

VERONIKA STRAUSZ
ANTON DRESCHER
JOSEF HAFELLNER

VEGETATIONSKUNDLICHE UNTERSUCHUNGEN
AN AUENGEWÄSSERN EINES EHEMALIGEN NEBENGERINNES
DER DONAU IN LINZ

(14 Abbildungen, 4 Tabellen)

Anschrift der Verfasser:
Mag. Veronika STRAUSZ
Dr. Anton DRESCHER
Ao. Univ. Prof. Dr. Josef HAFELLNER
Institut für Pflanzenwissenschaften (ehem. Institut für Botanik)
Karl Franzens Universität Graz
Holteigasse 6, 8010 Graz

PHYTOSOCIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF OXBOW LAKES IN THE HISTORICAL
ACTIVE ZONE OF THE DANUBE RIVER IN LINZ

SUMMARY

The aim of this study is an inventory of the vegetation types of several oxbow lakes of the historical active zone of the river Danube near Linz (Upper Austria). The dams connected with the hydroelectric power station Abwinden/Asten preserve the investigated area completely from inundations.

The methodology follows the Braun-Blanquet approach. The results of tabulation of 129 relevés from 9 selected oxbow lakes are presented in two tables, the distribution of the vegetation types in vegetation maps.

The communities of the aquatic and swamp vegetation belong to the three classes Lemnetaea, Potametea and Phragmiti-Magnocaricetea. The surface and subsurface duckweed communities are represented by the associations Lemno-Spirodeletum polyrhizae, Lemnetum minoris, Lemnetum trisulcae and Lemno-Utricularietum, the free floating and submerged water vegetation by the associations Myriophyllo-Potametum lucentis and Potametum lucentis and the Potamogeton acutifolius-community, the Potamogeton natans-community and the Callitriche-community.

Hydrophytes are common in all of the investigated oxbow lakes, *Nuphar lutea* and *Potamogeton natans* develop larger populations. The occurrence of *Stratiotes aloides* – one of the few remaining sites in Austria – is of special interest because of its state of endangering.

The swamp vegetation around the oxbow lakes is dominated by the Phragmites australis-community which forms larger populations at four of the water bodies. The species poor reed stands are dominated by *Phragmites australis* itself. In addition the association Caricetum ripariae-acutiformis is frequent and forms a zone landside the Phragmites australis-community. The Sparganietum erecti, the Glyceria maxima-community and the Sagittaria-community are represented by smaller populations.

Along two oxbow lakes a transition zone of the adjacent woodland is dominated by *Carex acutiformis* in the lower canopy.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	61
2	Das Untersuchungsgebiet	62
2.1	Geographische Lage und naturräumliche Gliederung	62
2.2	Geologische Verhältnisse	62
2.3	Böden	63
2.4	Klimatische Verhältnisse	63
2.5	Zur Hydrologie der Donau und der untersuchten Gewässer	64
3	Untersuchungsobjekt und Methoden	65
3.1	Untersuchungsobjekt	65
3.2	Methoden	65
4	Ergebnisse	68
4.1	Syntaxonomische Bemerkungen	68
4.2	Zum Begriff der Lebens- und Wuchsformen	70
4.2.1	Lebensformen	70
4.2.2	Wuchsformen	71
4.3	Die Wasserpflanzengesellschaften	71
4.3.1	Lemnetea de Bolòs et Masclans 1955 - Klasse der Pleustophytengesellschaften (Wasser- schweber-Gesellschaften)	71
4.3.1.1	Lemno-Spirodeletum polyrhizae Koch 1954 - Teichlinsen-Gesellschaft	72
4.3.1.2	Lemnetum minoris Oberd. ex T. Müller et Görs 1960 - Gesellschaft der Kleinen Wasserlinse ..	73
4.3.1.3	Lemnetum trisulcae Knapp et Stoffers 1962 - Gesellschaft der Untergetauchten Wasserlinse	75
4.3.1.4	Stratiotetum aloidis Nowinski 1930 - Krebssscheren-Gesellschaft	75
4.3.1.5	Lemno-Utricularietum vulgaris Soó 1947 - Gesellschaft des Gewöhnlichen Wasserschlauchs ...	79
4.3.2	Potametea R. Tx. et Preising 1942 - Laichkraut- und Seerosengesellschaften	80
4.3.2.1	Myriophyllo-Potametum lucentis Soó 1934 - Tausendblatt-Laichkraut-Gesellschaft	82
4.3.2.2	Potamogeton acutifolius-Gesellschaft	83
4.3.2.3	Potametum lucentis Hueck 1931 - Gesellschaft des Glänzenden Laichkrautes	84
4.3.2.4	Gesellschaften mit Klassenzugehörigkeit (Aufnahmen Nr. 46–51, Tab. 2)	85
4.3.2.4.1	Potamogeton natans-Gesellschaft	85
4.3.2.4.2	Callitriche-Gesellschaft	87
4.4	Die Röhricht- und Großseggenesellschaften (Tab. 3)	87
4.4.1	Phragmiti-Magnocaricetea Klika et Novák 1941 - Klasse der Röhrichte und Groß- seggenriede	87
4.4.1.1	Phragmites australis-Dominanzgesellschaft	88
4.4.1.2	Glyceria maxima-Gesellschaft	89
4.4.1.3	Sparganietum erecti Roll 1938 - Igelkolben-Graben-Gesellschaft	90
4.4.1.4	Sagittaria-Rumpfesellschaft (in Anlehnung an das Sagittario-Sparganietum emersi R. Tx. 1953) - Pfeilkraut-Röhricht	90
4.4.1.5	Iris pseudacorus-Gesellschaft (Gesellschaft mit Ordnungszugehörigkeit)	90
4.4.1.6	Caricetum ripariae-acutiformis Soó 1930	91
5	Schutzstatus und Ausblick	93
6	Danksagung	94
7	Literatur	95

1 EINLEITUNG

Die vorliegende Arbeit untersucht die Pflanzengesellschaften des Wassers und der Uferbereiche mehrerer Auengewässer eines ehemaligen Nebengerinnes der Donau in Linz.

Vergleichbare vegetationskundliche Untersuchungen wurden für die Lobaugewässer bei Wien von SCHRATT (1988) und ROTTER (1997) durchgeführt. STRAKA (1992) behandelt in seiner Arbeit die Ufervegetation am Gießgang in den Donauauen in Niederösterreich zwischen Altenwörth und Korneuburg. An bedeutenden Arbeiten sind weiters jene von WENDELBERGER-ZELINKA (1952a, b), WENDELBERGER u. WENDELBERGER (1956) über die Auwaldtypen von Oberösterreich und die Donauauen bei Wallsee und die pflanzensoziologische Kartierung des Gemeindegebietes der Stadt Linz von STOCKHAMMER (1964) zu nennen. Zu den floristischen Arbeiten aus dem Raum Linz gehören u. a. die Beiträge von RUTTNER (1955, 1956, 1957) und PILS (1989).

Die Auwälder an der Traun und Donau wurden von Spezialisten der verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen immer wieder durchforscht und gehören somit zu den bestuntersuchten Gebieten Oberösterreichs (SCHWARZ 1995). Zahlreiche Arbeiten sowohl über die Tierwelt (AMBACH 1999, MOSER 1999, WEISSMAIR 1999, LAISTER 1996, PILS 1991, KRIEGER 1983 u. a.) als auch über die Pflanzenwelt der Traun-Donau-Auen (SCHWARZ 1998, 1986, STRAUCH 1988 u. a.), aber auch die Arbeiten von LAISTER (1989) und SCHWARZ (1985) über das Feuchtgebiet Tagerbach-Schwaigau, dem das Untersuchungsgebiet zuzurechnen ist, zeugen von einem regen Interesse der Wissenschaft an dieser grünen Insel mitten im Linzer Ballungsraum. Eine flächendeckende Biotopkartierung des Traun-Donau-Auen-Grünzuges im Jahre 1987, die in den Vegetationsperioden der Jahre 2001 und 2002 wiederholt wurde, lieferte einen weiteren bedeutenden Beitrag zur Erforschung der Auwälder an Traun und Donau.

Auenlandschaften sind von periodisch-dynamischen Vorgängen, wie Überschwemmungen, Anlandung und Erosion geprägte Lebensräume. Dabei gehören jene Organismen, die mit ihrem Lebenszyklus unmittelbar vom Wasser abhängig sind, zu den besonders gefährdeten Gliedern des Ökosystems Aue. Wie überall in Mitteleuropa ist die Hydrophytenvegetation auch in Österreich durch Wasserverschmutzung, Gewässerverbauung und andere anthropogene Einwirkungen zunehmend bedroht und gehört zu den am meisten gefährdeten Vegetationstypen des Alpenvorlandes, aber auch des gesamten Bundesgebietes.

Der Traun-Donau-Auen-Grünzug im Stadtgebiet von Linz kann trotz der einschneidenden Eingriffe in die hydrologischen Verhältnisse des Auegebietes durch die Donauregulierung und den Bau des Laufkraftwerkes Abwinden-Asten im intensiv genutzten oberösterreichischen Zentralraum als ein zumindest in Teilbereichen noch intaktes, naturnahes Biotopgefüge bezeichnet werden (vgl. LENGELACHNER u. SCHANDA 1990). Überregional von Bedeutung ist dieses Auegebiet vor allem aufgrund seiner zahlreichen Auengewässer, die als Rückzugsgebiete zahlreicher Tier- und Pflanzenarten wertvolle Lebensräume in der sonst ausgeräumten Flusslandschaft darstellen (GEPPE 1985a, b). Die Vegetation der Auengewässer stellt somit einen empfindlichen Indikator für Veränderungen im Wasserkörper dar und liefert entscheidende Hinweise für ein nachhaltiges und umfassendes Biotopmanagement.

Im Jahre 1995 wurde durch die Naturkundliche Station des Magistrates Linz ein Auwaldschutzkonzept für die Traun-Donau-Auen im Raum Pichling erstellt, das einen Maßnahmenkatalog für das Untersuchungsgebiet beinhaltet. Die vorliegende Veröffentlichung ist eine stark gekürzte Fassung einer Diplomarbeit (STRAUSZ 2000), die auf Anregung des Abteilungsleiters, Herrn Dr. Friedrich Schwarz

am Institut für Botanik in Graz entstand. Sie entspricht der Forderung des Auwaldschutzkonzeptes, begleitend zu den verschiedenen Schutzmaßnahmen im Untersuchungsgebiet, wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen (SCHWARZ 1995). Eine dabei genannte Zielvorstellung für den Untersuchungsraum aus der Sicht von Natur- und Landschaftspflege ist die Wiederzulassung von Überschwemmungen bzw. die Dotierung der Au in Form eines „Gießganges“ und eine damit einhergehende Flutung der verlandungsgefährdeten Altarme und Auen-
gewässer (SCHWARZ 1995).

Diese Flutung könnte entlang einer ehemaligen Fließrinne der Donau erfolgen, die bereits stark in Verlandung begriffen ist. Die Auen-
gewässer dieser Rinne stellen wertvolle Biotope dar, die v. a. zahlreichen Tier- und Pflanzen-

arten stehender Gewässer Schutz und Lebensraum bieten. So kommt z. B. in einem der kleineren Gewässer die in Österreich vom Aussterben bedrohte Krebschere *Stratiotes aloides* vor. Bevor jedoch konkrete Maßnahmen in Richtung einer Revitalisierung der Auedynamik gesetzt werden, sollte eine genaue Bestandsaufnahme der Wasser- und Ufervegetation dieser Stillgewässer erfolgen, um die Auswirkungen einer Flutung auf die bestehenden Pflanzengesellschaften einschätzen zu können.

Die Ziele der vorliegenden Arbeit sind somit

- * die pflanzensoziologische Aufnahme und Kartierung der Wasser- und Ufervegetation der zu untersuchenden Gewässer und
- * ihre Darstellung in Form von Vegetationskarten.

2 DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1 Geographische Lage und naturräumliche Gliederung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südosten des Stadtgebietes der Landeshauptstadt Linz und erstreckt sich mit einer Länge von etwa zwei Kilometern flussabwärts der Traunmündung bzw. des Großen Weikerlsees (Abb. 1). Es gehört zu den rechtsufrigen Donauauen und ist nach der naturräumlichen Gliederung Oberösterreichs (KOHL 1960a, b) zur naturräumlichen Großeinheit der Traun-Donau-Enns-Schotterplatten zu zählen.

2.2 Geologische Verhältnisse

Der Großraum Linz liegt an der Grenze zwischen dem kristallinen Grundgebirge der Böhmisches Masse im Norden und der Molassezone mit Tertiärablagerungen im Süden. Während und nach den Eiszeiten führte die abwechselnde Eintiefung und Aufschotterung der Täler zur Entstehung der Akkumulationsterrassen (PESCHEL 1983, HÄUSLER 1956). Nach der Geologischen Karte von Linz und Umgebung

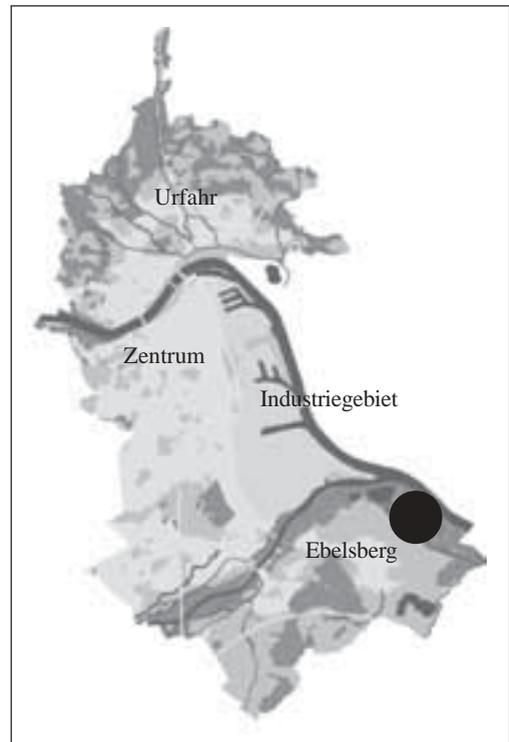


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Linz.

