen bedeckt, und das Umland besteht im Wesentlichen aus Hartholzau. Entlang des Schlammsees findet man großflächige Verlandungszonen mit diversen Röhrichtbeständen.

3.5.4. Gaßsee (Nr. 40)

Beim Gaßsee handelt es sich um ein stark beschattetes Altbett außerhalb des Dammes südlich von Drösing. Er ist ein langgestrecktes Gewässer, das durch einen Hartholzauwald verläuft und am unteren Ende in einen Fischteich mündet. An diesem Ende grenzt es mit einer breiten Röhrichtzone an genutzte Wiesenflächen. Das Altbett selbst zeichnet sich durch eine diverse Makrophytenflora aus (u. a. *Sagittaria sagittifolia*, *Ranunculus aquatilis*).

4. ERGEBNIS

4.1. Übersicht der soziologischen Vegetationseinheiten

Im Untersuchungszeitraum von Mai bis September 2008 wurden an 25 untersuchten Altgewässern 61 verschiedene Pflanzengesellschaften gefunden.

Die Benennung der pflanzensoziologischen Vegetationseinheiten richtet sich weitgehend nach den Syntaxa der „Pflanzengesellschaften Österreichs“ (WILLNER & GRABHERR 2007).

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946

Salicetalia auritae Doing 1962

Salicion cinereae T. Müller et Görs 1958

Salicetum cinereae Zólyomi 1931

Salicetea purpureae Moor 1958

Salicetalia purpureae Moor 1958

Salicion albae Soó 1930

Salicetum triandrae Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955

Salicetum albae Issler 1926

Gesellschaft mit Klassenzugehörigkeit

Salix fragilis-Gesellschaft

Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbonell 1961

Prunetalia R. Tx. 1952

Berberidion Br.-Bl. 1950

Ligustro-Prunetum R. Tx. 1952

Gesellschaften mit Ordnungszugehörigkeit

Prunus spinosa-Gesellschaft

Cornus sanguinea-Gesellschaft

Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski et Wallisch 1928

Fraxino angustifoliae-Alnetum Soó et Komlodi in Soó 1958

Fraxino pannonicae-Ulmetum Soó in Aszód 1936 corr. Soó 1963

Fraxino-Populetum Jurko 1958

Leucojo-Fraxinetum angustifoliae Glavac 1959

Bidentetea tripartiti R. Tx. et al. in R. Tx. 1950

Bidentetalia tripartiti Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944

Bidention tripartiti Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960

Polygono lapathifolii-Bidentetum Klika 1935

Bidenti-Polygonetum hydropiperis Lohmeyer in R. Tx. 1950 nom. inv.

Rumicetum maritimi Sissingh ex R. Tx. 1950

Rumici-Alopecuretum aequalis Cîrțu 1972

Chenopodion glauci Hejný 1974

Echinochloo-Polygonetum Soó et Csűrös 1947

Xanthium ripicola-(Chenopodion)-Gesellschaft

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký 1969

Convolvuletalia sepium R. Tx. 1950 em. Mucina 1993

Senecionion fluviatilis R. Tx. 1950

Aster lanceolatus-Gesellschaft

Impatiens glandulifera-Gesellschaft

Rudbeckia laciniata-Gesellschaft

Andere Gesellschaften der Klasse Galio-Urticetea

Rubus caesius-Gesellschaft

Urtica dioica-Gesellschaft

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

Molinietales Koch 1929

Veronico longifoliae-Lysimachion vulgaris Bal. Tul. 1981

Phragmiti-Euphorbietum palustris Issler 1932

Arrhenatheretalia R. Tx. 1931

Arrhenatherion Koch 1926

Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis Ellmauer in Ellm. et Mucina 1993

Lemnetea de Bolós et Masclans 1955

Lemnetalia minoris de Bolós et Masclans 1955

Lemnion minoris de Bolós et Masclans 1955

Lemnetum minoris Oberd. ex T. Müller et Görs 1960

Lemno-Spirodeletum polyrhizae Koch 1954

Lemnetum trisulcae Knapp et Stoffers 1962

Callitriche palustris-(Lemnion)-Gesellschaft

Hydrocharitetalia Rübel 1933

Hydrocharition Rübel 1933

Hydrocharitetum morsus-ranae van Langendonck 1935

Ceratophylletum demersi Hild 1956

Utricularietalia minoris Den Hartog et Segal 1964

Utricularion vulgaris Passarge 1964

Lemno-Utricularietum vulgaris Soó 1947

Potametea R. Tx. et Preising 1942

Potametalia Koch 1926

Potamion pectinati Görs 1977

Ranunculetum aquatilis Géhu 1961

Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati Sauer 1937

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Trapetum natantis Kárpáti 1963

Nymphaeetum albo-luteae Nowiński 1928

Gesellschaft mit Klassenzugehörigkeit

Potamogeton natans-(Potamion)-Gesellschaft

Persicaria amphibia-(Nympheion)-Gesellschaft

Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Phragmitetum vulgaris von Soó 1927

Schoenoplectetum lacustris Eggler 1933

Typhetum angustifoliae Pignatti 1953

Typhetum latifoliae Lang 1973

Glycerietum aquaticae Hueck 1931

Leersietum oryzoidis Eggler 1933

Sparganietum erecti Roll 1938

Caricenion rostratae Oberd. et al. 1967

Caricetum elatae Koch 1926

Caricetum acutiformis Eggler 1933

Caricenion gracilis Oberd. et al. 1967

Caricetum gracilis Almquist 1929

Caricetum vesicariae Chouard 1924

Galio palustris-Caricetum ripariae Bal.-Tul. et al. 1993

Caricetum intermediae Steffen 1931

Caricetum melanostachyae Balázs 1943

Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931

Eleocharidetum palustris Ubrizsy 1948

Gesellschaft mit Ordnungszugehörigkeit

Iris pseudacorus-Gesellschaft

Bolboschoenetalia maritime Hejný in Holub et al. 1967

Cirsio brachycephali-Bolboschoenion Mucina in Bal.-Tul. et al. 1993

Bolboschoenetum maritimi Eggler 1933

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Phalaridion arundinaceae Kopecký 1961

Rorippo-Phalaridetum Kopecký 1961

Oenanthetalia aquaticae Hejný in Kopecký et Hejný 1965

Oenanthion aquaticae Hejný ex Neuhäusl 1959

Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae Lohmeyer 1950

Sagittario-Sparganietum emersi R. Tx. 1953

Oenantho-Hottonietum palustris Lazowski 1995

Butometum umbellatae Philippi 1973

Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946

Nanocyperetalia Klika 1935

Nanocyperion Koch ex Libbert 1932

Heleocharito acicularis-Limnoselletum aquaticae Wendelberger-Zelinka 1952

4.2. Pflanzengesellschaften der einzelnen Altarme

Bei der Makrophytenkartierung von 25 Altgewässern wurden 244 Transekterhebungen durchgeführt. An jedem Altarm wurden je nach Gewässergröße und –länge zwischen 4 und 22 Transekte erhoben. Um die Ergebnisse anschauungsvoll und vergleichbar darstellen zu können, wurden für jedes Gewässer die Deckungswerte der einzelnen Pflanzengesellschaften aller Transekte summiert und gemittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die Altgewässer der March weisen eine hohe Vielfalt an Pflanzengesellschaften auf. Durchschnittlich finden sich an einem Altarm auf seiner gesamten Länge 16 verschiedene Makrophyten- und Auwaldgesellschaften. Die höchste Diversität finden sich bei den langgestreckten Altläufen der Schwarzawa und des Pommersees (mit über 30 verschiedenen Gesellschaften), die sich über mehrere Kilometer durch Wald und Freiland schlängeln. Sie beherbergen demnach sowohl schattenliebende Gesellschaften als auch Gesellschaften des Offenlands. Entlang der Gewässer findet sich beinahe das gesamte Artenspektrum des Auegebietes.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass eine erhöhte Diversität oft in engem Zusammenhang mit der Gewässergröße (also der Anzahl der erhobenen Transekte) steht. Kleine Gewässer, wie etwa der Krummer See, der Hufeisenteich oder der Eisenbahnerteich, bei denen nur 4 Transekte aufgenommen wurden, weisen eine äußerst geringe Vielfalt an Pflanzengesellschaften auf. Entlang dieser Altarme konnten nur 10 verschiedene Gesellschaften gefunden werden. Andere kleinflächige Gewässer wiederum, zum Beispiel der Hechtensee (9 verschiedene Pflanzengesellschaften) zeigen eine geringe Diversität aufgrund ihrer weit fortgeschrittenen Verlandung. Die Dominanz der Röhrichtbestände, insbesondere von *Phragmites australis* verhindert eine artenreiche Helophytenflora.

Tabelle 3: Erhobene Pflanzengesellschaften der Altgewässer mit gemittelten Deckungswerten

	1	2	3	7	9	10	12	13	16	18	19	20	22	23	24	28	30	31	33	35	36	38	39	40	47
Salicetum cinereae		1,43									3,82			2,50			14,55		6,82	3,13			1,43		
Salicetum albae	6,25	3,57		4,29	9,38		11,43	18,75		2,92	4,41	17,14		8,33						4,69		1,00	6,43		
Salicetum triandrae				1,79	3,75			16,25		4,17	3,24	5,00	8,75	5,00						1,25		5,00			
Fraxino angustifoliae-Alnetum									20,00																
Fraxino pannonicarum-Ulmum	18,75	19,29	38,00	16,79	10,63	34,58	20,00	3,75		34,58	20,59	5,71	8,75	10,00	35,00	13,33	10,00	4,64	26,36	6,88	37,00	20,00	7,86	16,25	7,50
Fraxino-Populetum								1,25		2,92					15,00			3,57	20,91					1,25	
Leucojo-Fraxinetum angustifoliae	2,50			1,07			4,29	1,88	3,75	1,67		2,14		6,67			35,45	3,21	1,82	4,69		2,67		10,00	
Salix fragilis-Gesellschaft			8,00					3,13									0,68			2,50					
Einzelbaum Salix fragilis				0,71							0,88									1,25					
Einzelbaum Salix alba							0,71						2,50	1,67	5,00					2,50					
Einzelbaum Salix viminalis																									2,50
Einzelbaum Fraxinus angustifolia										0,83						1,67		1,07		1,00					
Einzelbaum Ulmus minor																		0,36							
Einzelbaum Quercus robur																									1,25
Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis																								2,50	
Phragmiti-Euphorbietum palustris							0,71		1,25						7,50										
Aster lanceolatus-(Senecionion fluviatilis)-Ges.	3,13		6,00	5,36							0,88	6,43									3,00				
Rudbeckia laciniata-(Senecionion fluviatilis)-Ges.		2,14																							
Impatiens glandulifera-(Senecionion fluviatilis)-Ges.		0,36																1,43							
Rubus caesius-(Galio-Urticetea)-Ges.		1,07						1,25		0,42				1,25	1,67										
Urtica dioica-(Galio-Urticetea)-Ges.	5,00	1,43	6,00	2,86				1,25				7,86						1,82	1,07	0,91					
Ligustro-Prunetum		0,71						2,50	8,75	0,83								1,14	0,71		0,63				
Prunus spinosa-(Prunetalia)-Ges.				2,86				2,50											1,07						
Cornus sanguinea-(Prunetalia)-Ges.									1,25										0,71						
Phragmitetum vulgaris				7,86	6,88	18,75	10,71		10,00	3,75	20,29	39,29			8,75	41,67	7,05	4,29	6,36	16,56	14,00	39,33	47,86	15,00	67,50
Typhetum latifoliae						1,67										3,33			2,27	0,63					
Typhetum angustifoliae																							15,71		
Sparganietum erecti				3,21	1,25	0,42					4,71			10,83						5,00	2,67	3,67	1,43		
Glycerietum aquaticae				4,64	10,00	5,83		3,75	13,75	1,25	13,24						0,91	0,71	0,45	27,81	2,33	2,00		6,25	
Leersietum oryzoides		0,71																							
Schoenoplectetum lacustris																				1,25					
Heleocharitum acicularis-Limoselletum aquaticae						2,50																			
Caricetum vesicariae							0,71	4,38		2,50		2,86			11,25		2,27	1,79	5,91			4,67	2,14	1,25	
Caricetum elatae										1,67								5,36						1,25	

	1	2	3	7	9	10	12	13	16	18	19	20	22	23	24	28	30	31	33	35	36	38	39	40	47
Caricetum gracilis			2,00			2,92	6,43	10,63	10,00	10,42	3,24		1,25	1,67		1,67	2,50	6,43	0,91		2,00	3,33		8,75	6,25
Galio palustris-Caricetum ripariae				2,86		4,17			16,25	2,08	5,00	7,14				1,67	0,91	0,71	1,36	4,06	3,67	1,33		3,75	
Caricetum intermediae																			0,45						
Caricetum acutiformis		1,07													5,00				0,45						
Caricetum melanostachyae																								6,25	
Phalaridetum arundinaceae	3,75	3,57		18,93			5,00			18,33	0,59	6,43	1,25				0,45	13,93	2,73		1,00	3,33	5,00		
Eleocharidetum palustris																						1,33	1,43		6,25
Iris pseudacorus-(Phragmitetalia)-Ges.		0,71	4,00							1,67			1,25		1,25		1,36	5,36	3,64		1,00			1,25	
Sagittario-Sparganietum emersi			4,00										1,25											1,25	
Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae			8,00		1,25		17,14			3,75			36,25	3,33			3,64	12,86	2,73	0,31	2,67			5,00	
Oenanthe-Hottonietum palustris																					0,33				
Butometum umbellati	0,63					4,58					0,88			1,67		0,83				0,94	0,33	3,33	1,43		1,25
Rorippo-Phalaridetum	5,63	5,36	6,00	0,71	1,88		0,71			0,83							0,91	4,64	2,27	0,63	0,33			2,50	
Bolboschoenetum maritimi					15,63			1,25			3,24									2,19					
Polygonum lapathifolium-Bidentetum					20,00			2,50								1,67				4,38	2,33		0,71		3,75
Bidentium-Polygonetum hydropiperis	13,13	3,93		5,71	8,13			8,75			14,71						5,45			5,94	7,67	4,33	2,14		
Rumicetum maritimi	11,25													6,67									4,29		
Rumici-Alopecuretum aequalis				0,36									1,25		2,50		2,95								
Echinochloa-Polygonetum	19,38	0,71			10,63	0,83		6,88			0,29											1,00	1,43		
Xanthium ripicola-(Chenopodium)-Ges.	1,25							9,38									0,23								
Lemnetum minoris	9,38		17,00		0,63		15,71			5,42			36,25				3,41	11,43		2,81	1,33	1,33		3,75	3,75
Lemnetum trisulcae																			9,09			2,00			
Lemno-Spirodeletum polyrhizae		10,71		12,14																	0,67				
Lemno-Utricularietum vulgaris																		0,71	4,55						
Hydrocharitetum morsus-ranae			1,00	2,86		0,42	2,14									5,00					8,00				
Ceratophylletum demersi						19,17										13,33					1,00		0,71		
Trapetum natantis		41,07		3,93																					
Nymphaetum albo-luteae		2,14		1,07		2,50								32,50	8,75	11,67	4,32	5,71			7,67				
Persicaria amphibia-(Nymphaeion)-Ges.																4,17									
Ranunculetum aquatilis																		8,21						13,75	
Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati						4,29																			
Potamogeton natans-(Potamion)-Ges.					1,67																0,33				
Callitriche palustre-Lemna minor-Ges.									15,00																
Lythrum salicaria-Bestand														7,50											
Pflanzengesellschaften gesamt	13	18	11	20	13	14	14	18	10	19	16	10	11	14	10	12	20	24	19	22	21	18	15	17	9
Anzahl der erhobenen Transekte	8	14	5	14	8	12	7	8	4	12	17	7	4	6	4	6	22	14	11	16	15	15	7	4	4

4.3. Ergebnisse der statistischen Auswertung

Entlang der Altarme finden sich 61 verschiedene Pflanzengesellschaften, wobei sich deren Häufigkeitsverteilung ziemlich unterscheidet. Einige der Gesellschaften finden sich mit signifikant hoher Häufigkeit an fast jedem Gewässer, andere seltene jedoch beschränken sich auf wenige Altgewässer. Diese Häufigkeitsunterschiede wurden mithilfe einer deskriptiven statistischen Analyse im SPSS wiedergefunden (siehe Tabelle 4).

Die häufigsten Pflanzengesellschaften sind Fraxino pannonicae-Ulmetum (n=128) und Phragmitetum vulgaris (n=103). Ebenfalls oft vorgefunden wurden die sommeranuellen Fluren des Bidenti-Polygonetum hydropiperis (n=72).

Zu den seltensten Gesellschaften (n=1) zählen das Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae und das Oenantho-Hottonietum palustris, sowie die Seggenriede Leersietum oryzoides, Caricetum intermediae und Caricetum melanostachyae.

Die Spannweite der Deckungswerte reicht von 5 Prozent bis 100 Prozent. Die Pflanzengesellschaften kommen mit den unterschiedlichsten Deckungen vor. Als Streuungsmaß wurde die Varianz berechnet. Eine hohe Varianz bedeutet, dass die Gesellschaft starke Unterschiede in den Mittelwertdifferenzen aufweist. Die Ergebnisse der Varianzanalyse finden sich in Tabelle 5. Eine geringe Streuung haben beispielsweise Vegetationstypen wie das Hydrocharitetum morsus-ranae (V=31,19) oder Phragmiti-Euphorbietum palustris (V=33,33), die äußerst selten und sehr kleinflächig zu finden sind.

Besonders bedeutsam sind die Vorkommen der stark gefährdeten *Trapa natans*, welche zwar nur in wenigen Altgewässern lebt, hier jedoch teilweise hohe Deckungswerte aufweist (Mittelwert=48,46!). Aus naturschutzfachlicher Sicht ist besonders hohes Augenmerk auf den Ausstand Boretsch zu legen, welcher das größte Vorkommen der Wassernuss beherbergt.

Generell gesprochen sind die Ausstände mit ihrer reichhaltigen Flora und ihren teilweise stark gefährdeten Pflanzengesellschaften von hoher Bedeutung. Im Umland befinden sich großflächige Weichholz- und Hartholzauwälder.

Weiters erwähnenswert sind die gut ausgeprägten Weidengebüsche (besonders *Salix cinerea*) entlang des Kleinen Breitensees, welcher bereits aufgrund ornithologischer Wertigkeit als Naturschutzgebiet unter Schutz gestellt wurde. Auf knapp 45 Hektar Fläche brüten zahlreiche

gefährdete Vogelarten. Weiters stellt das Gebiet gemeinsam mit wenigen anderen Gewässern in den Marchauen eines der letzten europäischen Refugien der Urzeitkrebse (Groß-Branchiopoden) dar. Die Urzeitkrebse besiedeln astatische Gewässer, zumeist überschwemmte Wiesen, die flach und seicht sind, wodurch völliges Austrocknen begünstigt wird. Ihre Vorkommen an der March beschränken sich auf wenige trockenfallende Gewässer im Bereich der unteren March zwischen Marchegg und der March-Mündung. Diese Region (inklusive Kleiner Breitensee) bedarf deshalb auch aus zoologischer Sicht besonderen Schutzes (HÖDL & EDER, 1999).

Geringe naturschutzfachliche Wertigkeit besitzen bereits stark verlandete Gewässer wie die Pizzawiese oder der Hechtensee, die großflächige Monokulturen von *Phragmites australis* und daher eine äußerst gering differenzierte Flora aufweisen. Am Hechtensee beispielsweise findet man nur neun verschiedene Gesellschaften, wobei der Schilfbestand etwa zwei Drittel der Fläche einnimmt.

Der Krummer See zählt ebenfalls zu jenen Gewässern, die die niedrigste Pflanzendiversität aufweisen. Er gleicht diese jedoch durch das Vorkommen von *Fraxino angustifoliae*-Alnetum wieder aus. Diese Gesellschaft ist in den Marchauen sehr selten und wurde während der Felderhebungen nur an diesem relikitären Altarm vorgefunden.