(SCHADLER 1964) hat das Untersuchungsgebiet Anteil an der Tieferen Austufe aus dem Holozän mit jüngsten alluvialen Ablagerungen (Schotter, Kiese, Sande, Feinsedimente). Die Höhere Austufe ist flussabwärts der Traunmündung nur rechtsufrig ausgebildet und liegt noch größtenteils innerhalb der Hochwassergrenze des Hochwassers von 1954 (+ 962 cm über Pegelnull Linz), das weite Teile des Donautales - im Untersuchungsgebiet in einer Breite von etwa vier Kilometern - überschwemmte. Hier hatte die aktive Zone der Donau vor den Regulierungsarbeiten eine Breite von etwa 1,8 Kilometern.

2.3 Böden

Der natürliche Bodentyp des Untersuchungsgebietes ist unter anderem wegen des hohen Kalkanteiles im Geschiebe der Traun kalkreicher, Grauer Auboden. Die Donauauen des Linzer Stadtgebietes weisen heute oft mächt-

ge Feinsedimentauflagen mit relativ ausgeglichenem Wasserhaushalt auf, aus denen einzelne Schotterrücken als Trockenstandorte ragen. Im unmittelbaren Einflussbereich der Fließgewässer finden sich Rohböden auf Schotter, Sand oder Schlick (LEGLACHNER u. SCHANDA 1990). Bodenbohrungen aus der näheren Umgebung der untersuchten Flutrinne zeigen, dass der Grundwasserspiegel an seiner höchsten Stelle drei Meter unter dem Gelände - durchwegs in kiesigen Sedimenten - liegt, und nicht bis in die Feinsedimentauflage reicht (Abb. 2: Bohrpunkte I-VI, BOHRKARTEI DES AMTES FÜR NATUR UND UMWELTSCHUTZ).

2.4 Klimatische Verhältnisse

Das untersuchte Auegebiet liegt - klimatisch betrachtet - wie das gesamte Linzer Becken innerhalb der 9 °C-Jahresisotherme und somit im wärmsten Bereich Oberösterreichs (SCHMEIß 1980). Das Monatsmittel im Januar liegt bei

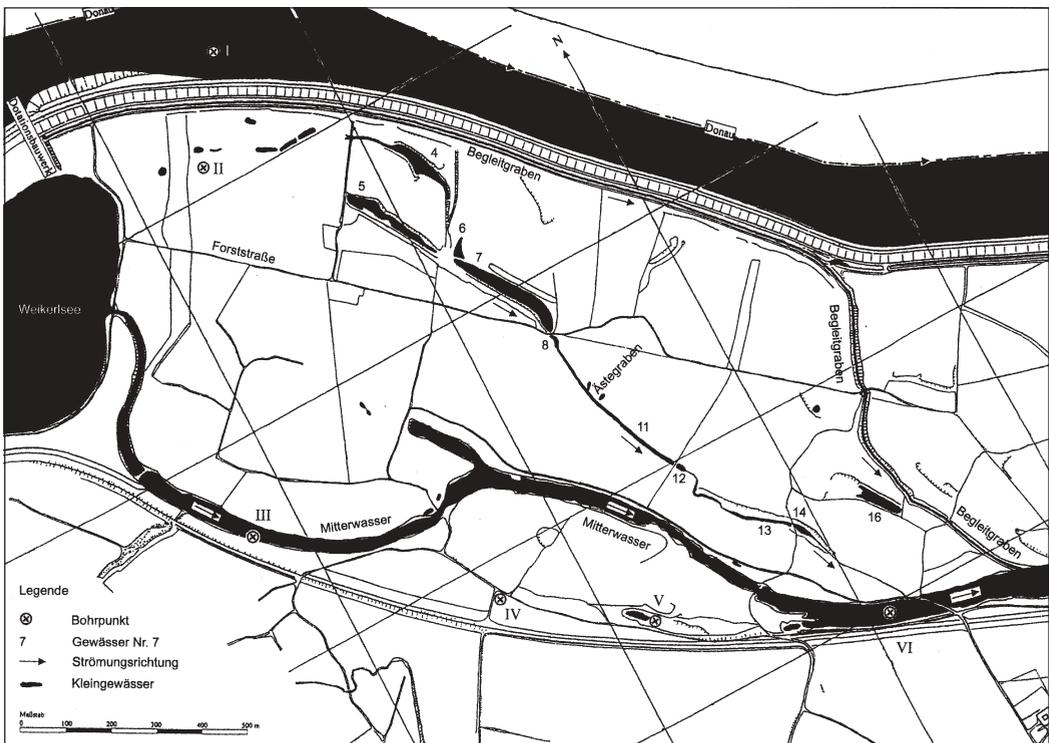


Abb. 2: Gewässerübersichtskarte des Untersuchungsgebietes. Die untersuchten Gewässer sind nummeriert.

- 1,3 °C, das Jahrestemperaturmittel beträgt 9,5 °C. Fröste treten bis Mai und ab Oktober auf (ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK 1996). Nach eigenen Beobachtungen waren in den Wintermonaten des Untersuchungszeitraumes alle untersuchten Gewässer bis auf einige wenige Stellen mit erhöhter Fließgeschwindigkeit über längere Zeiträume zur Gänze zugefroren.

Aufgrund der jahreszeitlichen Niederschlagsverteilung gehört Oberösterreich zum kontinentalen Sommerregengebiet. Mit etwa 700 bis 800 mm mittlerem Jahresniederschlag zählt ein Teil des Untersuchungsgebietes zu den trockensten Gebieten Oberösterreichs (SCHMEIß 1980). Die für den Untersuchungszeitraum 1998/1999 relevanten Niederschlagsdaten für die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegene Messstelle Ebelsberg (260 m s. m) werden gesondert in einer Tabelle angeführt (Tab. 1).

Tab. 1: Niederschlagsdaten der Station Ebelsberg für den Untersuchungszeitraum 1998/1999 (HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 2000a).

[mm]	1998	1999
Kleinste Monatssumme	13,1 (Februar)	27,5 (Oktober)
Größte Monatssumme	124,1 (Juli)	143,5 (Juli)
Jahressumme	719,9	780,5
Jahresmaximum	23,5 (12. Juni)	40,2 (9. Juli)

Im Gegensatz zur Lobau bei Wien (SCHRATT 1988) dürfte im Untersuchungsgebiet der Wind keine zu große Rolle bei der Verteilung der Wasserpflanzen spielen, da im Untersuchungsgebiet alle Gewässer von stellenweise dichtem Auwald umgeben sind und Reste einer ehemaligen Fließrinne darstellen, die z. T. große Böschungshöhen aufweist (z. B. Gewässer Nr. 11 etwa 2,50 m).

2.5 Zur Hydrologie der Donau und der untersuchten Gewässer

Mit einer Gesamtlänge von nahezu 2900 km und einem Einzugsgebiet von etwa 805 000 km²

ist die Donau nach der Wolga der zweitgrößte Strom Europas (LÁSZLÓFFY 1965, WATZIK 1994). Der auf österreichischem Staatsgebiet gelegene Donauabschnitt hat eine Länge von etwa 350 km und ist mit einem Gefälle von rund 40 cm/km zur Oberen Donau zu zählen. Diese wird u. a. durch Flüsse von den Nordhängen der Ostalpen gespeist (NEWKLOWSKY 1955, LÁSZLÓFFY 1965). Zu den bedeutenderen rechtsseitigen Zubringern der Oberen Donau gehört die Traun, die auf einer Höhe von etwa 250 m s. m im Stadtgebiet von Linz in die Donau mündet und einen mittleren jährlichen Abfluss von 150 m³/sec aufweist (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1996, LÁSZLÓFFY 1965).

Die Abflussverteilung der Donau stimmt mit dem jährlichen Gang der Niederschläge überein, wobei der Verdunstungsverlust in den Sommermonaten durch das Schmelzwasser wettgemacht wird (LÁSZLÓFFY 1965). Mit einem Abflussmaximum in den Monaten Mai bis August und niedrigeren Wasserständen zwischen Oktober und März weist die Donau im Bereich des Untersuchungsgebietes ein winternivales Abflussregime auf (SPINDLER u. WINTERSBERGER 1996, MADER u. a. 1996). Die mittleren Abflussmengen der Donau bei Linz betragen für den Zeitraum 1986-1990 für das Niederwasser 560 m³/sec, für das Niedrigste Niederwasser (1976-1992) 535 m³/sec, für das Mittelwasser 1404 m³/sec und für das Hochwasser 4957 m³/sec (SPINDLER u. WINTERSBERGER 1996).

LAZOWSKI (1997), NEWKLOWSKY (1955), PROMINTZER (1994) und SPINDLER u. WINTERSBERGER (1996) geben einen Überblick über die flussbaulichen Maßnahmen, die im Zuge der Regulierung des Donaustromes zu tiefgreifenden Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes geführt hatten. Seit dem Bau des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten (1976-1979), der mit der Errichtung des Ausleitungskraftwerkes Kleinmünchen die bedeutendsten landschaftsverändernden Eingriffe im Raum Linz darstellt (SPINDLER u. WINTERSBERGER 1996), ist der ge-

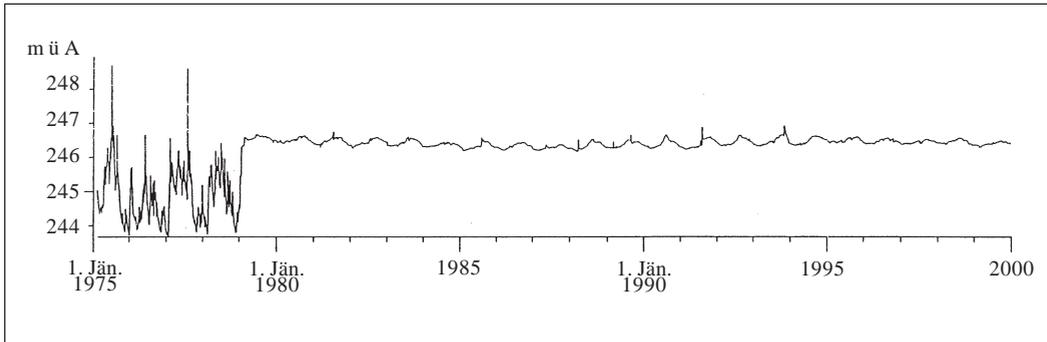


Abb. 3: Grundwasserganglinie im Stauraum des Kraftwerkes Abwinden-Asten für den Zeitraum 1975-1999 (Grundwassermessstelle BI 2124.12 Nähe Weikerlsee, HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH 2000b).

samte Auwald flussabwärts der Eisenbahnbrücke in Linz durch Stauhaltungsdämme von Hochwässern abgeschnitten (LENGLACHNER u. SCHANDA 1990). Die Abbildung 3 verdeutlicht

die Anhebung des Grundwasserspiegels und die drastische Verringerung der Grundwasserspiegelschwankungen als Folgen der Errichtung der Staustufe Abwinden-Asten.

3 UNTERSUCHUNGSOBJEKT UND METHODEN

3.1 Untersuchungsobjekt

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Wasser- und Ufervegetation der Gewässer einer ehemaligen Fließrinne untersucht, die in das Mitterwasser, ein Seitengerinne der Donau, mündet und letzte Reste der ursprünglichen Flusslandschaft des Donaustromes bei Linz mit seinem verzweigten Hauptgerinne und einer Vielzahl von Altarmen darstellt. Die Abbildung 4 zeigt die Überlagerung einer Karte des Donaulaufes aus dem Jahre 1909 mit der Lage der im Jahre 1986 erstmals kartierten Kleingewässer des Untersuchungsgebietes. Im Vergleich dazu sind in Abbildung 2 die in den Jahren 1997-1999 untersuchten Gewässer ihrer zu diesem Zeitpunkt angetroffenen Form entsprechend modifiziert worden.

Bei den in dieser Rinne untersuchten Gewässern handelt es sich um im Untersuchungszeitraum ständig wasserführende Altwässer, die zum Teil eine leichte Strömung aufweisen. Nach der Definition von LAZOWSKY (1985) können sie deshalb als „Auweiher“ bezeichnet

werden, wenn auch die meisten eine maximale Tiefe von 1,5 m nicht übersteigen (Ausnahmen sind das Gewässer Nr. 7 mit einer Maximaltiefe von knapp 3 m und Gewässer Nr. 5 mit etwas unter 2 m maximaler Wassertiefe, vgl. Abb. 2).

Nach LAZOWSKI (1985) erreichen Auweiher im Normalfall eine Beckentiefe von etwa 2 bis 3 m. In solchen Gewässern erfüllt die Wasserpflanzenvegetation den gesamten Beckenrund und die meist flachen Uferbereiche werden von zonierten Sumpfpflanzengesellschaften, Röhrichten und Seggenrieden eingenommen. Dies trifft auch auf die meisten der untersuchten Kleingewässer zu.