Tabelle 4: Deskriptive Statistik der Pflanzengesellschaften

Pflanzengesellschaft	N	Spannweite	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Varianz
Salicetum cinereae	17	65	10	75	32,65	16,69	278,49
Salicetum albae	38	45	5	50	23,16	13,38	178,95
Salicetum triandrae	22	75	5	80	22,05	17,37	301,57
Fraxino angustifoliae-Alnetum	2	60	10	70	40,00	42,43	1800,00
Fraxino pannonicarum-Ulmetum	128	95	5	100	33,79	21,90	479,43
Fraxino-Populetum	12	75	5	80	32,50	22,71	515,91
Leucojo-Fraxinetum angustifoliae	42	65	5	70	27,86	20,66	427,00
Salix fragilis-Gesellschaft	4	25	15	40	30,00	12,25	150,00
Phragmiti-Euphorbietum palustris	4	10	5	15	10,00	5,77	33,33
Aster lanceolatus-(Senecionion-fluviatilis)-Ges.	24	25	5	30	9,79	5,99	35,82
Impatiens glandulifera-(Sen.-fluviatilis)-Ges.	2	15	5	20	12,50	10,61	112,50
Rubus caesius-(Galio-Urticetea)-Ges.	6	5	5	10	7,50	2,74	7,50
Urtica dioica-(Galio-Urticetea)-Gesellschaft	19	25	5	30	13,68	6,84	46,78
Ligustro-Prunetum	9	30	5	35	13,33	9,35	87,50
Prunus spinosa-(Prunetalia)-Gesellschaft	4	20	10	30	18,75	8,54	72,92
Cornus sanguinea-(Prunetalia)-Gesellschaft	2	5	5	10	7,50	3,54	12,50
Phragmitetum vulgaris	103	80	5	85	33,69	21,11	445,57
Typhetum latifoliae	7	15	5	20	10,71	5,35	28,57
Typhetum angustifoliae	3	30	20	50	36,67	15,28	233,33
Sparganietum erecti	33	25	5	30	11,82	7,38	54,40
Glycerietum aquaticae	46	75	5	80	24,13	18,57	344,78
Caricetum vesicariae	24	40	5	45	15,21	9,83	96,69
Caricetum elatae	7	25	5	30	14,29	9,32	86,91
Caricetum gracilis	49	35	5	40	14,59	9,57	91,50
Galio palustris-Caricetum ripariae	36	25	5	30	14,58	7,01	49,11
Caricetum acutiformis	3	15	5	20	13,33	7,64	58,33
Phalaridetum arundinaceae	44	60	5	65	22,61	16,34	266,85
Eleocharidetum palustris	5	5	10	15	11,00	2,24	5,00
Iris pseudacorus-(Phragmitetalia)-Ges.	29	25	5	30	7,76	5,60	31,40
Sagittario-Sparganietum emersi	3	15	5	20	10,00	8,66	75,00
Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae	43	60	5	65	17,09	14,85	220,52
Butometum umbellati	21	20	5	25	8,33	6,58	43,33
Rorippo Phalaridetum	21	45	5	50	15,48	12,93	167,26
Bolboschoenetum maritimi	12	40	10	50	18,75	14,00	196,02
Polygonum lapathifolium-Bidentetum	16	65	5	70	19,69	16,28	264,90
Bidenti-Polygonetum hydropiperis	72	45	5	50	14,38	9,78	95,73
Rumicetum maritimi	10	25	5	30	16,00	9,37	87,78
Rumici-Alopecuretum aequalis	8	25	5	30	10,63	8,21	67,41
Echinochloa-Polygonetum	19	30	5	35	18,16	10,30	106,14
Xanthium ripicola-(Chenopodium)-Ges.	5	50	5	55	18,00	20,80	432,50
Lemnetum minoris	47	65	5	70	17,77	13,98	195,44
Lemnetum trisulcae	10	15	5	20	13,00	6,32	40,00
Lemno-Spirodetum polyrrhizae	14	40	10	50	23,57	15,86	251,65
Lemno-Utricularietum vulgaris	3	20	10	30	20,00	10,00	100,00
Hydrocharitetum morsus-ranae	21	15	5	20	10,24	5,58	31,19
Ceratophylletum demersi	13	55	5	60	25,38	14,78	218,59
Trapa natantis	13	55	15	70	48,46	17,84	318,27
Nymphaeetum albo-luteae	32	55	5	60	20,78	11,92	142,11
Ranunculetum aquatilis	8	65	5	70	21,25	21,34	455,36
Potamogeton natans-(Potamion)-Ges.	3	10	5	15	8,33	5,77	33,33

Tabelle 5: Varianzanalyse - Verteilung der Pflanzengesellschaften auf die Gewässerklassen

Pflanzengesellschaft	F	Signifikanz
Salicetum cinereae	2,684	0,083
Salicetum albae	1,555	0,218
Salicetum triandrae	0,379	0,769
Fraxino pannonicae-Ulmetum	4,581	0,002
Fraxino-Populetum	0,317	0,813
Leucojo-Fraxinetum angustifoliae	1,953	0,122
Aster lanceolatus-(Senecionion-fluviatilis)-Ges.	1,456	0,257
Rubus caesius-(Galio-Urticetea)-Ges.	0,750	0,544
Urtica dioica-(Galio-Urticetea)-Gesellschaft	2,753	0,079
Ligustro-Prunetum	0,836	0,567
Prunus spinosa-(Prunetalia)-Gesellschaft	0,188	0,707
Phragmitetum vulgaris	6,019	0,000
Typhetum latifoliae	3,143	0,151
Sparganietum erecti	2,261	0,102
Glycerietum aquaticae	2,422	0,079
Caricetum vesicariae	4,177	0,014
Caricetum elatae	0,394	0,558
Caricetum gracilis	0,717	0,585
Galio palustris-Caricetum ripariae	2,732	0,060
Caricetum acutiformis	8,333	0,212
Phalaridetum arundinaceae	1,835	0,142
Eleocharidetum palustris	0,600	0,495
Iris pseudacorus-(Phragmitetalia)-Ges.	0,526	0,668
Sagittario-Sparganietum emersi	0,333	0,667
Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae	1,614	0,191
Butometum umbellati	0,810	0,506
Rorippo Phalaridetum	0,903	0,485
Bolboschoenetum maritimi	0,012	0,988
Polygono lapathifolii-Bidentetum	1,795	0,202
Bidenti-Polygonetum hydropiperis	0,369	0,830
Rumicetum maritimi	1,942	0,201
Rumici-Alopecuretum aequalis	0,506	0,631
Echinochloo-Polygonetum	1,660	0,218
Xanthium ripicola-(Chenopodion)-Ges.	0,281	0,780
Lemnetum minoris	2,910	0,033
Lemnetum trisulcae	0,229	0,645
Lemno-Spirodeletum polyrhizae	0,358	0,707
Hydrocharitetum morsus-ranae	1,775	0,190
Ceratophylletum demersi	0,065	0,803
Trapetum natantis	4,108	0,068
Nymphaeetum albo-luteae	0,459	0,713
Potamogeton natans-(Potamion)-Ges.	0,333	0,667

5. DISKUSSION

5.1. Jahreszeitliche Differenzierung der Vegetation

Die Umweltbedingungen inklusive Hydrologie der Auen-Ökosysteme werden hauptsächlich vom Fließgewässer geprägt. Altarme, die eine offene Verbindung zum Hauptfluss aufweisen, zeigen eine fast zeitgleiche Änderung des Wasserstandes wie die March. In den Monaten März bis April, in denen im Regelfall Frühjahrshochwässer an der March auftreten, werden die Auensysteme flächendeckend überschwemmt. Im Frühsommer (Mai bis Juni) führen regenbedingte Hochwässer zur Überflutung niedrig gelegener Standorte (ZULKA & LAZOWSKI, 1999).

In den regenärmeren Sommermonaten geht der Wasserstand sukzessive zurück, und es kann im Spätsommer zu enormen Austrocknungserscheinungen kommen.

Aber auch abgetrennte, isolierte Altgewässer zeigen jahreszeitliche Pegelschwankungen, die durch die Grundwasserdynamik erklärbar sind.

Korrelierend mit der jahreszeitlichen Pegelschwankung der Altgewässer verändert sich auch die Wasser- und Ufervegetation. Wenn im Laufe des Sommers die Wasserführung zurückgeht, werden an den Flachufeln großflächig wechselfeuchte Säume mit Schlammböden frei.

Auf austrocknenden Schlammflächen siedeln sich Zwergbinsen-Gesellschaften (**Isoëto-Nanojuncetea**) an. Diese müssen sich in kürzester Zeit entwickeln und weisen deshalb Zwergwuchs, eine pessimistische Wuchsstrategie, auf. Da die Zwergbinsengesellschaften sehr spezifisch sind und eng an die Bedingungen des Standortes angepasst sind, werden die meisten Nanocyperion-Arten als gefährdet bis stark gefährdet in den Roten Listen geführt (NIKL FELD, 1986).

Unterliegen die Zwergbinsen-Gesellschaften längere Zeit keiner Störung (also Überflutung), so werden sie von ebenfalls anuellen, jedoch konkurrenzkräftigeren und höherwüchsigen Zweizahn-Fluren (**Bidentetia tripartiti**) abgelöst (SCHRATT-EHRENDORFER, 1999).

Diese üppigen, aber kurzlebigen Krautfluren bestehen aus anuellen Arten der Gattungen *Bidens*, *Polygonum*, *Chenopodium* und *Rumex*, die alle Wärmekeimer sind. Bei ansteigenden Temperaturen zu Sommerbeginn keimen sie auf freigewordenen Flächen, werden sehr hoch, blühen im Spätsommer und Frühherbst und sterben nach den Herbstfrösten ab. Manche dieser

Arten (z. B. *Bidens*, *Xanthium*) besitzen Klettfrüchte, die im Fell von Tieren hängen bleiben und so weiterverbreitet werden (KRAUSCH, 1996).

Die 244 Transekterhebungen wurden in den Monaten Mai bis September 2008 durchgeführt. Dementsprechend finden sich je nach Jahreszeit enorme Unterschiede in der Vegetation zwischen Frühsommer und Spätsommer/Herbst. Diese Differenzierung zeigt sich auch in der durchgeführten TWINSPAN-Analyse.

Die klaren Unterschiede seien hier beschrieben:

▪ **Frühsommervegetation:**

Im Frühsommer, wenn die Altgewässer noch viel Wasser führen, findet sich eine äußerst diverse Wasser- und Sumpfvegetation. Die Wasseroberfläche wird von vielfältigen Teichrosen-, Laichkraut- und Wasserlinsengesellschaften bewachsen. Einen schönen Blühaspekt bieten u. a. *Iris pseudacorus*, *Hottonia palustris*, *Rorippa amphibia* und *Euphorbia palustris*.

Das *Oenanthe aquatica*-*Rorippa amphibia* findet man fast ausschließlich in den Frühsommernaufnahmen. Grund dafür ist, dass die Vertreter dieser Gesellschaft nur während der Hydrophase untergetauchte und schwimmende Organe ausbilden. Das Trockenfallen der Gewässer überdauern die Pflanzen schließlich in Form von Rhizomen oder durch Samenausbreitung (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al., 1993). Während dieser limosen Phase ist die Vegetation nur noch schwer der Wasserfenchel-Kressengesellschaft zuzuordnen.

Vertreter der Laichkraut- und Wasserlinsengesellschaften (z. B. *Lemna* sp., *Ranunculus aquatilis*) sind als frei schwimmende Pleustophyten an freie Wasserkörper mit einer gewissen Tiefe gebunden. Dies ist bei vielen Gewässern an der March nur im Frühsommer gegeben, da die Altarme mit fortschreitendem Sommer trockenfallen.

Relevés 87	6667 18611245215578158277	22212 8 8 4 762662567777166334344	4185881144535534375324333
Species 53	635762305653419786605728978290776344259949314492230187813654715306514120160371852088492		
Salicetum albae	0 0	77..7...5.....	.....
Salicetum triandrae	0 0	5.....5.....	7...6.....
Salicetum cinereae	0 0	.....	.....7767..6787.57.7.
Fraxino pannonicarum-Ulmetum	0 0	688777758675777688977.87.....	7.....
Fraxino-Populetum	0 0	.....	.....5....779777.657.....
Leucojo-Fraxinetum angustifoliae	0 0	.5....55...8..6.5..6.....	5..7888675557555857868877.77.5.5.
Salicetum fragilis	0 0	.....	.....7.....5.....
Einzelbaum Salix alba	0 0	5.....6.5.....	6
Einzelbaum Salix viminalis	0 0	5.....	.....
Einzelbaum Fraxinus angustifolia	0 0	..5....5.....	5.....
Einzelbaum Ulmus minor	0 0	5.....	.....
Einzelbaum Quercus robur	0 0	5.....	.....
Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis	0 0	5.....	.....
Phragmiti-Euphorbietum palustris	0 0	5.....	5.....
Aster lanceolatus-Gesellschaft	0 0	5.5.....	.....
Impatiens glandulifera-Gesellschaft	0 0	.....	.....6.....
Rubus caesius-Gesellschaft	0 0	.....	.....5.....
Urtica dioica-Gesellschaft	0 0	.....	.....5.....5.55.5.....55...5.....
Ligustro-Prunetum	0 0	5.....55.....	5.....
Prunus spinosa-Gesellschaft	0 0	.....	.....5.....
Cornus sanguinea-Gesellschaft	0 0	5.....	.....
Phragmitetum vulgaris	0 0	5..5..5...78758.....	55..57.....5..5.55...775777.5..5..7.5...757
Typhetum latifoliae	0 0	.....	.....5.....5.....
Sparganietum erecti	0 0	6.....	7.....5.....
Glycerietum aquaticae	0 0	.....	.....555.....5.....6...655.....
Caricetum vesicariae	0 0	.....	.....5..6...5.6.7577.....5...56.5.5.555.....
Caricetum elatae	0 0	5.....5..6..5.....7.....	6.....5.....
Caricetum gracilis	0 0	..5635755.5.775.5.5555..5..557.5...7.5...6.7..5.....	555..755.5.....
Caricetum ripariae	0 0	5.5...5.....	5.....6.....5.....
Caricetum acutiformis	0 0	.....	.....5.6.....
Caricetum melanostachyae	0 0	.....	.....6.....
Phalaridetum arundinaceae	0 0	567.7..7.8...77.....5.5...7.....5.5.....	786.....6.....5.5.....
Iris pseudacorus-Gesellschaft	0 0	55.5...5.5.5..55...5.....5.5..5...55.5..5.57.6...555.....	5.....5..5.....
Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae	0 0	866..5.55.875..5...65.55777.5.65576..5.55555.55...55.....	5..5...65.5.....5.
Polygonum lapathifolii-Bidentetum	0 0	5.....	6.....5.....
Lemnetum minoris	0 0	..6..575.5.5..55.6555.555.577.58.8..5.5.6..565.77.....	5..555...5.....6.....
Ranunculetum aquatilis	0 0	..5...5.....8..5.75.....	5.....55.....
Sagittario-Sparganietum emersi	0 0	5.....	6.....5.....
Rorippo-Phalaridetum	0 0	5.5.5.....7.....	5.....6.....
Bolboschoenetum maritimi	0 0	.....	.....7.....
Bidenti-Polygonetum hydropiperis	0 0	5.....	7.566576.....5.....
Rumicetum maritimi	0 0	.....	.....6.....
Rumici-Alopecuretum aequalis	0 0	5.....5.....	75.5...5..5
Echinochloa-Polygonetum	0 0	.....	.....6.....
Xanthium ripicola-Gesellschaft	0 0	.....	.....5.....
Lemnetum trisulcae	0 0	.....	.....5.....5656..5.....
Lenno-Spirodeletum polyrhizae	0 0	5.....	.....
Lenno-Utricularietum vulgaris	0 0	5.....	7.....
Hydrocharitetum morsus-ranae	0 0	.....	.....5.....
Nymphaeetum albo-luteae	0 0	..65..6.....55...56...7.....	55.....5..7.....5...867765
Potamo perfoliati-Ranunculetum circinatis	0 0	.....	.....7.....
Potamogeton natans-Gesellschaft	0 0	.....	.....5.....
Lythrum salicaria-Gesellschaft	0 0	.....	.....7.....

Abbildung 30: TWINSpan-Analyse der Frühsommernaufnahmen

■ Spätsommervegetation:

Infolge sinkender Wasserstände werden Schlammflächen frei, an denen sich Pioniergesellschaften ansiedeln können. Neben Schlammlingsfluren mit *Cyperus fuscus*, *Limosella aquatica* und *Rorippa sylvestris* dominieren vor allem sommerannuelle Zweizahnfluren. Die Bidentetea-Gesellschaften besiedeln schlammbedeckte, trocken-gefallene Ufersäume, die durch einen hohen Nährstoffreichtum ausgezeichnet sind (GEISELBRECHT-TAFERNER & MUCINA, 1993). Diverse *Bidens*-Arten sind u. a. mit *Persicaria lapathifolia*, *Persicaria hydropiperis*, *Rumex maritimus* und *Ranunculus sceleratus* vergesellschaftet. Die Zweizahnfluren bilden dichte, saumähnliche Bestände, die die Vegetation bis in den Herbst hinein dominieren.

Die Dominanz diese Sommertherophyten auf trockenfallenden Flächen beweist die Tatsache, dass diese Pflanzengesellschaften erst ab 13. August in den Feldaufnahmen zu finden sind. Im September nehmen sie meist enorme Flächen ein (siehe Kienwolf oder Zistersdorfer Pommer).

Die TWINSPAN-Analyse zeigte ein besonders stetiges Vorkommen von *Bidentipolygonetum hydropiperis* in Spätsommernaufnahmen (siehe Abb. 32). Aber auch die Gesellschaften *Polygono lapathifolii*-*Bidentetum*, *Rumicetum maritimi* und *Echinochloa-Polygonetum* sind vermehrt später im Jahr zu finden.



Abbildung 31: Große Flächenausdehnungen der Zweizahnfluren in der Zistersdorfer Pommer (Foto: J. Scheiblhofer, 3. 9. 2008)

Abbildung 32: TWINSPAN-Analyse der Spätsommernautnahmen

5.2. Verlandungstendenzen der einzelnen Altgewässer

Die Einschränkung der Flusssdynamik infolge zahlreicher Regulierungsmaßnahmen hat direkten Einfluss auf die Hydrologie und Dynamik der Augewässer. Durch das Fehlen wichtiger Überflutungen und die Abtrennung des Hauptflusses verwandeln sich die früher dynamischen Ökosysteme in Stillgewässer, die einer natürlichen Sukzession unterliegen. Ein natürlicher Verlandungsvorgang setzt ein. Dieser Umstand wäre in einem weitgehend vom Menschen unbeeinflussten Auenökosystem nicht weiter störend, weil durch regelmäßige Überflutungen neue Altarme gebildet werden würden. An der anthropogen gestörten March jedoch fehlen jegliche Gewässer jüngerer Alters, durch Renaturierungsmaßnahmen erfolgt keine Neubildung (ZULKA, 1999; BAUMANN, 1985). Umso wichtiger ist es also, die vorhandenen Altarme zu schützen und erneut dynamische Systeme zu schaffen. Ein Ziel dieser Studie soll es also sein, die untersuchten Altarme anhand ihrer Verlandungstendenz zu unterteilen und Gewässer herausfiltern, die schon stark verlandet, bzw. stark gefährdet sind.

Mit der Trennung von Nebenarmen und Flussmäandern vom Hauptfluss setzt die natürliche Verlandung ein. Ab einem gewissen Alter und Isolationsgrad der Stillgewässer wachsen Wassergesellschaften und Schwimmblattdecken ein. In den flachen Uferzonen bilden sich Röhrichte und Seggenriede aus. Mit zunehmendem autochthonen Biomasseeintrag ins Gewässer kommt es zur Bildung von Unterwasserböden und damit zu einer Verringerung der Wassertiefe. Dies ermöglicht wiederum das Einwachsen der Röhrichte in die offene Wasseroberfläche – solange, bis schließlich der gesamte Altarm von der Verlandungsvegetation bewachsen ist. Danach setzt sich die Sukzession zu Waldgesellschaften fort.

Die Pflanzengesellschaften der Vegetationsklasse der Phragmitetea (Röhrichte und Großseggensümpfe) sind typische Erstverlandungs-Gesellschaften (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al., 1993). Besonders das dominante Vorkommen von *Phragmites australis* kennzeichnet ein fortgeschrittenes Stadium der Verlandung. Eine starke Vergrößerung des Schilfgürtels aufgrund zunehmender Verlandung und Senkung des Wasserniveaus ist vielfach in Studien belegt worden (siehe SCHIEMER, 1978). Neben dem Phragmitetum vulgaris sind aber auch andere Gesellschaften wie Typhetum angustifoliae, Typhetum latifoliae und diverse Gesellschaften des Caricion gracilis an Verlandungsprozessen beteiligt.

Eine Einstufung des Risikogrades erfolgte daher nach der Dominanz und Deckung von Röhricht- und Großseggengesellschaften. Besonders relevant war jedoch die Ausprägung der Schilfzone.