3.2 Methoden

Da bei Übernahme der Aufgabenstellung nur eine für genauere Eintragungen unzureichende Übersichtsskizze der Gewässer der zu untersuchenden Flutrinne zur Verfügung stand, wurden von jedem Gewässer anhand eigener Vermessungen genaue Karten angefertigt und

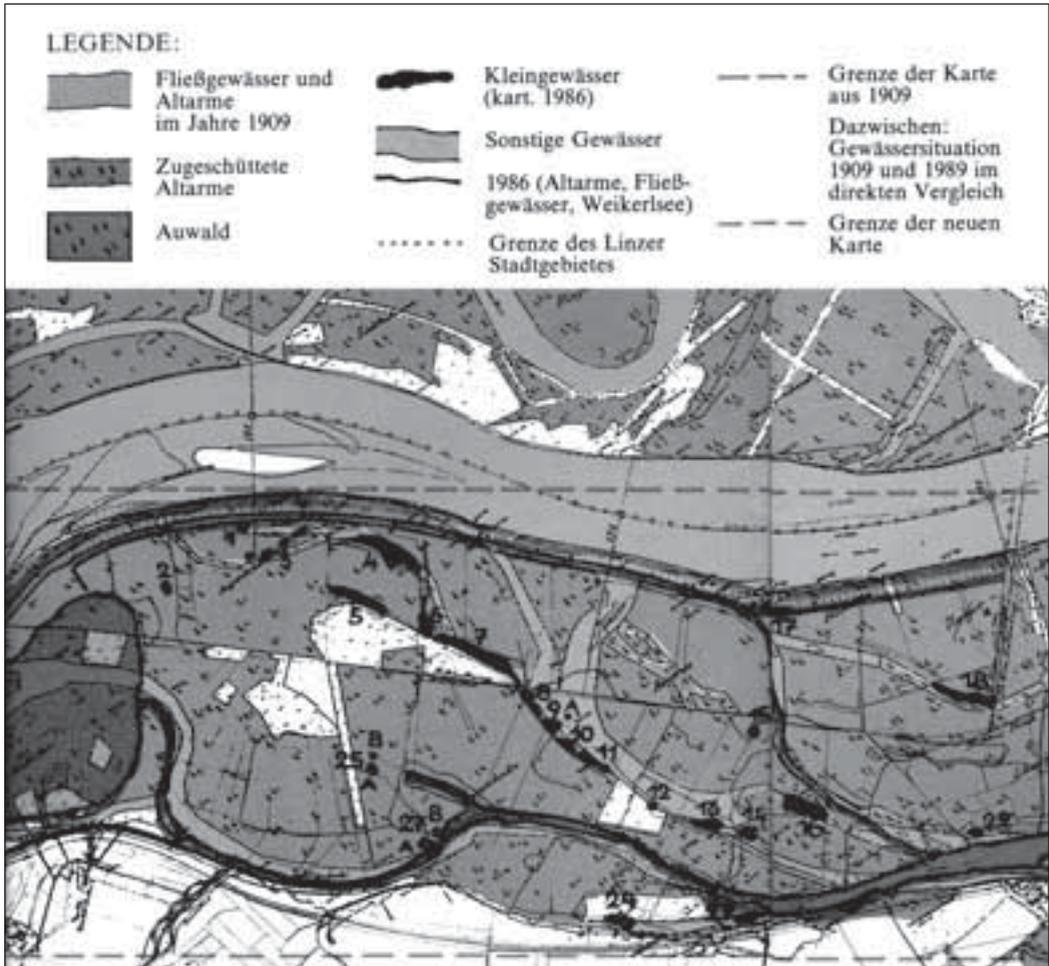


Abb. 4: Vergleich des Donaulaufes mit Seitengerinnen aus dem Jahre 1909 mit der Lage der Kleingewässer des Untersuchungsgebietes (Stand 1986, aus LAISTER 1989, vgl. dazu auch Abb. 2).

die ursprüngliche Übersichtsskizze unter Beibehaltung der ursprünglichen Gewässernummerierung überarbeitet (Abb. 2).

Die Freilandarbeit erfolgte großteils in der Vegetationsperiode des Jahres 1998, im Uferbereich zum Großteil zu Fuß, in den Hydrophytenbeständen unter Zuhilfenahme eines Schlauchbootes bzw. Surfbrettes. In Gewässern mit geringer Sichttiefe wurden mit einem an einer Stange befestigten Gartenrechen Stichproben der Teichbodenvegetation heraufgeholt.

Die insgesamt 129 pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach der 9-teiligen, nach

REICHELTE u. WILMANN'S (1973) erweiterten Abundanz-Dominanz-Skala von BRAUN-BLANQUET (1928) durchgeführt, mithilfe des Programmes HITAB 5.0 eingegeben und in MS EXCEL 2000 weiter bearbeitet.

JESCHKE (1963) sieht die Erklärung und Einordnung jedes beliebigen Vegetationsflecks als eine wesentliche Aufgabe der Vegetationskunde. Es wurde daher bei der Wahl der Aufnahmeflächen einerseits auf Homogenität geachtet, was die oft vergleichsweise kleinen Flächengrößen erklärt, andererseits wurde versucht, die das Erscheinungsbild eines Gewäs-

sers prägenden Vegetationstypen durch Vegetationsaufnahmen zu belegen. Es wurden daher auch Übergangsformen und kleinräumig ausgebildete Bestände aufgenommen (vgl. SCHRATT 1988 für die Lobaugewässer).

Die Aufnahmen der Wasserpflanzen- und Röhricht- bzw. Großseggenesellschaften wurden in zwei getrennten pflanzensoziologischen Tabellen bearbeitet. Bei Überlagerungen von Hydrophyten- mit Röhrichtbeständen wurden die Aufnahmen den Dominanzverhältnissen entsprechend der jeweiligen Tabelle zugeordnet. Auf die größeren Wasserlinsenbestände in den Schilfflächen wird bei der Besprechung der Lemnetae eingegangen.

Für jede Aufnahme fläche wurde die Kronenprojektion der in die Fläche ragenden Gehölze geschätzt und als „Beschattung“ in Prozent angegeben. Die in den pflanzensoziologischen

Tabellen pro Aufnahme fläche angeführten Minimum- und Maximumwerte der Wassertiefe beziehen sich auf die tiefste und seichteste gemessene Stelle der jeweiligen Aufnahme fläche. Bei den Hydrophyten-Aufnahmen wurde zu Beginn jeder Vegetationsaufnahme der Deckungswert der Pflanzen bzw. Pflanzenteile in den einzelnen Schichten getrennt geschätzt. Bei zu geringer Individuenzahl in einer Schicht wurde auf eine prozentuelle Angabe der Vegetationsdeckung verzichtet.

Die Kartierung der Pflanzengesellschaften erfolgte größtenteils in der Vegetationsperiode des Jahres 1998. Die Vegetationskarte des Gewässers Nr. 7 (Abb. 8) ist eine Ausnahme, da sie als einzige den Status quo des Jahres 1997 zeigt. Es werden hier ausnahmsweise auch Einzelbestände (*Sagittaria sagittifolia*, *Nuphar lutea*) dargestellt, da beide Arten an den untersuchten Gewässern nur in Gewässer Nr. 7 vorkommen.



Abb. 5: Der Gewöhnliche Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*), blühend. Die Pflanzen wurden in sterilem Zustand dem Gewässer entnommen und in einen kleinräumigen Behälter übertragen. Bereits nach kurzer Zeit setzte aufgrund des künstlich hervorgerufenen Platzmangels und der damit einhergehenden Stresssituation die Blütenbildung ein, was die sichere Bestimmung der Art ermöglichte.

Alle Fotos, wenn nicht anders angegeben, von V. Strausz.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen folgt i. a. FISCHER (1994). Zur Bestimmung der Hydrophyten wurde auf Spezialliteratur (CASPER u. KRAUSCH 1980, 1981) zurückgegriffen. Die Bestimmung der Characeen erfolgte nach KRAUSE (1997), einige Belege wurden freundlicherweise von W. Krause (†) revidiert. Die Grünalgen wurden als Ergänzung stichprobenweise den Gewässern entnommen und in getrocknetem Zustand bis zur Gattung bestimmt. Die Nomenklatur der Wasserpflanzengesellschaften richtet sich nach SCHRATT (1993a, b), die der Röhricht- und Großseggen-Gesellschaften weitgehend nach BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993).

Die in dieser Arbeit verwendeten Wuchsformbezeichnungen beziehen sich auf WIEGLEB (1991).

Nachdem sämtliche *Utricularia*-Bestände zum Zeitpunkt der Hydrophyten-Aufnahmen im

Sommer 1998 nur vegetativ vorlagen, wurden im Frühjahr 1999 einige *Utricularia*-Individuen den Gewässern Nr. 13 und 14 entnommen und getrennt in kleinräumige Behältnisse mit Tümpelwasser übertragen (Abb. 5). Der in Kürze eintretende Platzmangel führte in Verbindung mit der damit einhergehenden Stresssituation zur Blütenbildung, was eine eindeutige Bestimmung der Pflanzen als *Utricularia vulgaris* ermöglichte. Einige Monate später konnte *Utricularia* auch in ihrem natürlichen Lebensraum zum ersten Mal blühend beobachtet werden. Da die an mehreren Stellen der Gewässer entnommenen Individuen der Gattung *Utricularia* als zur gleichen Art gehörig identifiziert werden konnten, wurde angenommen, dass es sich bei sämtlichen Vegetationsaufnahmen um Individuen der gleichen Art handelt.

4 ERGEBNISSE

4.1 Syntaxonomische Bemerkungen

Im Vergleich zu anderen Pflanzengesellschaften ist die Wasserpflanzenvegetation mit den Röhrichten und Großseggenbeständen in Österreich eher mäßig repräsentiert, da ein großer Teil der Seen über der Waldgrenze liegt und die großen Alpenvorlandseen insbesondere für Schwimmblattpflanzen ungünstige Bedingungen bieten (GRABHERR 1993).

Das mit dem intensiven Studium der Wasserpflanzenvegetation verbundene syntaxonomische und ökologische Schrifttum stammt daher hauptsächlich aus Gebieten außerhalb Österreichs (DEN HARTOG u. SEGAL 1964, SEGAL 1968, HILBIG 1971, PASSARGE 1978a, b, 1982, 1992a, b, SCHWABE-BRAUN u. TÜXEN 1981, WIEGLEB 1981, 1991, KÁRPÁTI 1963, MÜLLER u. GÖRS 1960, HEJNY 1960 u. a.). Von den wenigen Arbeiten aus Österreich sind vor allem die von WENDELBERGER-ZELINKA (1952a, b), SCHRATT (1988) und SCHRATT-EHRENDORFER (1999) zu nennen. ROTTER (1997, 1999) behandelte die Verlandungsgesell-

schaften der abgedämmten Donauauen der Unteren Lobau bei Wien.

Wie überall in Mitteleuropa ist die Wasserpflanzenvegetation insgesamt durch die Wasserverschmutzung und andere anthropogene Einwirkungen zunehmend bedroht, sodass ein Großteil der Wasserpflanzen heute in die Rote Liste gefährdeter Pflanzen Österreichs aufgenommen ist (NIKL FELD u. SCHRATT-EHRENDORFER 1999). Weit häufiger als typisch ausgeprägte Bestände treten daher heute Anfangs-, Regenerations- und Degradationsstadien auf, wie sie z. B. von SCHRATT (1988) vor allem für die stark anthropogen beeinflusste Obere Lobau dokumentiert wurden.

Dies erschwert die syntaxonomische Beurteilung der im Gelände angetroffenen Bestände und führt zu Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Pflanzengesellschaften.

WIEGLEB (1981) stellt die Schwierigkeiten der Syntaxonomie der Wasserpflanzen-Gesellschaften am Beispiel der Klasse Potametea dar. Auf einige der dort genannten Schwierigkei-

ten, die für die vorliegende Arbeit von größerer Bedeutung sind, soll im Folgenden kurz eingegangen werden:

1. Artenarmut und Dominanzgeprägtheit:

Vegetationsaufnahmen in Hydrophyten-Gesellschaften sind im Vergleich zu Landpflanzen-Gesellschaften sehr artenarm (bei den Potamogeton durchschnittlich 6 bis 7 Arten, wobei in Fließgewässern die Artenzahlen etwas höher sind als in Stillgewässern). In ca. 40 bis 50 % der Aufnahmen dominiert eine Art absolut mit sehr hohen Deckungswerten (4 oder 5 der Braun-Blanquet-Skala). Diese wenigen Arten können in fast allen Mengenverhältnissen miteinander vorkommen. Das dadurch bei der Tabellenarbeit auftretende Fehlen von durchgehenden Kennarten der höheren Einheiten führt zur Nutzung aller Arten als Kenn- und Trennarten, um auf Assoziations-ebene zu vernünftigen Lösungen zu kommen.

2. Komplexität der ökologischen Faktoren:

Die hierarchische Klassifikation der Wasserpflanzengesellschaften wird durch die Komplexität der die Vegetation beeinflussenden Parameter erschwert. Trophie, Wassertiefe, Wasserbewegung, Temperatur, Calcium-Hydrogencarbonatsystem etc. sind keine linear wirkenden Einzelfaktoren, sondern stellen vielmehr eine Faktorengruppe mit komplexem Wirkungsgefüge dar. Oft dominiert dabei keiner der Faktoren so stark, dass entlang eines Gradienten zwanglos gegliedert werden könnte.

3. Einordnung von Dominanzgesellschaften als Assoziationen:

Extrem artenarme Gesellschaften mit einer oder zwei dominierenden Arten laufen Gefahr, als Dominanzgesellschaften verkannt und als Assoziation eingeordnet zu werden.

Nach POTT (1995: 35) sind Dominanzgesellschaften „durch das besonders starke Hervortreten von Pflanzen mit hoher Artmächtigkeit gekennzeichnet. Sie treten häufig

unter extremen Standortbedingungen oder bei besonders starken anthropogenen Einwirkungen auf.“ WIEGLEB (1981) unterscheidet zwischen „absoluten“ und „relativen“ Dominanzgesellschaften. Bei letzteren entscheiden die Anzahl, die Eigenschaften (Kennart in einem anderen Syntaxon) und der Deckungsgrad der begleitenden Arten über die synsystematische Zuordnung der einzelnen Aufnahmen.

4. Schwer bestimmbare Arten:

Der Anteil der schwer bestimmbaren Arten ist bei den Hydrophyten besonders hoch. Mit ein Grund ist das oft vollständige Fehlen generativer Anteile der zu bestimmenden Pflanzen.

Im Untersuchungsgebiet wurden u. a. die schmalblättrigen *Potamogeton*-Arten und die Gattungen *Myriophyllum*, *Callitriche* und *Utricularia* nur in vegetativem Zustand angetroffen. Letztere blühte im Untersuchungsgebiet erst im dritten Untersuchungsjahr.

5. Aufnahmetechnik:

Die Aufnahmetechnik hat entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis. Hier kommen die Probleme des Minimumareals und der Homogenität zum Tragen. Zu große Probestellen führen zur Beschreibung von Vegetationskomplexen, relativ kleine Flächen von wenigen m² ergeben oft Dominanzgesellschaften.