Die Gewässer wurden in ein dreistufiges Bewertungsschema eingeteilt:

- | | |
|----|--|
| 1. | Bereits komplett bzw. sehr stark verlandete Gewässer |
| 2. | Stark verlandete Gewässer mit hohem Risikograd |
| 3. | Wenig verlandete Gewässer mit geringem Risikograd |

Tabelle 6: Untersuchte Gewässer und ihr Verlandungsrisiko

Gewässername	Verlandungs- risiko	Gewässer- nummer
Ausstand Riesing	3	1
Ausstand Boretsch	3	2
Ausstand Altau	3	3
Eisenbahnerteich	3	22
Skodateich	3	23
Hufeisenteich	3	24
Pressenmarch	3	7
Zistersdorfer Pommer	3	9
Großer Breitensee	2	10
Kleiner Breitensee	3	13
Röhringsee	1	39
Hechtensee	1	47
Alte March – Baumgarten	3	12
Krummer See	3	16
Moravka, Hohenau	3	18
Kienwolf	2	19
Pizzawiese	1	20
Großer See	2	28
Schwarzawa Süd – Große Wiesen	2	35
Pommersee Süd – Schrankenallee	2	36
Schiffahrt	1	38
Schwarzawa Nord – Wald	3	30
Pommersee Nord (bis Fuchsenallee)	3	31
Großer Schlammsee	3	33
Gaßsee	3	40

Das Bewertungsschema gliedert sich wie folgt:

- Über 40 Prozent Schilfbedeckung und eine geringe offene Wasserfläche im Frühsommer

2. Zwischen 15 und 40 Prozent Schilfbedeckung bzw. über 40 Prozent Schilfbedeckung, jedoch große freie Wasserfläche (z. B. Großer See)
3. Unter 15 Prozent Schilfbedeckung

Die Bewertung (siehe Tabelle 6) zeigt deutlich, dass besonders Altbetten im Offenland (z. B. Schiffahrt, Schwarzawa Süd, Pommersee Süd) einem deutlich höheren Verlandungsrisiko ausgesetzt sind wie etwa Altbetten, die im Wald gelegen sind. Pizzawiese und Hechtensee sind im extremsten Stadium der Verlandung (zwei Drittel der ehemaligen Wasserfläche werden bereits von Röhrichten eingenommen), und auch der Röhringsee ist bereits von enormen Schilf- und *Typha*-Flächen bedeckt. Ein geringes Risiko hingegen besteht bei den Ausständen, da diese nach wie vor eine Verbindung zur March aufweisen und deshalb noch dynamische Systeme mit häufigen Wasserpegelschwankungen darstellen. Ein weiterer Grund liegt in den stark ausgeprägten Steilufern, die einen Bewuchs mit Verlandungsgesellschaften nicht zulassen. Außerdem weisen die Ausstände größere Wassertiefen auf als abgeschnittene, relikthäre Altarme. Eine beginnende Verlandung ist trotzdem an den flussabwärts gelegenen Enden zu beobachten.

Die Hydrologie ist ein wichtiger Faktor für die hohe Biodiversität der Marchauen. Die unterschiedlichen Überschwemmungsverhältnisse, u. a. infolge des Hochwasserschuttdammes, fördern ein Nebeneinander zahlreicher Altarme und Altbetten mit verschiedener Hydrologie. Dadurch entstehen Augewässer mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien. Eine zunehmende Entfernung vom Hauptfluss führt zu sinkenden mittleren Gewässertiefen und höherer Verlandungstendenz (WINTERSBERGER et al., 1995). Die Ökologie der Verlandungsgesellschaften und ihre Wuchsform (Röhrichte und Großseggenrieder bilden mächtige Rhizome und oberirdisch kriechende Niedersprosse) bedingen monokulturartige, dichte Vegetationstypen (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al., 1993). Aufgrund der Polykornbildung einzelner dominanter Arten und eine daraus resultierende große Konkurrenzkraft sind die Gesellschaften der Phragmitetalia extrem artenarm. Eine zunehmende Verlandung bedeutet damit immer einen starken Rückgang der Biodiversität. Andererseits sind Röhrichte und Großseggensümpfe aufgrund ihrer gewässerreinigenden Wirkung und Erosionsschutzes natur- und landschaftsschutzfachlich von großer Bedeutung. Weiters stellen sie einen wertvollen Lebensraum für zahlreiche Sumpf- und Wasservögel dar. Eine enge Verzahnung von Gewässern der unterschiedlichsten Sukzessionsstadien ist demnach wünschenswert.

5.3. Pflanzengesellschaften als Indikatoren

Eine Fragestellung dieser Arbeit war, ob und inwieweit man Makrophytengesellschaften als Bioindikatoren für den Zustand eines Augewässers heranziehen kann. Im vorherigen Kapitel wurde bereits erörtert, dass das Vorkommen bestimmter Pflanzengesellschaften und ihre Deckung sehr wohl Aussagen über das Verlandungsrisiko eines Gewässers zulässt.

In diesem Kapitel werden die Pflanzengesellschaften auf ihre Bindung zu den einzelnen Gewässerklassen (siehe Typisierung Kapitel 2.1.2.) bewertet. Es wird sich zeigen, dass manche Gesellschaften Gewässer unabhängig von dem Altarmtyp besiedeln. Da jedoch die Gewässertypisierung auch ökologische Parameter (z. B. Beschattungsgrad, Gewässertiefe, Uferausbildung, Sediment) miteinbezieht, ist zu erwarten, dass einige Makrophyten bestimmte Altarme bevorzugen. Bereits SCHRATT stellte 1988 fest, dass hydrobotanische Vegetationseinheiten und deren Vergesellschaftungen zur Beurteilung des Gewässerzustandes herangezogen werden können, sofern man Kenntnis über deren Indikatorwert besitzt. Der Grund dafür ist, dass viele Arten empfindlich auf Umwelteinflüsse reagieren. Nährstoffliebende Arten bauen in belasteten Gewässern (v. a. durch Nitrateinflüsse aus der Landwirtschaft) monodominante Bestände auf. Weiters geben Röhrichtbildner Aufschluss über den Verlandungsgrad, oder konkurrenzschwache Pionierarten weisen auf stark wechselnde Wasserstände hin.

Die statistische Analyse wurde mithilfe einer einfaktoriellen ANOVA durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt. Für Pflanzengesellschaften, die in weniger als fünf Aufnahmen vorgekommen sind, konnte keine Varianz berechnet werden, und diese scheinen deshalb nicht in der Tabelle auf.

Eine hohe Varianz (d. h. ein hoher F-Wert) weist darauf hin, dass der Unterschied zwischen den Deckungsmittelwerten der einzelnen Klassen nicht signifikant ist. Dabei handelt es sich um besonders häufige Gesellschaften, die in beinahe jedem Gewässer vorkommen, unabhängig ihres Typs. Dazu gehören die häufigste Makrophytengesellschaft, das *Caricetum vesicariae* ($F=4,177$), sowie selbstverständlich *Fraxino pannonicae*-*Ulmetum* ($F=4,581$) als wichtigster Hartholzautyp und *Phragmitetum vulgaris* ($F=6,019$).

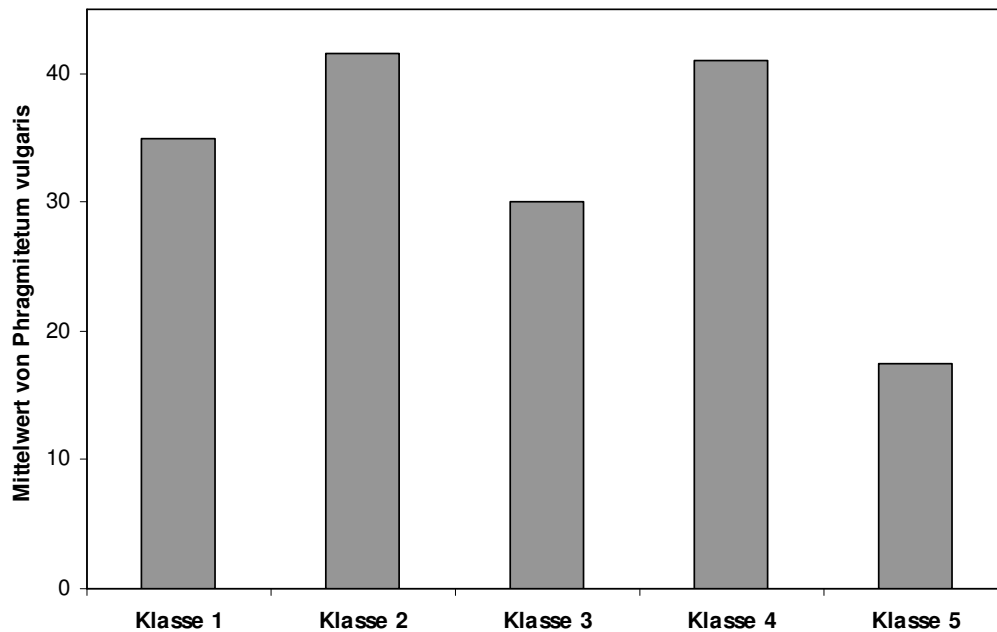


Abbildung 33: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Phragmitetum vulgaris*

Ein geringer F-Wert hingegen deutet auf einen signifikanten Unterschied zwischen den Vergleichsgruppen hin. Diese Gesellschaften weisen demnach eine deutliche Bindung zu einem oder mehreren Altarmtypen auf und lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit als Bioindikatoren für diese Gewässertypen verwenden.

Gesellschaften, die nur eine geringe Aufnahmezahl hatten, sollen für die Interpretation der Daten außer Betracht gelassen werden.

Im Folgenden wird auf jene Pflanzengesellschaften näher eingegangen, die sich am besten als Bioindikatoren für Augewässer eignen. Dafür wurden die Gewässer in drei Typen unterteilt:

1. Seichte, verlandende Gewässer im Offenland:

Diese Gewässer kennzeichnen sich durch eine starke Verlandungstendenz und großflächige Röhrichtausbildungen. Neben Seggenrieden dominieren hier Großröhrichte. Besonders hohen Indikatorwert hat das **Glycerietum aquaticae**. Es schließt landwärts an das Typhetum latifoliae oder Phragmitetum vulgaris an. An Gewässern im Offenland ist es besonders konkurrenzstark aufgrund seiner Toleranz gegen Überdüngung (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ et al., 1993). Das Mittelwertdiagramm der Gesellschaft zeigt eine hohe Dominanz mit großen Deckungswerten in Offenland-Gewässern.