An dieser Stelle sind vor allem die Aufnahmen Nr. 33-50 zu erwähnen. Bei den *Potamogeton lucens*-Aufnahmen in Gewässer Nr. 5 handelt es sich vermutlich um eine Dominanzgesellschaft. Die Aufnahmen Nr. 49 und 50 aus Gewässer Nr. 7 repräsentieren effektiv nur Einzelschwaden bzw. -bestände.

6. Anthropogene Einflüsse:

Die starken anthropogenen Einflüsse auf die Gewässer sind vielerorts Ursache einer Fülle von Entwicklungsstadien aller Art, die nicht immer eindeutig von optimal entwickelten Pflanzengesellschaften unterschieden werden können, wie sie oft unter naturnahen Bedingungen entstehen.

7. Lebensformen-Ansatz:

Neben floristischen bilden auch ökologische und strukturelle Gesichtspunkte die Grundlage für die unterschiedlichen Gliederungen der Hydrophyten-Gesellschaften. Der Lebensformen-Ansatz wurde von DEN HARTOG u. SEGAL (1964) und SEGAL (1968) für die Wasserpflanzen-Gesellschaften entwickelt.

Schwierigkeiten ergeben sich dabei aus der Trennung der Begriffe „Lebensform“ und „Wuchsform“, worauf im nächsten Kapitel näher eingegangen wird.

WIEGLEB (1981) wendet sich gegen den Einwand, die Klassifikation nach den Lebensformen sei „unfloristisch“. Er bringt als Beispiele Erlbruch und Großseggenried, die auch vorab getrennt und in verschiedene Klassen gestellt werden, obwohl sie im Extremfall bis auf die Baumschicht völlig identisch sein können. Einziges Differenzkriterium ist dabei die Dominanz einer Art mit einer anderen Lebensform.

4.2 Zum Begriff der Lebens- und Wuchsformen

Für viele Autoren sind die Begriffe Wuchsform und Lebensform lediglich zwei Aspekte einer Fragestellung (vgl. DIERSCHKE 1994, WAGENITZ 1996). Die Wuchsform umfasst für DIERSCHKE (1994) „*Pflanzen mit ähnlicher morphologischer [...] Ausprägung des Spross- und Wurzelsystems*“ und nähert sich der Problemstellung auf der Basis einer morphologischen Analyse der Arten.

Die Lebensform, als Ausprägung der Gesamtgestalt einer Pflanze und deren Lebensrhythmus im Einklang mit ihren Lebensbedingungen definiert (WAGENITZ 1996), nähert sich dem Phänomen von der ökologischen Seite her. Das Hauptkriterium für die Unterscheidung der Lebensformen nach RAUNKIAER ist neben der Lebensdauer der Gesamtpflanze die Lage der Innovationsknospen (JÄGER 1991). Diese zeigt die Anpassungen der Sippen an besondere Lebensbedingungen.

Strukturmerkmale wie die Wuchsformen dominanter Arten sind in der auf floristischen Merkmalen basierenden Syntaxonomie seit jeher genutzt worden (etwa bei der Anordnung der Vegetationsklassen nach der soziologischen Progression). Das Ausmaß dieser Nutzung der Wuchsform als Strukturmerkmal wird aber immer noch kontrovers diskutiert und die Einordnung wuchsformbestimmter Vegetationstypen unterschiedlich gehandhabt (vgl. DEN HARTOG u. SEGAL 1964, SCHWABE-BRAUN u. TÜXEN 1981, WIEGLEB 1981). Diese Fragestellung ist v. a. in den Klassen Lemnetaea, Potametea, Phragmiti-Magnocaricetea eng mit dem zweiten Strukturmerkmal, der Dominanz einzelner Arten, verknüpft.

Im Gegensatz zu terrestrisch-ökologischen Arbeiten werden die Begriffe „Lebensform“ und „Wuchsform“ im aquatisch-ökologischen Bereich meist klar getrennt. WIEGLEB (1991) versteht unter „Wuchsform“ den Gestaltsaspekt, während er den Begriff „Lebensform“ sowohl auf die Anpassung an das Wasserleben als auch auf den (genotypisch fixierten) Lebenszyklus bezieht. Die vorliegende Arbeit orientiert sich an den Definitionen in WIEGLEB (1991).

4.2.1 Lebensformen

Hinsichtlich des Grades der Anpassung an das Wasserleben unterscheidet WIEGLEB (1991) zwischen Hydrophyten, Amphiphyten und Helophyten.

Zu den **Hydrophyten** (Wasserpflanzen i. e. S.) zählen Wasserpflanzen ohne Befähigung zur Bildung von Landformen (v. a. elodeide und ceratophyllide Wuchsform, z. B. *Potamogeton pectinatus*, *Utricularia vulgaris*) und Wasserpflanzen, die zur Bildung von „Landformen“ (zur kurzfristigen Überdauerung von Trockenzeiten) befähigt sind (fast alle Nymphaeiden, Pepliden und Batrachiden, z. B. *Potamogeton natans*).

Amphiphyten sind Pflanzen, die gleichermaßen an Land wie im Wasser vorkommen. Sie besit-

zen entweder Luft- oder Schwimmblätter, benötigen eine längere Trockenphase oder bewohnten CO₂-reiche Gewässer. Sie assimilieren ausschließlich CO₂ und stehen damit den Landpflanzen näher als die Hydrophyten (z. B. *Sparganium emersum*, mit vallisneriider Submersform, parvo-nymphaeider Schwimmblattform und graminoider Landform).

Die Gruppe der **Helophyten** (Sumpfpflanzen) beinhaltet einerseits Pflanzen, die für eine gewisse Zeit unter Wasser Photosynthese betreiben können (meist kleinwüchsige Kriechpioniere und Arten der Flutrasen, aber auch Vertreter der Großröhrichte und Großseggenriede, besonders häufig in Gewässern mit stark wechselndem Wasserstand; z. B. *Agrostis stolonifera*) und andererseits Pflanzen, die im Regelfall nur mit den Wurzeln und der Sprossbasis im Wasser stehen (Überflutungen werden toleriert, keine nennenswerten Unterwasserphotosynthese). Diese sind meist höherwüchsig, d. h. Arten der Großröhrichte und Großseggenriede (z. B. *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Rumex hydrolapathum*).

Dazu kommt u. a. noch die Sonderform der **Reptohelophyten** (Kriechpioniere); das sind Arten, die an Land wurzeln und mit Ausläufern ins Gewässer hineinwachsen (z. B. *Mentha aquatica*).

Die untersuchten Pflanzengesellschaften werden von Arten der Hydro- und Helophyten dominiert. An bestandbildenden Arten in der Gruppe der Helophyten sind in erster Linie *Phragmites australis* und *Carex acutiformis* zu nennen.

Bei den Vegetationsaufnahmen an den Uferzonen wurden nur die Gefäß-Makrophyten berücksichtigt, bei den Aufnahmen im Wasser wurden die Armleuchteralgen (Characeae) und Moose einbezogen.

4.2.2 Wuchsformen

Der Begriff der Wuchsform i. e. S. erwächst nach WIEGLEB (1991) einer morphologisch ori-

entierten, qualitativen Betrachtungsweise der Pflanze. Die in dieser Arbeit erwähnten Pflanzensippen weisen pleustophytische (freischwimmende, z. B. die Gattungen *Lemna*, *Utricularia*), rhizophytische (im Sediment wurzelnde, z. B. die Gattungen *Nuphar*, *Potamogeton*, *Myriophyllum* sowie helophytisch lebende, z. B. die Gattungen *Phragmites* und *Sagittaria*) und haptophytische (anhaftende, z. B. Wassermoose) Wuchsformen auf. Eine detailliertere Darstellung gibt WIEGLEB (1991).

4.3 Die Wasserpflanzengesellschaften (Tab. 2 im Umschlagfalz)

4.3.1 Lemnetea de Bolòs et Masclans 1955 - Klasse der Pleustophytengesellschaften (Wasserschweber-Gesellschaften)

Die Pleustophytengesellschaften gehören zu den artenärmsten Pflanzengesellschaften und sind meist sehr einfach strukturiert. Sie setzen sich aus frei auf der Wasseroberfläche schwimmenden und/oder submers schwebenden Arten zusammen und bilden ein- bis zweischichtige Wasserschweber-Gesellschaften. Aufgrund ihrer frei schwimmenden Lebensweise treten sie häufig in Komplexen mit Röhricht- oder Großseggenbeständen oder mit Gesellschaften wurzelnder Wasserpflanzen auf. Bevorzugte Standorte sind vor allem Kleingewässer und vor Wind geschützte Buchten, wo sie gut entwickelte und häufig geschlossene Bestände bilden können (SCHRATT 1993a).

Zur syntaxonomischen Gliederung der Lemnetea gibt es in der Literatur aufgrund der geringen Artenzahlen und der von den anderen Pflanzengesellschaften abweichenden frei flottierenden Lebensweise zahlreiche Vorschläge.

SCHWABE-BRAUN u. TÜXEN (1981) zählen zur Klasse der Lemnetea nur Bestände aus Arten der *Lemnaceae*, *Ricciaceae* und Vertreter der Algen- und Schwimmfarne (*Salviniales*) und

schließen Bestände, die reich an *Hydrocharis morsus-ranae* und *Utricularia vulgaris* sind, aus. SCHRATT (1993a) folgt der Gliederung von PASSARGE (1978b), der innerhalb der Klasse der Lemnetaea die Ordnungen Lemnitalia, Lemno-Utricularietalia und Hydrocharitetalia unterscheidet und somit die Hydrochariden- und Ceratophylliden-dominierten Gesellschaften bei den Lemnetaea belässt. Auch die vorliegende Arbeit orientiert sich weitgehend an dieser Gliederung.

Im Untersuchungsgebiet ist auffallend, dass stellenweise äußerst dichte Wasserlinsendecken in allen Kleingewässern mit Ausnahme von Gewässer Nr. 5 auftreten. Es handelt sich dabei meist um Überlagerungen frei schwimmender Lemna-Bestände auf Potametea-Gesellschaften (vgl. die Aufnahmen Nr. 12-32, 46-48, Tab. 2 im Umschlagfalz). Nach SCHWABE-BRAUN u. TÜXEN (1981: 184) können „Überlagerungen“ folgendermaßen definiert werden:

Überlagerungen sind „ephemere Verzahnungen von Gesellschaften (Gesellschaftsgruppen) mit unterschiedlichem Rang in der soziologischen Progression, die keine fest zu umreiße raum-zeitliche Beziehung zueinander haben und keinen standörtlichen Gradienten aufweisen.“

Die Gesellschaften sind dabei keine Glieder einer echten Sukzessionsreihe. Der Begriff „ephemer“ bezieht sich auf die zeitliche Kürze der Kombination von Elementen verschiedener Gesellschaften (vgl. Abb. 6).

Die Verteilung der frei flottierenden Wasserlinsengesellschaften zeigt, dass diese v. a. in den Gewässern Nr. 4, 11, 13, 14 und 16 vorkommen. Als typische „Wasserlinsengewässer“ mit besonders hohen Deckungswerten sind Gewässer Nr. 4 und Nr. 13 hervorzuheben (vgl. Abb. 7). Das Gewässer Nr. 7 hingegen bietet mit seiner großen, genau in Windrichtung orientierten freien Wasserfläche sicherlich einen Angriffspunkt für W- bzw. NW-Winde, wodurch pleustophytische Gesellschaften zurückdrängt werden. Vor allem bei den

Gewässern Nr. 5, 11 und 13 ragt das W-Ufer vergleichsweise höher empor als das E-Ufer und schirmt so das Gewässer von den aus W bzw. NW kommenden Winden zumindest zum Teil ab (siehe Abb. 2). In Gewässer Nr. 5 beschränken sich die Wasserlinsen-Vorkommen auf den windgeschützten Schilfgürtel (vgl. Vegetationstabellen).

Wie schon SCHRATT-EHRENDORFER (1988) für die Pleustophytengesellschaften der Unteren Lobau angibt, spielen dabei sicher die Überdeckung durch zum Teil weit über die freie Wasseroberfläche ragende Gehölze und die reich auftretende Unterwasservegetation eine bedeutende Rolle (beides v. a. auf Gewässer Nr. 4 zutreffend).

4.3.1.1 Lemno-Spirodeletum polyrhizae Koch 1954 - Teichlinsen-Gesellschaft

Aufnahme Nr. 1 (Tab. 2 im Umschlagfalz), Aufnahmen Nr. 58-61 als Überlagerungsbestand in der Phragmites australis-Dominanzgesellschaft (Tab. 3 im Umschlagfalz)

Das Gewässer Nr. 16 ist das einzige Gewässer, in dem im Untersuchungszeitraum alle drei Klassenkennarten *Lemna minor*, *Lemna trisulca* und *Spirodela polyrhiza* vorkommen. Dieser ausgedehnte Wasserlinsen-Bestand repräsentiert das Lemno-Spirodeletum polyrhizae im untersuchten Gebiet.