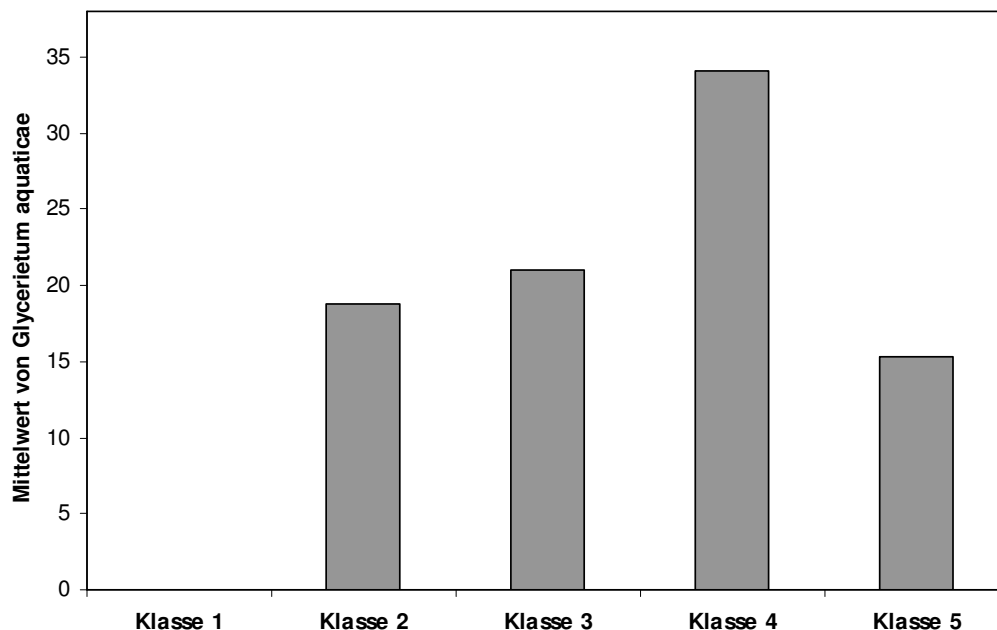


Abbildung 34: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Glycerietum aquaticae*

Aufgrund ihres hohen Flachwasseranteils kann sich eine reich gegliederte Sumpfpflanzenflora (etwa ***Butometum umbellati***, $F=0,810$) ausbilden. Durch kurzfristige und periodisch stark schwankende Wasserstände können sich kaum submerse Wasserpflanzenbestände ausbilden. Es treten keine lang andauernden, tiefen Überflutungen auf.

Aufgrund der umliegenden landwirtschaftlichen Flächen sind die Gewässer eutrophiert, was viele Gesellschaften bestätigen. So findet man etwa das ***Caricetum gracilis*** ($F=0,717$) überdurchschnittlich und signifikant häufiger an Altbetten im Offenland. Die Vergesellschaftung mit *Aster lanceolatus* ($F=1,456$) deutet als bachbegleitende, nitrophile Hochstaudenflur ebenfalls auf einen gestörten Nährstoffhaushalt hin.

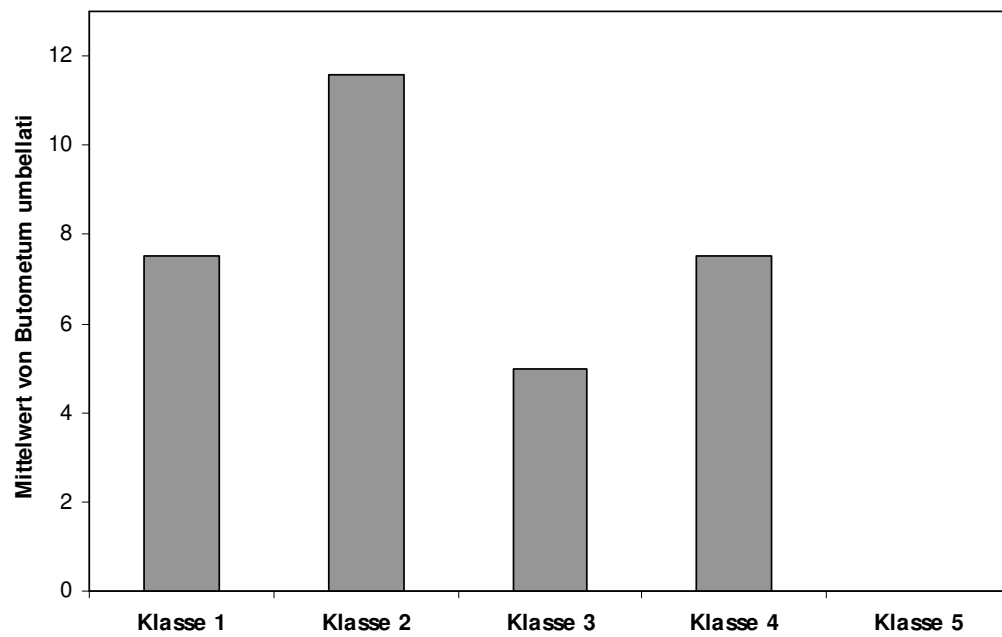


Abbildung 35: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Butometum umbellati*

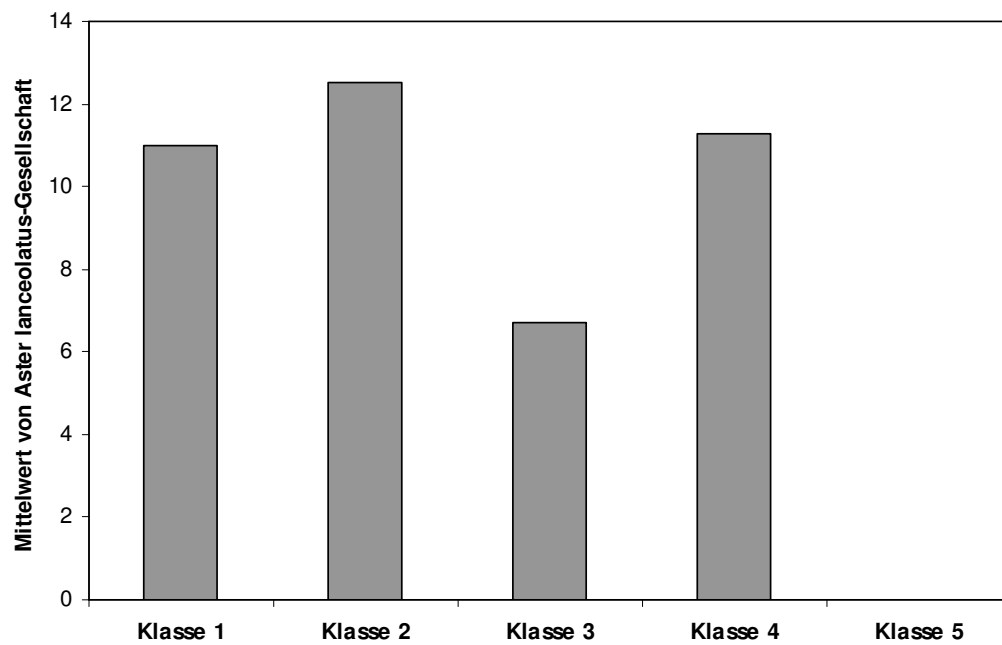


Abbildung 36: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Aster lanceolatus*-Gesellschaft

2. Seichte, verlandende Gewässer im Auwald:

Diese Gruppe umfasst Gewässer mit hohem Beschattungsgrad ohne nennenswerte Bestände an submersen Makrophyten. Hinsichtlich der Wasserpflanzenausstattung ergibt sich eine recht uneinheitliche Gruppe mit unterschiedlichen Nährstoffansprüchen. Man findet große Bestände von **Rorippo-Phalaridetum** ($F=0,903$), bzw. **Phalaridetum arundinaceae** ($F=1,835$), welche an eu- bis mesotrophen Standorten vorkommen, die zu Beginn der Vegetationsperiode stark überschwemmt sind. *Rorippa amphibia* zeigt auch, dass die Altbetten meist nur kurz im Jahr überschwemmt sind und die limose bzw. terrestrische Phase überwiegt.

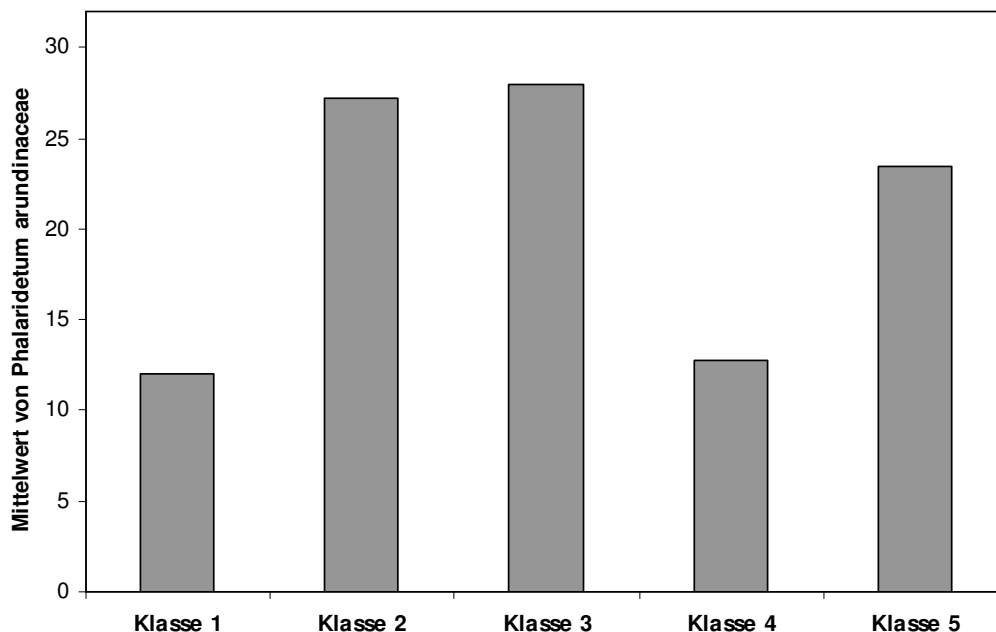


Abbildung 37: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Phalaridetum arundinaceae*

Die Ufer der Altarme laufen flach und seicht aus, weshalb sich eine üppige und dichte Sumpfpflanzenflora ansiedeln kann. Die dichten Helophytenbestände in den mesotrophen und unbelasteten Altarmen weisen generell einen hohen Anteil an seltenen Wasserpflanzen auf (z. B. *Utricularia vulgaris*, *Hottonia palustris*). An fast jedem Gewässer ist die **Iris pseudacorus-Gesellschaft** ($F=0,526$) anzutreffen.

Die meist verästelten, seichten Gewässer mit hohem Flachwasseranteil zeigen oft eine starke Verlandungstendenz. Diese verdeutlicht sich durch häufig flächig ausgebildete Wasserlinsendecken und Schwimmblattgesellschaften.