MÜLLER (1977) unterscheidet eine typische Subassoziatio n der Gesellschaft von einer Subassoziatio n mit *Lemna trisulca*, zu der auch Aufnahme Nr. 1 zu zählen ist. Entgegen seiner Angabe, daß *Spirodela polyrhiza* meist nur geringere Deckungswerte erreicht, dominiert sie in der vorliegenden Aufnahme über *Lemna minor*. Die Subassoziatio n von *Lemna trisulca* ist innerhalb der *Spirodela*-Gesellschaften die nährstoffärmere Ausbildung (WIEGLEB 1978a). MÜLLER (1977) erklärt das Auftreten der konkurrenzschwachen, submers lebenden *Lemna trisulca* mit der herabgesetzten Vitalität von *Lemna minor* an Standorten, wo sie

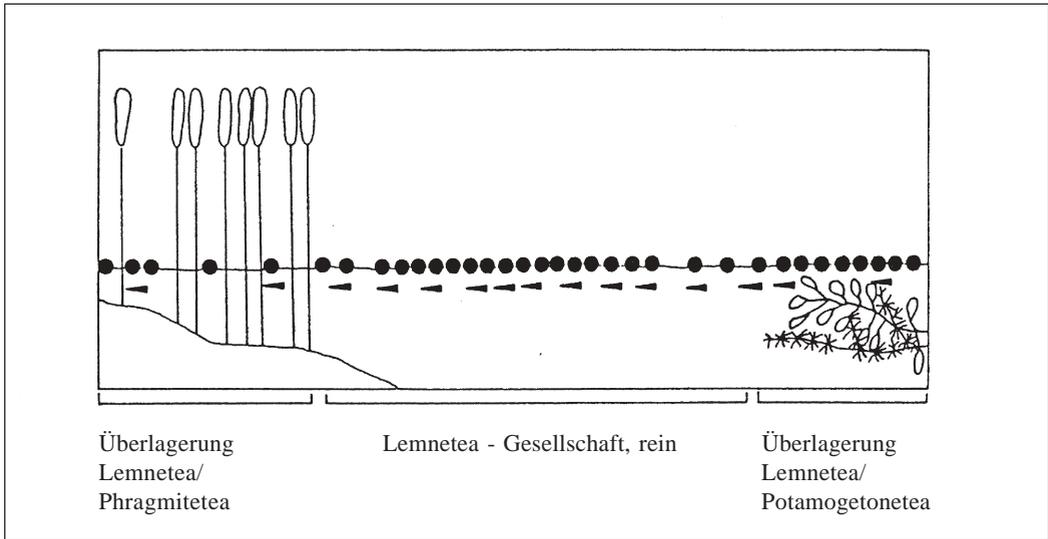


Abb. 6: Schematische Darstellung einer reinen Lemnetaea-Gesellschaft und Überlagerungen mit gesellschaftsfremden Arten (AUS SCHWABE-BRAUN U. TÜXEN 1981).

durch leichte Beschattung und etwas nährstoffärmere Verhältnisse keine geschlossenen Decken zu bilden vermag. Die Beschattung ist bei Aufnahme Nr. 1 mit 70 % durch Gehölze in der Strauch- und unteren Baumschicht verhältnismäßig hoch, was das Vorkommen von *Lemna trisulca* erklären könnte.

Die Aufnahmen Nr. 55, 58, 59 und 61 (Tab. 3), im dichten Schilfgürtel des Gewässers Nr. 16 aufgenommen, stellen Überlagerungen zwischen Pleustophyten- und Röhrichtgesellschaften dar. Die Standorte werden durch die beim Aufnahmezeitpunkt bereits voll entwickelten Schilfhalm stark beschattet. Durch das Vorkommen aller drei Linsenarten sind diese Wasserschweber-Bestände ebenfalls zur Subassoziaton des Lemno-Spirodeletum polyrhizae mit *Lemna trisulca* zu stellen.

Da *Spirodela polyrhiza* eine engere ökologische Amplitude als *Lemna minor* besitzt, im Vergleich mit den anderen im Gebiet vorkommenden *Lemna*-Arten gewisse Wärmeanprüche stellt und daher erst in relativ sommerwarmen Gewässern zur Vorherrschaft gelangen kann sowie eng an Gewässer mit Nei-

gung zur Hypertrophie gebunden ist (HEJNY 1960, MÜLLER U. GÖRS 1960), wäre eine genauere Untersuchung der Ursachen der augenscheinlichen Sonderstellung des Gewässers Nr. 16 interessant.

4.3.1.2 Lemnetum minoris Oberd. ex T. Müller et Görs 1960 - Gesellschaft der Kleinen Wasserlinse

Aufnahmen Nr. 2-4 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Aufnahmen Nr. 54, 57 und 88 (Tab. 3 im Umschlagfalz)

Nach SCHRATT (1993a) werden schätzungsweise 90 % aller österreichischen Lemnetaea-Bestände aus einartigen Decken von *Lemna minor* gebildet.

Entgegen der Auffassung von SCHWABE-BRAUN u. TÜXEN (1981), die einartiges Vorkommen der Kleinen Wasserlinse nur als Fragmente von Lemnetaea-Gesellschaften bewerten, führt SCHRATT (1993a) in ihrer Übersicht über die Lemnetaea das Lemnetum minoris als eigene Assoziation - u. a. weil innerhalb der warmen Tieflagen, dem Verbreitungsgebiet des Spirodeletum polyrhizae, auch reine *Lemna*

minor-Gesellschaften auftreten. Bevorzugte Standorte sind dabei lokal kühle (häufig beschattete) und nährstoffärmere Gewässer (SCHRATT 1988).

Geschlossene, einartige *Lemna minor*-Decken kommen im Gebiet nur in Gewässer Nr. 4 und Nr. 5 vor. Die Aufnahmen Nr. 2, 3 und 4 (Tab. 2) wurden alle im oberen Gewässerteil des Gewässers Nr. 4 aufgenommen, der vor allem an seinen Engstellen zu einem großen Teil von Gehölzen der Baum- und Strauchschicht überragt und beschattet wird. An diesen Standorten kann sich die in Bezug auf Wärme und Nährstoffe sehr anspruchslose *Lemna minor* (MÜLLER 1977) gegenüber den anderen Linsenarten durchsetzen (Abb. 7).

Da im darauf folgenden Jahr im selben Gewässer - allerdings am unteren, breiteren Gewässerende - *Spirodela polyrhiza* beobachtet werden konnte, könnte es sich bei den einartigen *Lemna*

minor-Beständen auch nur um ein Fragment eines Lemno-Spirodeletum handeln. Das Ausbleiben der namengebenden Art könnte auf mangelnde Wärme durch Beschattung sowie Nährstoffarmut zurückgehen (vgl. MÜLLER u. GÖRS 1960).

Die Aufnahmen Nr. 57 und 88 (Tab. 3) aus den Röhrichtbeständen stammen aus Gewässer Nr. 5 und stellen neben einigen anderen Überlagerungsbeständen mit geringeren *Lemna minor*-Deckungswerten in Röhricht-Aufnahmen die einzigen Wasserlinsen-Vorkommen in diesem Gewässer dar. Die zahlreichen *Lemna*-freien Hydrophyten-Aufnahmen in Gew. Nr. 5 (Aufn. Nr. 33-45, Tab. 2) weisen auf eine deutliche Bindung des Lemnetum minoris an die Röhrichtbestände hin, in die sie durch den Wind verdriftet werden.



Abb. 7: Lemnetum minoris in Gewässer Nr. 4 (fotografiert am 12. 07. 2002). Am beschatteten und bereits stark verlandeten oberen Gewässerende findet die Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) günstige Lebensbedingungen vor.

4.3.1.3 Lemnetum trisulcae Knapp et Stoffers 1962 - Gesellschaft der Untergetauchten Wasserlinse

Aufnahmen Nr. 5-7; Aufnahme 12-32 und 46-48 (Tab. 2 im Umschlagfalz) als Überlagerungsbestände im Lemno-Utricularietum vulgaris, Myriophyllo-Potametum lucentis und in der Potamogeton natans-Gesellschaft; Abb. 9 (Gewässer Nr. 13)

„Das Lemnetum trisulcae besiedelt mit zweischichtigen Decken oligo- bis mesotrophe, nicht zu hydrogenkarbonatreiche [...] Gewässer (SCHRATT 1993a).“ Die dominierende *Lemna trisulca* verträgt eine Beschattung besser als *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*, worauf HEJNY (1960) ihr häufiges Vorkommen in verlandenden Altwässern zurückführt.

Im Untersuchungsgebiet kommt die Untergetauchte Wasserlinse (*Lemna trisulca*) in allen untersuchten Gewässern vor. Besonders dichte Bestände bildet sie in den Gewässern Nr. 4 und Nr. 13, die beide stark beschattet sind. Die Aufnahmen Nr. 5, 6 und 7 (Tab. 2) stellen characeen- und moosreiche *Lemna trisulca*-Bestände dar, denen der konstante Begleiter *Lemna minor* fehlt. Das Gewässer Nr. 13, aus dem diese Aufnahmen stammen, weist auffallend klares Wasser auf (vgl. auch den Hinweis in HEJNY 1960).

In den Aufnahmen Nr. 12-32 und 46-48 (Tab. 2) ist das Lemnetum trisulcae als zweischichtige Decke über die darunterliegenden Pflanzengesellschaften der Lemnetae und Potametea gelagert, wobei *Lemna trisulca* bis auf einige wenige Ausnahmen über *Lemna minor* dominiert. In den Aufnahmen Nr. 27-29 (Tab. 2), in denen *Lemna trisulca* und *Lemna minor* mit hohen Deckungswerten deckungsgleich vorkommen, weisen die darunter wurzelnden Arten merklich niedrigere Deckungswerte auf.

Das hier vorliegende Lemnetum trisulcae entspricht weitgehend der Subassoziation von *Lemna trisulca* des Lemnetum minoris bei

MÜLLER (1977). Nach SCHRATT (1993a) sind *Lemna trisulca*-Bestände Indikatoren für relativ nährstoffarme und unverschmutzte Gewässer. Bei zunehmendem Nährstoffangebot nehmen vor allem *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* überhand und dunkeln *Lemna trisulca* aus. Das Lemnetum trisulcae gehört auch aus diesem Grund zu den gefährdeten Pflanzengesellschaften Österreichs.

4.3.1.4 Stratiotetum aloidis Nowinski 1930 - Krebscheren-Gesellschaft

Aufnahmen 8-11 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Abb. 9 (Gewässer Nr. 14 u. 16)

FISCHER (1994) gibt die weißblühende Krebschere *Stratiotes aloides* für Österreich als vom Aussterben bedroht an. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf die Bundesländer Wien, Niederösterreich und Oberösterreich. SCHRATT (1988) belegt mit einer Vegetationsaufnahme den einzigen, mittlerweile verschwundenen Bestand der Krebschere in der Unteren Lobau. Auch KÁRPÁTI (1963) bezeichnet die Vorkommen von *Stratiotes aloides* für das Donau-Überschwemmungsgebiet in Ungarn als recht sporadisch. In Anbetracht dieser Tatsachen ist das Vorkommen der Krebschere während des Untersuchungszeitraumes in zwei Gewässern des Untersuchungsgebietes bemerkenswert.

Nach CASPER u. KRAUSCH (1980) und HEJNY (1960) ist die Krebschere eine ausdauernde, halb untergetauchte, frei schwimmende oder im seichten Wasser mit langen Wurzeln im Grunde verankerte, ausläufertreibende Wasserpflanze mit sehr kurzem Rhizom, die ausschließlich in Überschwemmungsgebieten wärmerer Gegenden auftritt. Sie weist einen ausgeprägten, jahreszeitlichen Rhythmus auf. Die *Stratiotes*-Jungpflanzen sinken im Herbst auf den Gewässergrund und überwintern dort, um im Frühling zur Oberfläche aufzusteigen und sich zu einem dichten *Stratiotes*-Teppich zu schließen (Abb. 10). Bei üppiger Entwicklung der Bestände setzt sich allmählich eine dicke, stark nach Schwefelwasserstoff riechende

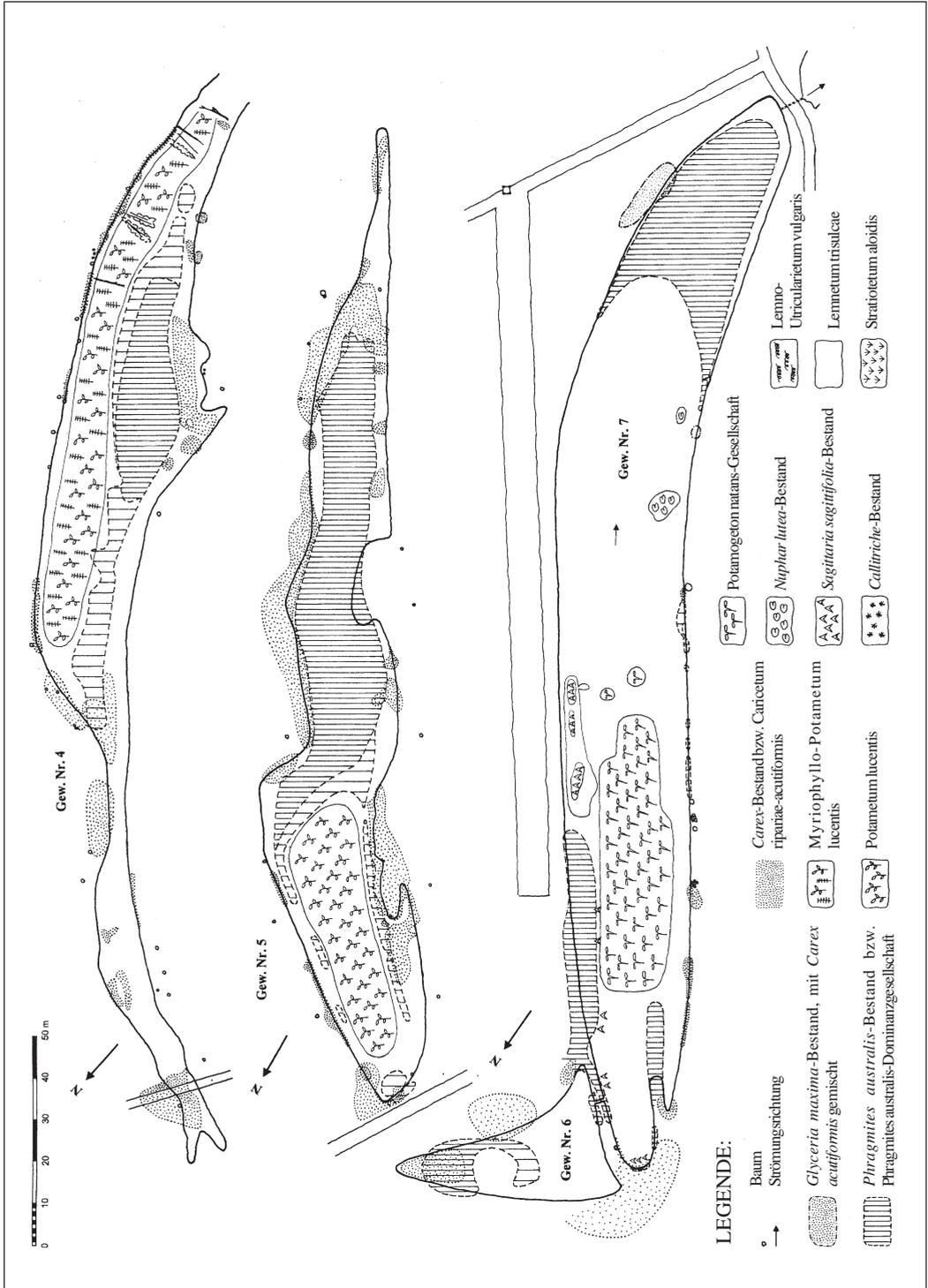


Abb. 8: Die Pflanzengesellschaften an den Gewässern Nr. 4, 5, 6 und 7.

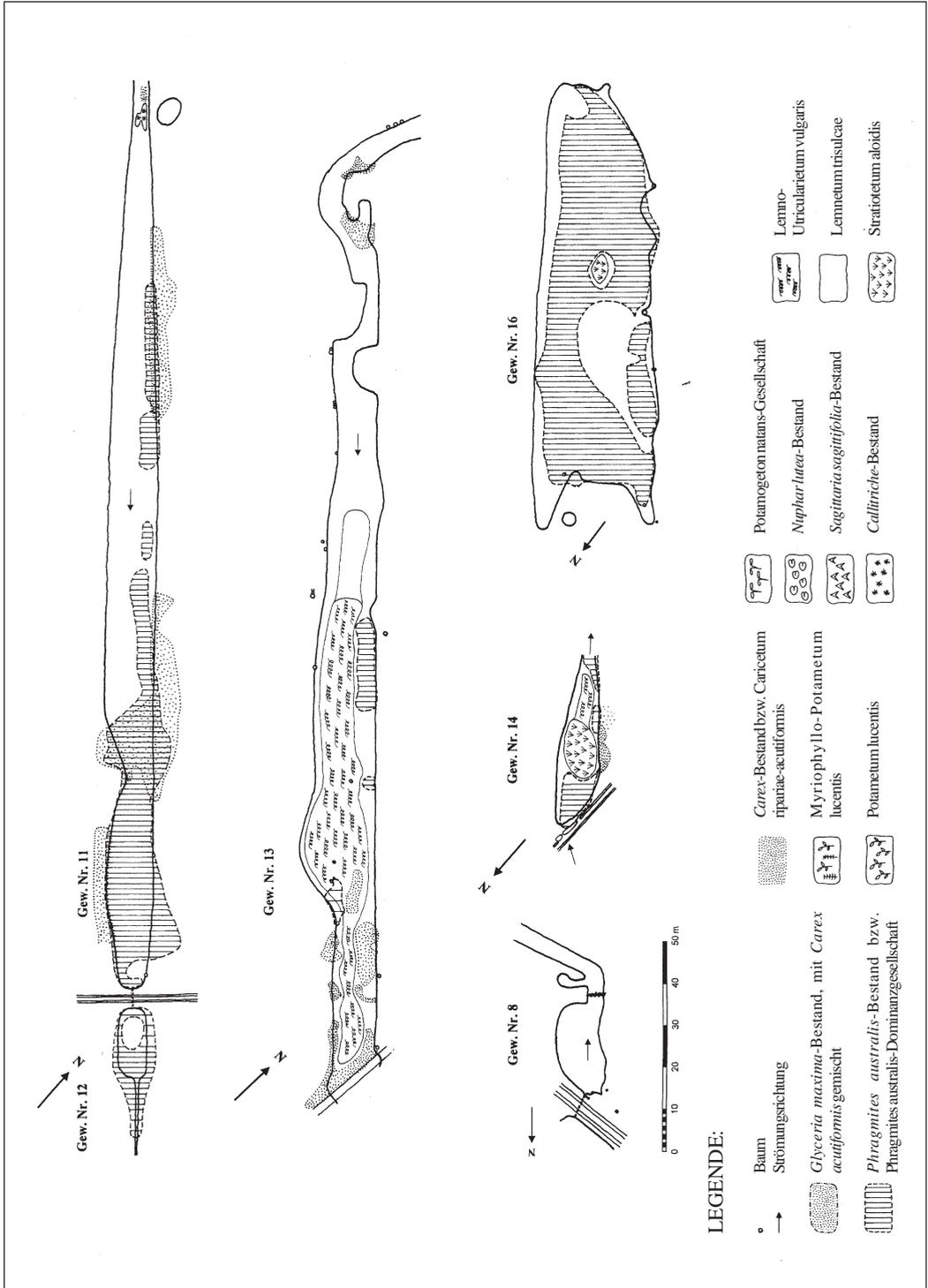


Abb. 9: Die Pflanzengesellschaften an den Gewässern Nr. 11, 12, 13, 14 und 16.



Abb. 10: Im Frühjahr mit Ausläufern vom Gewässergrund aufsteigende *Stratiotes aloides*-Jungpflanzen in Gewässer Nr. 14 (fotografiert am 19. 04. 2002).

Sapropelschicht ab (HEJNY 1960), was bei Gewässer Nr. 14 beobachtet werden konnte.

SCHRATT (1993a) unterscheidet, PASSARGE (1978a) folgend, innerhalb des Hydrocharitium zwischen dem Stratiotetum aloidis und dem Hydrocharitetum morsus-ranae, während etwa MÜLLER (1977) und POTT (1995) die beiden Gesellschaften für unterschiedliche Ausbildungen einer Assoziation halten. Sie begründen dies mit dem häufigen gemeinsamen Vorkommen der beiden Arten.

In den von uns untersuchten Gewässern fehlt der konstante Begleiter *Hydrocharis morsus-ranae* durchwegs. Die Krebschere findet besonders in Gewässer Nr. 14 günstige ökologische Rahmenbedingungen vor und gedeiht auffallend gut.

HORST u. a. (1966) beschreiben eine typische Subassoziation des Hydrocharitetum morsus-ranae mit einer Variante von *Utricularia vulgaris*, deren Vegetationsaufnahmen bis auf

das Fehlen von *Hydrocharis* mit denen des Untersuchungsgebietes gut übereinstimmen. Auch die Aufnahme Nr. 4 (Tafel IX) von KÁRPÁTI (1963) aus der Subassoziation des Hydrochari-Stratiotetum typicum ist durch das Vorkommen von *Utricularia vulgaris* und das Fehlen von *Hydrocharis* unseren Aufnahmen sehr ähnlich.

Die Aufnahme Nr. 11 unterscheidet sich durch das Vorkommen von *Myriophyllum verticillatum*, den Aufnahmeort im Randbereich des Krebscherenbestandes und die geringere Wassertiefe von den übrigen *Stratiotes*-Aufnahmen. Durch die Dominanz von *Utricularia vulgaris* leitet sie zu den Beständen des Lemno-Utricularietum über.

Stratiotes kommt bevorzugt in Gewässern mit mittleren Hydrogencarbonat- und Kalzium-Gehalten vor und stellt eher hohe Ansprüche in Bezug auf CO₂ und Kalium (WIEGLEB 1978a, b). Hohe Sulfat- und Ammonium-Gehalte und

eine Hypertrophierung der Siedlungsgewässer drängen die Krebssschere in ihrem Vorkommen zurück. Neben der Gewässerverunreinigung als Ursache für ihren drastischen Rückgang ist nach POTT (1995) jedoch das Verschwinden von *Stratiotes* zum größten Teil durch den Befall mit dem Pilz *Fusarium roseum* zu erklären, auf den die Pflanze besonders empfindlich reagiert.

Im ersten Untersuchungsjahr (1997), aus dem keine Vegetationsaufnahmen der Gesellschaft vorliegen, kam die Krebssschere in den Gewässern Nr. 14 und Nr. 16 vor. 1998 war der gesamte, vormals beinahe zur Gänze die freie Wasserfläche bedeckende *Stratiotes*-Teppich in Gewässer Nr. 16 bis auf einen kleinen Restbestand im Schilfgürtel verschwunden. Hier bieten sich nach HORST u. a. (1966) der windempfindlichen, eng an geschützte Uferlagen gebundenen Assoziation besonders günstige Lebensbedingungen. Die Aufnahme Nr. 8 (Tab. 2) stammt aus diesem *Stratiotes*-Bestand

und weist als einzige die Begleiter *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* auf. 1999 war die Krebssschere in Gewässer Nr. 16 völlig verschwunden.

In Gewässer Nr. 14 gedieh die Krebssschere hingegen gut, sodass die freie Wasserfläche auch in den folgenden Jahren von gut entwickelten *Stratiotes*-Individuen eingenommen wurde (Abb. 11). Die Aufnahmen Nr. 9, 10 und 11 (Tab. 2) stammen aus diesem Bestand.

Die Abbildung 25 in STRAUZ (2004) veranschaulicht die gegensätzliche Entwicklung der *Stratiotes*-Populationen in den Gewässern Nr. 14 und 16.

4.3.1.5 Lemno-Utricularietum vulgaris Soó 1947 - Gesellschaft des Gewöhnlichen Wasserschlauchs

Aufnahmen Nr. 12-19 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Abb. 9 (Gewässer Nr. 13 u. 14)



Abb. 11: Krebssscheren-Gesellschaft (*Stratiotetum aloidis*) in Gewässer Nr. 14 (fotografiert im Juni 2000). Zwischen den weiß blühenden *Stratiotes*-Rosetten sind größere Bestände der Untergetauchten Wasserlinse (*Lemna trisulca*) zu erkennen.

Mehreren Autoren zufolge (SCHRATT 1993a, PASSARGE 1978a, b, MÜLLER 1977, KÁRPÁTI 1963) werden Wasserlinsenbestände, die reich an *Utricularia vulgaris* sind, als eigene Assoziation gefasst. Mit *Utricularia vulgaris*, *Lemna minor* und *Lemna trisulca* ist die vollständige diagnostische Artenkombination der Gesellschaft (SCHRATT 1993a) im Gewässer Nr. 13 vorhanden, aus dem mit einer Ausnahme alle Aufnahmen des Lemno-Utricularietum im Untersuchungsgebiet stammen.

KÁRPÁTI (1963) gibt für das Donau-Überschwemmungsgebiet Übergangsformen zum Hydrochari-Stratiotetum als besonders häufig an. Eine entsprechende Ausbildung (vgl. Aufnahme Nr. 11, Tab. 2) wurde von uns noch dem Stratiotetum *aloidis* zugeordnet. Die Aufnahmen Nr. 16-19 mit *Myriophyllum verticillatum* leiten bereits zu den Potametalia-Gesellschaften über (vgl. KÁRPÁTI 1963).

WIEGLEB (1977) ordnet sein Lemno-Utricularietum aus Teichen des Harzer Hügellandes (allerdings mit *Utricularia australis*) dem Lemnetum *trisulcae* zu und bezweifelt dessen Assoziationsrang. Er plädiert vielmehr dafür, solche *Utricularia*-reichen Bestände als Subassoziationen den entsprechenden Lemnion *trisulcae*-Gesellschaften zuzuschlagen - in diesem Fall dem Lemnetum *trisulcae*.

In seiner „Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR“ gibt HILBIG (1971) eine typische und eine *Lemna trisulca*-Subassoziation an. Letztere hat gewisse Ähnlichkeiten mit dem Lemno-Utricularietum des Untersuchungsgebietes. Dieses ist jedoch im Vergleich artenärmer und weist bis auf *Myriophyllum verticillatum* keine Potametalia-Arten auf.

Im Gewässer Nr. 13 kommt das Lemno-Utricularietum in Wassertiefen zwischen 30 und 120 cm vor. Dies stimmt in etwa mit den Beobachtungen von HILBIG (1971) überein, der die Gesellschaft in meist mesotrophen, teilweise beschatteten Gewässern in Tiefen von etwa 80 bis 150 cm vorfand.

Durch seine starke Beschattung bietet das Gewässer Nr. 13 günstige Wuchsbedingungen sowohl für das Lemno-Utricularietum als auch für das Lemnetum *trisulcae*, worauf die hohen Deckungswerte von *Lemna trisulca* hinweisen. SCHRATT (1988) berichtet von ähnlichen Wuchs-orten für die Assoziation in der Unteren Lobau bei Wien.

Wegen zunehmender Eutrophierung zählt auch das Lemno-Utricularietum zu den gefährdeten Pflanzengesellschaften Österreichs (SCHRATT 1993a).

4.3.2 Potametea R. Tx. et Preisung 1942 - Laichkraut- und Seerosengesellschaften

Zur Klasse der Potametea gehören im Gegensatz zu den Lemnetae die festwurzelnden Wasserpflanzengesellschaften stehender und fließender, oligotropher bis eutropher, kalkarmer bis kalkreicher Gewässer in Tiefen bis zu 7 Metern. Häufig sind sie Röhrichtgesellschaften vorgelagert und leiten die Verlandung eines Gewässers ein. Die strukturbildenden Lebensformen innerhalb der Potametea sind die Hydrophyten (Wasserpflanzen i. e. S.), zu denen auch Amphiphyten und in abnehmendem Maße Wasserformen von Helophyten treten können (SCHRATT 1993b).

In Mitteleuropa umfasst der floristische Bestand der Potametea nur etwa 50 bis 60 Arten von Hydrophyten, die in fast allen Mengenverhältnissen miteinander vorkommen können. Die Artenarmut, Dominanzgeprägtheit und mehrere andere Faktoren erschweren die systematische Einteilung der Hydrophyten-Gesellschaften, worauf schon zu Beginn des Kapitels 4 näher eingegangen wurde.

Traditionsgemäß werden die Gesellschaften der stehenden Gewässer nach der vorherrschenden Lebensform einem der zwei Verbände Potamion (Untergetauchte Laichkrautgesellschaften) und Nymphaeion (Seerosen-Gesellschaften) zugeordnet.