3. Große, flussnahe Altarme:

Diese Gewässer mit großen durchschnittlichen Gewässertiefen und großen Freiwasseranteilen zeichnen sich durch eine gut ausgebildete submerse Makrophytenvegetation aus. Wasserschwergesellschaften werden fast ausschließlich von ***Lemna minor*** aufgebaut, die eine breitere ökologische Amplitude besitzt als andere Wasserschweber (SCHRATT-EHRENDORFER, 1993).

Die Ausstände laufen an den Enden eher flach aus und zeigen an diesen Stellen eine einsetzende Verlandung. Das gehäufte Vorkommen von ***Nymphaetum albo-lutea*** (F=0,459) und ***Trapaetum natantis*** verdeutlichen diesen Umstand.

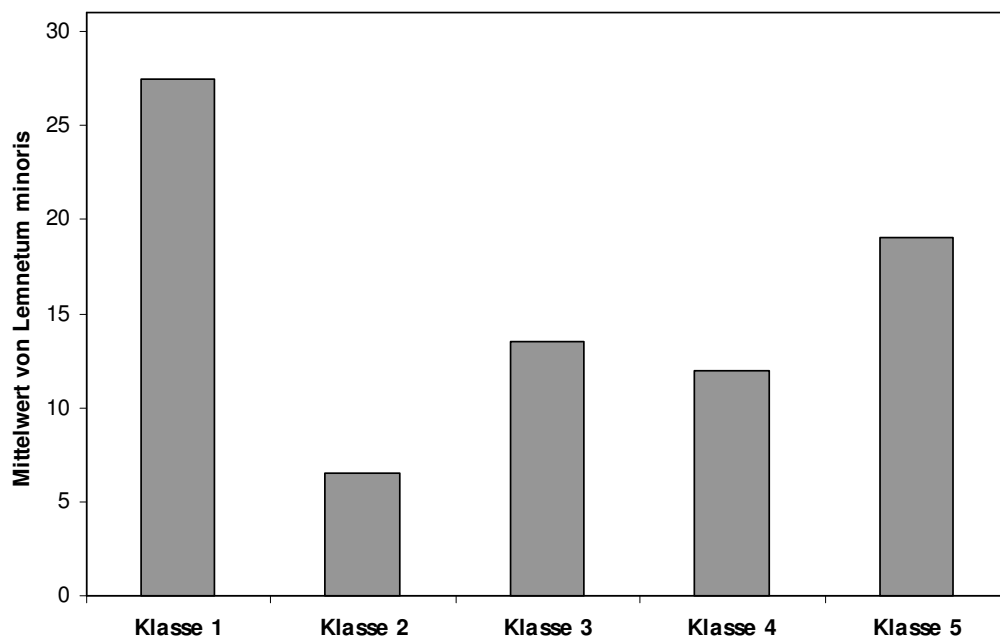


Abbildung 38: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von Lemnetum minoris

Bedeutsam ist der Umstand, dass die abgeschnittenen Mäander mit deutlicher Unterscheidung in Prall- und Gleitufer die Lebensräume des Pfeilkrauts sind. Sowohl ***Sagittario-Sparganietum emersi*** (F=0,333) als auch ***Sparganietum erecti*** sind Indikatorgesellschaften für die mitteltiefen Gewässer. Die Ausstände sind durch ihre Anbindung an die March nährstoffreiche Gewässer, jedoch nicht so stark eutrophiert wie Offenland-Altbetten mit ihrem landwirtschaftlichen Düngereinfluss. Weiters kennzeichnen sowohl *Sagittaria sagittifolia* als auch das vermehrte Vorkommen von *Oenanthe aquatica* Standorte mit starken Wasserstandsschwankungen.

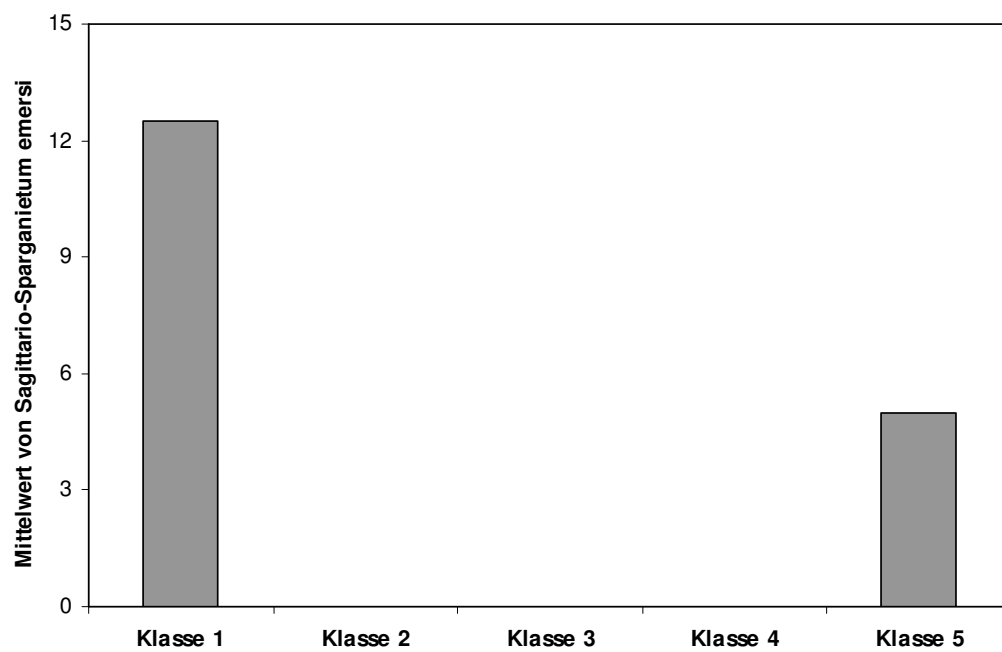


Abbildung 39: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von Sagittario-Sparganietum emersi

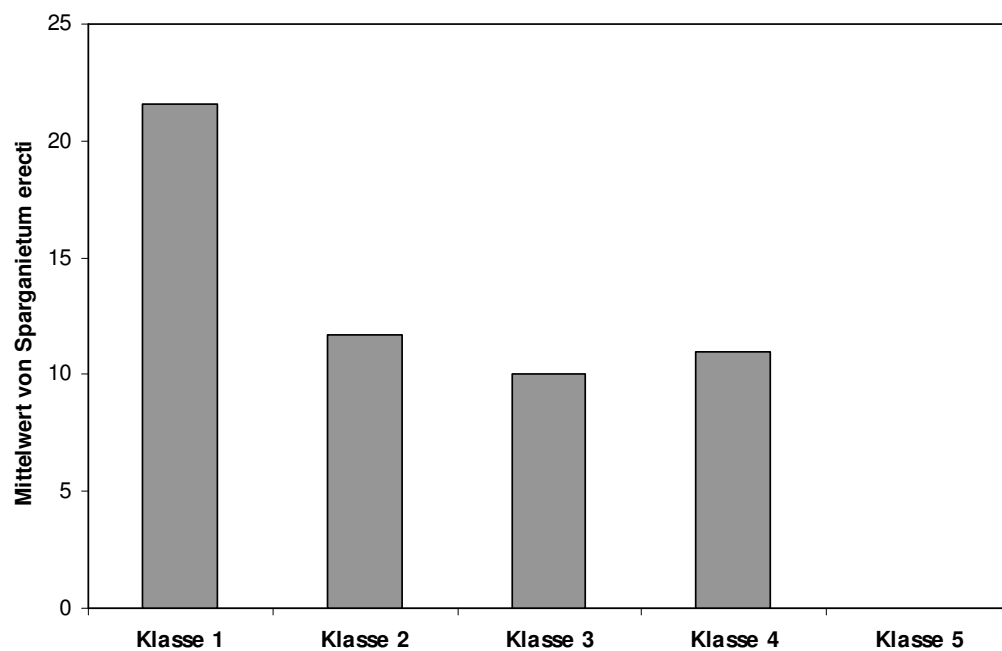


Abbildung 40: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von Sparganietum erecti

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die Marchauen bilden einen Komplex aus zahlreichen verschiedenen, miteinander verzahnten Biototypen. Dieses System zeichnet sich durch einen hohen Anteil an einer österreichweit einzigartigen Organismenausstattung aus.

Der Unterlauf der March bildet eine für ganz Österreich einzigartige Auenlandschaft. Die Ergebnisse der Arbeit spiegeln diese Einzigartigkeit wieder. In den untersuchten Altgewässern wurden über 60 verschiedene Pflanzengesellschaften und zahlreiche seltene und gefährdete Pflanzenarten nachgewiesen.

Die generelle Bilanz zeigt jedoch, dass 40 Prozent aller Farn- und Blütenpflanzen des Gebietes österreichweit gefährdet sind (SCHRATT-EHRENDORFER, 1999). Der Diversitätsrückgang ist allgemein eine Folge flussbaulicher Maßnahmen und einer Nährstoffzunahme der Gewässer. Mit dem großen Naturschutzgebiet „Untere Marchauen“ in Marchegg wurden bereits große zusammenhängende Teile des Auwald-Gebietes unter Schutz gestellt. Um jedoch die Funktionsfähigkeit des Ökosystems der March-Thaya-Auen mit ihren periodischen Überschwemmungen langfristig zu erhalten, werden noch weitere Schutz- und besonders Renaturierungs- und Redynamisierungsmaßnahmen notwendig sein.