Zwischen Schwimmblattgesellschaften und submersen Gesellschaften bestehen nach MÜLLER u. GÖRS (1977) und WIEGLEB (1981) enge Beziehungen. Dabei haben die Gesellschaften des Potamion geringe floristische Bindung untereinander. Sie lassen sich im Wesentlichen durch das Fehlen der Nymphaeion-Arten (Schwimmblattpflanzen) charakterisieren und dringen in Wassertiefen bis zu 7 m vor, während der ufernahe Bereich bis zu etwa 4 m Tiefe von den Nymphaeion-Gesellschaften besiedelt wird.

Je nach der Größe der bestandsbildenden Arten kann zwischen Magnopotamiden- und Parvopotamiden-Gesellschaften unterschieden werden (SCHRATT 1993b).

WIEGLEB (1981) trennt die relativ stabilen und konkurrenzkräftigen Magnopotamion-Gesellschaften von einem „heterogenen Rest an Laichkraut-Gesellschaften“ ab, der aufgrund einer großen ökologischen Amplitude unter sehr verschiedenen, oft extremen ökologischen Bedingungen in Form von Kleinlaichkraut-Gesellschaften „überstehen“ kann. WIEGLEB (1981) wertet diese Parvopotamion-Gesellschaften als ausgesprochene Störzeiger, da sie an potentiellen Nymphaeion- und Magnopotamion-Standorten siedeln, wo sie wegen andauernder anthropogener Einwirkungen sogar stabile Vergesellschaftungen bilden können.

Von der floristisch charakterisierenden Artengruppe der Parvopotamion-Gesellschaften kommt im Untersuchungsgebiet nur *Potamogeton pectinatus* (Gewässer Nr. 5 und 7, hier nicht durch eine Aufnahme belegt) vor. WIEGLEB (1981) zählt neben anderen, im Gebiet nicht vorkommenden Arten, *Potamogeton acutifolius* hinzu. Er betont, dass „die von diesen Arten gebildeten Gesellschaften [...] nur als Dominanz-Gesellschaften gegeneinander abgrenzbar sind“ und „[...] eine ausgeprägte Kleingewässer-Variante mit reichlichem Auftreten an Pleustophyten“ aufweisen (WIEGLEB 1981: 233).

Von den Charakterarten der Potametea sind *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pectinatus* und *Ranunculus circinatus* in den untersuchten Gewässern der rechtsufrigen Donauauen in Linz vertreten (vgl. auch SCHRATT 1993b).

Ähnlich den Verhältnissen in der Unteren Lobau (SCHRATT 1988) spielen *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton lucens* in den Gewässern des Untersuchungsgebietes eine wichtige Rolle als Bestandsbildner der Magnopotamion-Gesellschaften. Der an dieser Stelle ebenfalls erwähnte *Ranunculus circinatus* kommt im Untersuchungsgebiet nur in Gewässer Nr. 7 vor. Nach WIEGLEB (1981) ist die Stellung der *Ranunculus circinatus*-reichen Magnopotamion-Bestände recht unklar und Übergänge zu Parvopotamion-Gesellschaften sind anzunehmen.

Die stellenweise sehr dichten Characeen-Vorkommen in Magnopotamion-Gesellschaften, wie z. B. in Gewässer Nr. 4 und 11, werden auch in WIEGLEB (1981) erwähnt. Weiters wurden Characeen auch in Gewässer Nr. 7 gefunden, hier allerdings nur vereinzelt an den tiefsten Stellen (etwa 2,40 m).

Einige Beleg-Exemplare der Gattung *Chara* aus Gewässer Nr. 11 konnten von W. Krause († Aulendorf, D) als undeutlich ausgeformte Individuen von *Chara intermedia* bestimmt werden.

Da Characeen dazu neigen, in dichten Einartbeständen zu wachsen (KRAUSE 1997; vgl. Aufn. Nr. 32, Tab. 2), wird vermutet, dass es sich bei den angetroffenen Characeenbeständen um einartige Bestände der genannten Art handelt.

SCHRATT (1988) weist darauf hin, dass die Pflanzengesellschaften der Potametea - werden sie über mehrere Vegetationsperioden hin beobachtet - trotz ihrer Ortsgebundenheit eine geringe Stabilität aufweisen. Dies kann durch eigene Beobachtungen bestätigt werden: *Potamogeton natans* bedeckte im ersten Untersuchungs-

noch einen vergleichsweise großen Teil der freien Wasserfläche des Gewässers Nr. 7 (vgl. Aufn. Nr. 46, 47 und 48, Tab. 2). Im darauf folgenden Jahr war der Bestand bedeutend zurückgegangen.

In ihrer Übersicht über die Klasse der Potametea hält SCHRATT (1993b) vorläufig mit einigen Ausnahmen an der traditionellen Gliederung von MÜLLER u. GÖRS (1977) fest. Da jedoch noch keine befriedigende Lösung für die Gliederung der Potametea vorliegt und aus Österreich kaum Originalaufnahmen verfügbar sind, hält sie es derzeit für sinnvoller, auf Assoziationsebene die oft nicht durch Aufnahmen belegten Gesellschaften aus der österreichischen Literatur den inhaltlich meist weiter gefassten Syntaxa zuzuordnen (vgl. Kapitel 4.3.2.4).

In Anlehnung an MÜLLER u. GÖRS (1977) unterteilt SCHRATT (1993b) die einzige Ordnung Potametalia in die Verbände *Ranunculion fluitantis*, *Potamion pectinati* und *Nymphaeion albae*, wobei die beiden letzteren die Vegetation in Stillgewässern repräsentieren.

4.3.2.1 Myriophyllo-Potametum lucentis Soó 1934 - Tausendblatt-Laichkraut-Gesellschaft

Aufnahmen Nr. 20-29 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Abb. 8 (Gewässer Nr. 4)

Aufgrund des zahlreichen Vorkommens der Kennarten *Potamogeton lucens* und *Myriophyllum verticillatum* werden die Aufnahmen Nr. 20-29 (Tab. 2), die alle aus Gewässer Nr. 4 stammen, zum Myriophyllo-Potametum lucentis gestellt. Im Vergleich mit der Literatur ist der in den vorliegenden Aufnahmen hohe Characeen-Anteil auffallend.

Characeen sind ausgesprochene Pionierpflanzen und treten in neu entstandenen Wasseransammlungen früher auf als Blütenpflanzen. Außer in Reinbeständen mit der Dominanten als einziger Charakterart treten sie auch in Komplexen mit hochwachsenden Pha-

nerogamen auf. Diese Mischbestände sind das Produkt der Überdeckung eines Characeenbestandes mit sich ausbreitenden Phanerogamengesellschaften (KRAUSE 1997).

Bei den Aufnahmen Nr. 20-26 handelt es sich um solche Mischbestände, die vermutlich ein Sukzessionsstadium in der Entwicklung zu einer reinen Magnopotamion-Gesellschaft darstellen.

Die dichte Wasserlinsendecke in den Aufnahmen Nr. 27, 28 und 29 könnte das Fehlen der Characeen und die im Vergleich zu den anderen Aufnahmen des Gewässers Nr. 4 niedrigen Deckungswerte von *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton lucens* durch Ausdunkeln der submersen Vegetation erklären. Ähnliche Verhältnisse liegen in Aufnahme Nr. 26 vor.

Vergleichbare *Myriophyllum*-reiche Magnopotamion-Aufnahmen von SCHRATT (1988) aus der Unteren und Oberen Lobau bei Wien weisen ebenfalls Characeen auf, sind jedoch im Gesamten artenreicher. Bemerkenswert ist das Vorkommen der in der Lobau fehlenden Potamion-Verbandscharakterart *Potamogeton acutifolius* in den Gewässern Nr. 4 und 11. Für Österreich wird die Art als vom Aussterben bedroht angeführt (NIKL FELD u. SCHRATT-EHRENDORFER 1999).

In Gewässer Nr. 4 nimmt die Tausendblatt-Laichkraut-Gesellschaft den Großteil der freien Wasserfläche ein, wobei der Wasserkörper bis an die Gewässeroberfläche mit den namengebenden Arten *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton lucens* ausgefüllt ist (Abb. 12). Wasserlinsen finden sich auf der gesamten Wasserfläche, besonders jedoch in den Randbereichen und dem oberen und unteren Gewässerende, wo v. a. *Lemna minor* und *Lemna trisulca* Deckungswerte von 100 % erreichen. Im Jahr 1999 wurde auch die dritte im Gebiet vorkommende Lemnaceen-Art *Spirodela polyrhiza* in Gewässer Nr. 4 gefunden.



Abb. 12: Myriophyllo-Potametum lucentis in Gewässer Nr. 4 (fotografiert am 29. 07. 1998). Neben den Kennarten *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton lucens* treten auch sehr dichte Characeen-Bestände auf, die als Hinweis auf den Pioniercharakter dieses Gewässers gedeutet werden können.

4.3.2.2 Potamogeton acutifolius-Gesellschaft

Aufnahmen Nr. 30 und 31 (Tab. 2 im Umschlagfalz)

Die Aufnahmen Nr. 30 und 31 aus Gewässer Nr. 11 sind v. a. durch das Fehlen von Magnopotamiden gekennzeichnet.

Nach POTT (1995) können einige Potamion-Arten, wie z. B. *Potamogeton acutifolius*, artenarme Dominanzbestände bilden, die schwer einzuordnen sind und in eutrophen Stillgewässern über mächtigen Mudde-schichten auftreten. Die dichten Algen-Watten sind vermutlich ein Hinweis auf eine leichte Eutrophierung des Gewässers.

Auch BEUG (1996) erwähnt eine *Potamogeton acutifolius*-Gesellschaft, über deren soziologische Zuordnung er keine Aussage trifft.

Die Aufnahme Nr. 31 kann durch die Umkehr der Dominanzverhältnisse der gesellschaftsbildenden Arten als eine *Chara*-Fazies der Gesellschaft angesehen werden.

Die Bestände des Gewässers Nr. 11 stellen vermutlich das Anfangsstadium einer Sukzession in Richtung einer Potamion-Gesellschaft dar. *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton acutifolius* und Characeen kommen über das gesamte Gewässer zerstreut vor. An wenigen Stellen treten *Potamogeton acutifolius* und Characeen zu dichten Beständen zusammen, aus denen auch die Aufnahmen Nr. 30, 31 und 32 (Tab. 2) stammen (Abb. 13). Von einer eigenständigen pflanzensoziologischen Zuordnung der einzigen Characeen-dominierten Aufnahme ohne *Potamogeton acutifolius* (Aufn. Nr. 32, Tab. 2) wird abgesehen.



Abb. 13: Dichter *Potamogeton acutifolius*-Bestand in Gewässer Nr. 11 (fotografiert am 12. 07. 2002). Die Blütenstände erstrecken sich senkrecht über die Wasseroberfläche (Bildmitte). Rechts im Bild einige Exemplare der Untergetauchten Wasserlinse (*Lemna trisulca*) als Größenvergleich.

4.3.2.3 Potametum lucentis Hueck 1931 - Gesellschaft des glänzenden Laichkrautes

Aufnahmen Nr. 33-45 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Abb. 8 (Gewässer Nr. 5)

Potamogeton lucens wächst meist gesellig über Schlammböden in stehenden oder langsam fließenden, kalkreichen, meso- bis eutrophen Gewässern in sehr verschiedenen Wassertiefen (CASPER u. KRAUSCH 1980).

Im Untersuchungsgebiet tritt die Art dominierend in Gewässer Nr. 5 bei Wassertiefen zwischen 100 und 170 cm auf, während die zweite Kennart der Assoziation *Potamogeton perfoliatus* in den untersuchten Gewässern fehlt.

Das im Gewässer Nr. 5 angetroffene Potametum lucentis beschränkt sich auf den von Röhricht noch nicht bewachsenen, tieferen Teil des Gewässers und füllt den Wasserkörper durch dichte,

größtenteils einartige Bestände des Glänzenden Laichkrautes aus. Durch das gehäufte Auftreten von Grünalgen-Watten kann auf eine gewisse Eutrophierung des Wassers geschlossen werden. HEJNY (1960) bezeichnet *Potamogeton lucens* als charakteristischen Indikator von eutrophen Wasser; in stärker belasteten Gewässern fällt die Art jedoch nach CASPER u. KRAUSCH (1980) aus.

BEUG (1996) beschreibt aus den Stillgewässern des Ems-, Aller- und Leinetals ein Potametum lucentis mit einer *Potamogeton lucens*-Facies in schwach bis mittel eutrophen Gewässern und stellt es einer *Potamogeton perfoliatus*-Facies in stark eutrophen Gewässern gegenüber. Vergleichbar mit seinen Aufnahmen kann auch im Untersuchungsgebiet eine Subassoziation von *Potamogeton natans* unterschieden werden (Aufnahmen Nr. 41-45, Tab. 2), die sich vor allem im nordöstlichen Teil des *Potamogeton lucens*-Bestandes vor dem angrenzenden Schilfgürtel konzentriert.

Die Aufnahmen Nr. 39-41 (Tab. 2) weisen *Potamogeton pectinatus* als indifferente Begleitart mit großer ökologischer Amplitude auf (vgl. CASPER u. KRAUSCH 1980). Die Aufnahme Nr. 40 wird hierher gestellt, da sie als Einartbestand mitten im Potametum lucentis aufgenommen wurde.

In einigen Aufnahmen kommt *Potamogeton friesii* vor. CASPER u. KRAUSCH (1980) geben die Art als Begleiter des Potametum lucentis mit einem gewissem Schwerpunkt in schwach eutrophen bis mesotrophen Gewässern an.

4.3.2.4 Gesellschaften mit Klassenzugehörigkeit (Aufnahmen Nr. 46-51, Tab. 2 im Umschlagfalz)

4.3.2.4.1 *Potamogeton natans*-Gesellschaft

Aufnahmen Nr. 46-48 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Abb. 8 (Gewässer Nr. 7)

Die Aufnahmen Nr. 46, 47 und 48 stammen aus einem großflächigen *Potamogeton natans*-Bestand in Gewässer Nr. 7, in dem neben dem dominierenden Schwimmenden Laichkraut auch *Potamogeton friesii*, *Ranunculus circinatus*, *Hottonia palustris* und *Hippuris vulgaris* vorkommen. Im Jahre 1997 war noch ein Großteil der freien Wasserfläche des oberen Abschnitt von Gewässer Nr. 7 mit Schwimmblättern von *Potamogeton natans* bedeckt. Im darauf folgenden Jahr ging dieser Bestand merklich zurück, im Jahre 1999 war er fast zu Gänze verschwunden.