7. LITERATUR

- Balátová-Tuláčková, E., Mucina, L., Ellmauer, T. & Wallnöfer, S. 1993. Phragmiti-Magno-caricetea. In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II (Natürliche waldfreie Vegetation). Gustav Fischer Verlag, Jena. pp. 79–131.
- Baumann, N. 1985. Ökologie und Vegetation von Altwässern. Eine Einführung mit zwei Beispielen (Mur und Raab). In: Auengewässer als Ökozellen. In: Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 4. Wien. pp. 85–158.
- Bill, R.; Fritsch, D. 1994. Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Hardware, Software und Daten, Band 1, 2. Aufl., Verlag Wichmann, Heidelberg.
- Bobek, H. Kurz, W. & Zwittkovits, F. 1971. Klimatypen 1:1,000.000. Blatt III/9 des Österreich-Atlas. Wien (Österr. Akademie d. Wiss.).
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl.: Springer, Wien, New York. p. 865.
- Dierschke, H. 1994. Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. Ulmer Verlag. p. 683.
- Dierßen, K. 1990. Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Wiss. Buchges., Darmstadt. p. 241.
- Drescher, A. 1977. Die Auenwälder der March zwischen Zwerndorf und Marchegg. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien. p. 98.
- Ellmauer, T. & Mucina, L. 1993. Molinio-Arrhenatheretea. In: Grabherr, G., Mucina, L. & Ellmauer, T. (Hrsg.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I (Anthropogene Vegetation). Gustav Fischer Verlag, Jena. pp. 297–401.
- Farasin, K. & Lazowski, W. 1990. Ramsar-Bericht 1, Teil B. Marchauen (Teilbericht). Bundesministerium f. Umwelt, Jugend und Familie. Wien. pp. 161–198.
- Fink, M. 1999. Zur Geographie des unteren March-Thaya-Gebietes. In: Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Wien. pp. 15–24.
- Geißelbrecht-Taferner, L. & Mucina, L. 1993. Bidentetea tripartiti. In: Grabherr, G., Mucina, L. & Ellmauer, T. (Hrsg.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I (Anthropogene Vegetation). Gustav Fischer Verlag, Jena. pp. 90–110.
- Gepp, J. 1985. Die Auengewässer Österreichs, Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt. In: Auengewässer als Ökozellen. In: Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 4. Wien. pp. 13–62
- Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I bis III. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hödl, W. & Eder, E. 1999. Die Groß-Branchiopoden („Urzeitkrebse“) der österreichischen March-Thaya-Auen. In: Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Wien. pp. 247–259.

- Janssen, J. 1999. Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows: eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem Version 8 und das Modul Exakte Tests. Springer Verlag. p. 692.
- Jelem, H. 1975. Marchauen in Niederösterreich. In: Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, 113. p. 21.
- Käfel, G. 1991. Autökologische Untersuchungen an *Misgurnus fossilis* im March-Thaya-Mündungsgebiet. Diss. Universität Wien.
- Kauch, E.P. 1985. Bildung und Rückbildung von Altarmen. In: Auengewässer als Ökozellen. In: Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 4. Wien. pp. 63–84
- Kopecký, K. 1963. Einfluss der Ufer- und Wassermakrophyten-Vegetation auf die Morphologie des Flussbettes einiger tschechoslowak. Flüsse. Arch. Hydrobiol., Stuttgart. pp. 137–160.
- Krapfenbauer, A. 1962. Einiges über die Auen an der March. In: Zentralblatt für das gesamte Forstwesen. Heft 4. pp. 196–197.
- Krausch, H. 1996. Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. Ulmer Verlag. p. 315.
- Lazowski, W. 1985. Altwässer in den Auegebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altwässer. In: Gepp, J. (Hrsg.), Auengewässer als Ökozellen. Bundesministerium f. Umwelt, Jugend und Familie. Wien. pp. 159–223.
- Lazowski, W. 1997. Auen in Österreich. Vegetation, Landschaft und Naturschutz. Bundesministerium f. Umwelt, Jugend und Familie. Monographien Band 81. Wien. p. 240.
- Leser, H. 1997. Landschaftsökologie: Ansatz, Modelle, Methodik, Anwendung. Ulmer Verlag, Stuttgart. p. 645.
- Mühlenberg, M. 1993. Freilandökologie. UTB 595. Quelle und Meyer. Heidelberg. p. 431.
- Naiman, R.J., Decamps, H. & Fournier, F. 1989. The role of land/inland water ecotones in landscape management and restoration: a proposal for collaborative research – MAB Digest 4. Unesco Paris. p. 93.
- Niklfeld, H. (Hrsg.), 1986. Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 5, Wien. p. 270.
- Plenk, S. & Weber, A. 1992. Rückgang und vegetationsökologische Beurteilung der Feuchtwiesen der Marchniederung bei Drösing. Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich. Wien. pp. 1–33
- Reiter, K. 1993. Computergestützte Methoden in der Vegetationsökologie unter besonderer Berücksichtigung der Stichprobenplanung mit Unterstützung eines geographischen Informationssystems. Dissertation Universität Wien. p. 161.
- Schiemer, F. 1978. Vegetationsveränderungen im Neusiedler See. Österr. Wasserwirtschaft, Wien, 30. pp. 252–253.

Schratt-Ehrendorfer, L. 1999. Zur Flora und Vegetation des österreichischen March- und Thaya-Tales. In: Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Wien. pp. 181–202.

Schratt-Ehrendorfer, L. 1993. Lemnetea. In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II (Natürliche waldfreie Vegetation). Gustav Fischer Verlag, Jena. pp. 31–44.

Schratt, A.E. 1988. Geobotanisch-ökologische Untersuchungen zum Indikatorwert von Wasserpflanzen und ihren Gesellschaften in Donaualtwässern bei Wien. Diss. Univ. Wien. p. 240.

Schwabe-Braun, A. & Tüxen, R. 1981. Zur Synsystematik der Klasse Lemnetea minoris in Europa. In: Dierschke, H. (Hrsg.), Syntaxonomie. J. Cramer. Vaduz. pp. 181–205.

Schwoerbel, J. 2005. Einführung in die Limnologie. Spektrum Akademischer Verlag. p. 340.

Sitte, P., Weiler, E., Bresinsky, A., Kadereit, J.W., Körner, C. 2002. Strasburger – Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Spektrum Akad. Verlag. 35. Auflage. Kapitel Populations- und Vegetationsökologie. pp. 961–1002.

Thenius, E. 1962. Geologie der österreichischen Bundesländer – Niederösterreich. In: Verhandlungen der geologischen Bundesanstalt, Heft Niederösterreich, Wien. p. 29.

Tischler, W. 1980. Biologie der Kulturlandschaft – Eine Einführung. Gustav Fischer. Stuttgart. New York. p. 253.

Wallnöfer, S., Mucina, L. & Grass, V. 1993. Querco-Fagetea. In: Grabherr, G. & Mucina, L. (Hrsg.). 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III (Wälder und Gebüsche). Gustav Fischer Verlag, Jena. pp. 85–237.

Walter, H. & Lieth, H. 1967. Klimadiagramm-Weltatlas. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Wilmanns, O. 1998. Ökologische Pflanzensoziologie. Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. Quelle und Meyer. p. 405.

Wintersberger, H., Spindler, T. & Mann, M. 1995. Bericht zu MARTHA95/G – Arbeitspaket 3: Typologie der Nebengewässer, Wasserstraßendirektion Wien.

Wösendorfer, H. 1994. Entwicklung eines Ramsarkonzeptes für die March-Thaya-Auen. Resümeepapier Wasserhaushalt und Flussbau.

Zulka, K.P. 1991. Überflutung als ökologischer Faktor. Verteilung, Phänologie und Anpassungen der Diplopoda, Lithobiomorpha und Isopoda in den Flussauen der March. Wien.

Zulka, K.P. 1999. Flussbauliche Maßnahmen und ihre ökologischen Konsequenzen. In: Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Wien. pp. 305–314.

Zulka, K.P. & Lazowski, W. 1999. Hydrologie. In: Fließende Grenzen. Lebensraum March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Wien. pp. 24–50.

8. TABELLEN UND ABBILDUNGEN

Tabelle 1:	Gewässertypen der March
Tabelle 2:	Untersuchte Altarme der March
Tabelle 3:	Erhobene Pflanzengesellschaften der Altgewässer
Tabelle 4:	Deskriptive Statistik der Pflanzengesellschaften
Tabelle 5:	Varianzanalyse
Tabelle 6:	Untersuchte Gewässer und ihr Verlandungsrisiko

Abbildung 1:	Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets
Abbildung 2:	Klimadiagramm von Hohenau an der March
Abbildung 3:	Übersicht über die Zusammenhänge zwischen Zonation, Sukzession und Verlandung der Altarme
Abbildung 4:	Altwassertypen der oberen Marchauen zwischen Hohenau und Drösing
Abbildung 5:	Pflanzengesellschaften der Altarme
Abbildung 6:	Foto <i>Cyperus fuscus</i> am Großen Breitensee
Abbildung 7:	Foto <i>Oenanthe aquatica</i> am Eisenbahnerteich
Abbildung 8:	Vegetation der Ausstände
Abbildung 9:	Zonation der Vegetation im Bereich unbeschatteter Altläufe
Abbildung 10:	Zonation der Vegetation von Altbetten im Offenland
Abbildung 11:	Vegetation beschatteter Altbetten
Abbildung 12:	ÖK 50 Hohenau
Abbildung 13:	ÖK 50 Drösing
Abbildung 14:	ÖK 50 Jedenspeigen-Dürnkrut
Abbildung 15:	ÖK 50 Grub-Stillfried
Abbildung 16:	ÖK 50 Marchegg
Abbildung 17:	Foto Ausstand Riesing
Abbildung 18:	Foto Ausstand Altau
Abbildung 19:	Foto Hufeisenteich
Abbildung 20:	Foto Pressenmarch
Abbildung 21:	Foto Zistersdorfer Pommer
Abbildung 22:	Foto Großer Breitensee
Abbildung 23:	Foto Kleiner Breitensee
Abbildung 24:	Foto Röhringsee

- Abbildung 25: Foto Alte March bei Baumgarten
- Abbildung 26: Foto Großer See
- Abbildung 27: Foto Schwarzawa – Nord
- Abbildung 28: Foto Pommersee – Süd
- Abbildung 29: Foto Schifffahrt
- Abbildung 30: TWINSPAN-Analyse der Frühsommernaufnahmen
- Abbildung 31: Foto Zweizahnfluren in der Zistersdorfer Pommer
- Abbildung 32: TWINSPAN-Analyse der Spätsommernaufnahmen
- Abbildung 33: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Phragmitetum vulgaris*
- Abbildung 34: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Glycerietum aquaticae*
- Abbildung 35: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Butometum umbellati*
- Abbildung 36: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von Aster lanceolatus-Gesellschaft
- Abbildung 37: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Phalaridetum arundinaceae*
- Abbildung 38: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Lemnetum minoris*
- Abbildung 39: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Sagittario-Sparganietum emersi*
- Abbildung 40: Mittelwertdiagramm der Deckungswerte von *Sparganietum erecti*

LEBENS LAUF

Name: Scheiblhofer
Vorname: Johanna
Geboren: 17. Juli 1984 in Linz
Staatsbürgerschaft: Österreich
Adresse: Vorgartenstrasse 132/1/145
1020 Wien

Telefonnummer: 0676/780 16 26

E-mail: joschi_sch@hotmail.com

Bildungsgang: 1990–1993/94 Volksschule Walding
1994–1997/98 Akademisches Gymnasium Linz
1998–2003 Höhere Lehranstalt für Tourismus Bad Leonfelden
seit 2003 Ökologiestudium an der Universität Wien