Potamogeton natans wird von WIEGLEB (1978a) als anspruchslose, gegenüber den meisten Faktoren indifferente und konkurrenzschwache Art bezeichnet, die in entwickelten und gut nährstoffversorgten Pflanzengesellschaften selten ist und eher in ärmeren Gewässern (bezüglich Hydrogenkarbonat und Kalium) vorkommt. Nach POTT (1995) ist die *Potamogeton natans*-Gesellschaft im Flachland in der Regel als Initialstadium des Myriophyllo-Nupharetum anzusehen. Auch HEJNY (1960)

bestätigt das gehäufte Auftreten von *Potamogeton natans* an Stellen, wo *Nymphaea alba* oder *Nuphar lutea* fehlen oder seltener sind. SCHRATT (1988) berichtet von *Potamogeton natans*-Beständen ohne Beteiligung von Nymphaeaceen in stark verlandenden, beschatteten Gewässern der Oberen Lobau, schließt jedoch eine Weiterentwicklung an den Wuchsorten zu einem Nymphaeo-Nupharetum lutei wegen der fortgeschrittenen Verlandung aus.

In Kleingewässern, wo *Potamogeton natans* oft als Pionier vorkommt, kann die Art ohne Konkurrenz bei unterschiedlicher Nährstoffversorgung (dys-, meso- bis eutroph) geschlossene Decken bilden (POTT 1995). Die Beobachtung einer geringen Schlammauflage zumindest im oberen Teil des Gewässers Nr. 7 und die Beschattung der Wasserfläche durch die umliegenden Ufergehölze, die hier durch den großteils fehlenden Schilfgürtel dichter ans Ufer heranreichen als am unteren Gewässerende, unterstreichen auch im Untersuchungsgebiet die Pioniereigenschaften von *Potamogeton natans* (vgl. SCHRATT 1993b).

Die Artengarnitur der erwähnten Aufnahmen Nr. 46-48 (Tab. 2) weist zusammen mit den Aufnahmen Nr. 49 und 50 am ehesten Ähnlichkeit mit einem Myriophyllo-Nupharetum auf.

SCHRATT (1993b) weist darauf hin, daß die Bezeichnung Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926 im deutschen Schrifttum am gebräuchlichsten ist. In Anlehnung an einige Autoren (z. B. PASSARGE 1982) ersetzt sie jedoch diesen nicht durch Vegetationsaufnahmen belegten Namen der Assoziation durch das gültig beschriebene Syntaxon Nymphaetum albo-luteae Nowinski 1928. Im Folgenden werden die beiden Namen als Synonyme verwendet.

MÜLLER u. GÖRS (1977) beschreiben das Myriophyllo-Nupharetum als über ganz Europa in ziemlich einheitlicher floristischer Ausprägung verbreitete Teichrosen-Gesellschaft stehender oder langsam fließender, nährstoff-

reicher Gewässer mit Wassertiefen bis zu ca. 4 m.

Das Gewässer Nr. 7, aus dem die Aufnahmen Nr. 46 bis 50 (Tab. 2) stammen, ist Teil einer ehemaligen Fließrinne, die hier ausgebagert wurde, von Grundwasser gespeist wird und mit Wassertiefen bis zu 250 cm die größten Tiefen im Untersuchungsgebiet erreicht.

Mit *Nuphar lutea*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton natans*, *Hottonia palustris*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton friesii*, *Chara* sp., *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Sagittaria sagittifolia*, *Glyceria maxima*, *Phragmites australis* und *Phalaris arundinacea* ist die Artenzusammensetzung von Gewässer Nr. 7 gut mit Aufnahmen des Myriophyllo-Nupharetum von MÜLLER u. GÖRS (1960) aus Stillgewässern in Baden-Württemberg zu vergleichen.

Auch die von MÜLLER u. GÖRS (1977) beschriebene Subassoziation von *Myriophyllum verticillatum* stimmt mit ihrer Artengarnitur gut mit der Artenkombination aus Gewässer Nr. 7 überein und stellt eine in (von Quell- oder Grundwasser gespeisten) sommerlich kühlen Gewässern vorkommende Ausbildung der Assoziations mit *Hippuris vulgaris* und *Hottonia palustris* dar.

Hippuris vulgaris und *Hottonia palustris* kommen nur in Gewässer Nr. 7 vor, treten hier nur in ihren Unterwasserformen auf und bilden mit *Ranunculus circinatus* schmale, gürtelförmige Bestände im relativ seichten Wasser wasserseitig vor dem Röhrichtgürtel. In wechselnden Anteilen treten die genannten Arten auch zu größeren Beständen im tieferen Wasser zusammen (vgl. die Aufnahmen Nr. 49 und 50, Tab. 2), oft gemeinsam mit *Potamogeton friesii* und *Potamogeton pectinatus* als Begleitarten. An tiefen Stellen wurden auch Characeen gefunden.

Entlang der beiden längsseitigen Ufer konnten mehrere kleine *Nuphar lutea*-Bestände beobachtet werden (nicht mit Aufnahmen belegt), die sich im darauf folgenden Jahr sowohl in

der Individuen- als auch in der Bestandesanzahl merklich vermehrt hatten. Nach WEBER-OLDECOP (1970) bewohnt die Teichrosen-Gesellschaft meist klimatisch bevorzugte Wuchsorte, die sie im Schutz des Ufers, wo sich das Wasser gut erwärmen kann, vorfindet.

Die zweite Charakterart der Assoziation, *Nymphaea alba*, ist nach SCHRATT (1993b) in den Donauauen oberhalb von Wien nur selten am Aufbau des Schwimmblattgürtels beteiligt, weshalb das Fehlen dieser Art in den Gewässern des Untersuchungsgebietes nicht besonders verwundern sollte. Auch für die Donauauen bei Wallsee nennt WENDELBERGER-ZELINKA (1952a) von den beiden Nymphaeaceen nur *Nuphar lutea*.

Der schmale Ausläufer des Gewässers am nordwestlichen Ende, der durch eine Schilfzunge von der offenen Wasserfläche abgetrennt wird, stellt aufgrund seiner geringen Wassertiefe (etwa 20-30 cm) einen Sonderstandort dar. Auffallend ist hier das äußerst dichte Vorkommen von *Hottonia palustris* und *Myriophyllum verticillatum*, zusammen mit *Lemna trisulca* im Untersuchungszeitraum. In der Lobau bei Wien charakterisieren die submersen Arten die Gesellschaften ökologisch besser als die eine breite ökologische Amplitude aufweisenden Nymphaeaceen. *Myriophyllum verticillatum* tritt dabei nur in den phosphat-, nitrat- und ammoniumärmeren Altwässern auf. In den relativ nährstoffärmeren Gewässern der Lobau haben u. a. auch *Hippuris vulgaris* und *Potamogeton lucens* ihren Verbreitungsschwerpunkt (SCHRATT 1993b).

Die Magnopotamiden-Art *Ranunculus circinatus* wächst in meso- bis eutrophen, vorwiegend kalkreichen Gewässern meist in 1 bis 3 m Tiefe und meidet ähnlich *Potamogeton lucens* ammoniumreiche Gewässer, wird jedoch durch Nitrat gefördert. Neben dem hauptsächlichen Vorkommen in Seerosen- und Laichkrautgesellschaften kann *Ranunculus circinatus* stellenweise auch eigene Bestände bilden, deren Stellung im pflanzensoziologischen System nach WIEGLEB (1981)

recht unklar ist (CASPER u. KRAUSCH 1980, WIEGLEB 1978a).

Im Gewässer Nr. 7 konnte die Art in einem größeren, dichten Bestand im unteren Gewässerabschnitt vor dem Schilfgürtel mit Deckungswerten zwischen 75 und 100 % zusammen mit *Hottonia palustris* und *Hippuris vulgaris* als Begleitarten in geringen Deckungswerten (je unter 5 %) beobachtet werden. Die Aufnahme Nr. 49 stammt aus diesem Bestand.

POTT (1995) bezeichnet die Gesellschaft des Spreizenden Hahnenfußes (*Ranunculetum circinati*) mit den Begleitern *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton natans* als Gesellschaft im räumlichen und syngenetischen Kontakt zwischen Potamion-Gesellschaften und Seerosendecken (v. a. *Myriophyllo-Nupharetum*) und als Bestandteil charakteristischer Gesellschaftskomplexe eutropher Verlandungszonen. Auch BEUG (1996) verweist auf den engen räumlichen Kontakt der Assoziation zu See- und Teichrosendecken und sieht darin ein mögliches Initial- oder Degenerationsstadium des *Myriophyllo-Nupharetum*.

Aufgrund der geringen Artenzahl, des von den Aufnahmen in der Literatur abweichenden Arteninventars und der unklaren Stellung *Ranunculus circinatus*-reicher Bestände im pflanzensoziologischen System (WIEGLEB 1981) wird von einer genaueren Zuordnung der Aufnahmen Nr. 49 und 50 abgesehen. Die vorkommenden Arten und die standörtlichen Gegebenheiten legen die Vermutung nahe, dass es sich bei Gewässer Nr. 7 um einen potentiellen *Myriophyllo-Nupharetum*-Standort handelt.

4.3.2.4.2 Callitriche-Gesellschaft

Aufnahme Nr. 51 (Tab. 2 im Umschlagfalz); Abb. 9 (Gewässer Nr. 11)

Die Aufnahme Nr. 51 stammt aus einem *Callitriche*-Bestand im seichten Wasser am oberen Ende des Gewässers Nr. 11.

Nach FISCHER (1994) können alle Arten der Gattung *Callitriche* in Österreich in ihrem

Vorkommen als zerstreut bis selten bezeichnet werden. Sie gehören zur Artengruppe *Callitriche palustris* agg. (Sumpf-Wasserstern), in der in Österreich 6 verschiedene Arten unterschieden werden. Da für die Bestimmung reife Früchte notwendig sind und keine fruchtenden Individuen gefunden wurden, musste auf eine genaue Bestimmung verzichtet werden.

4.4 Die Röhricht- und Großseggen-gesellschaften (Tab. 3 im Umschlagfalz)

4.4.1 Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941 - Klasse der Röhrichte und Großseggenriede

Sämtliche Aufnahmen in Röhricht- und Großseggenbeständen des Untersuchungsgebietes sind der Klasse Phragmiti-Magnocaricetea zuzuordnen.

Diese Klasse fasst meist natürliche bzw. naturnahe Pflanzengesellschaften im Verlandungs- oder Überflutungsbereich von oligomesotrophen bis eutrophen, oft kalkreichen Stillgewässern sowie im Subripal und Ripal von Fließgewässern zusammen (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993).

An den Ufern von Stillgewässern bestimmen einerseits die Höhe und Dauer der Überflutungen, andererseits die Eigenschaften des Substrates die Zonation der Pflanzengesellschaften. Als Pflanzengesellschaften im Verlandungs- oder Überflutungsbereich stehen Röhrichte auf subhydrischen Böden, in denen der verminderte Gasaustausch mit der Atmosphäre den Abbau der organischen Substanzen hemmt. So entwickeln sich in sauerstoffarmen, nährstoffreichen Gewässern unter anaeroben Bedingungen Sapropel- oder Faulschlammböden; Gytija- oder Grauschlammböden entstehen hingegen in gut durchlüfteten, nährstoffreichen Gewässern. Die Großseggen-gesellschaften stocken auf Schilftorf-, Seggentorf- oder Gleyböden (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993).

Die in der Klasse Phragmiti-Magnocaricetea vorherrschende Lebensform ist die der Helophyten. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass sich die Überdauerungsknospen unter Wasser in den oberen Schlammschichten befinden und die entwickelten Sprosse - sofern sie nicht Kriechsprosse darstellen - über die Wasseroberfläche gehoben werden und assimilieren. Häufig treten Polykormonbildungen auf, die die Ausbildung von monokulturartigen, dichten Beständen ermöglichen. Diese führen oft zur Entstehung von Dominanzgesellschaften. Aerenchyme in den Sprossachsen stellen eine Anpassung der Pflanzen an den O₂-Mangel im wasserdurchtränkten Substrat dar (WILMANN 1998).

BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993) nennen *Phragmites australis* und *Phalaris arundinacea* als Kennarten für die Klasse. POTT (1995) nennt zusätzlich noch *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Carex elata*, *Scutellaria galericulata* und *Galium palustre*, die ebenfalls in den Vegetationsaufnahmen des Untersuchungsgebietes enthalten sind.

BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993) unterteilen die Klasse Phragmiti-Magnocaricetea, die eine Fülle von Vegetationstypen beinhaltet, in vier Ordnungen (Phragmitetalia inkl. Magnocaricetalia, Bolboschoenetalia, Nasturtio-Glycerietalia und Oenanthetalia). Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Gesellschaften gehören zur Ordnung der Phragmitetalia.

Die Großröhrichte des Phragmition-Verbandes stehen syngenetisch zwischen den Gesellschaften der Potametea (wasserwärts) und des Magnocaricion (landwärts). Die Hydroserie in vorwiegend eutrophen Gewässern verläuft landeinwärts über die Assoziationen Sparganietum erecti bzw. Acoretum calami, Typhetum latifoliae, Phragmitetum und Glycerietum aquaticae bis hin zu den Gesellschaften des Unterverbandes Caricenion gracilis, in vorwiegend mesotrophen Gewässern über die Assoziationen Scirpetum lacustris, Typhetum angustifoliae und Phragmitetum zu

den Gesellschaften des Caricenion rostratae (u. a. mit Caricetum elatae, Caricetum acutiformis). Dabei kann jede der Phragmition-Gesellschaften auch als Erstverlandungsgesellschaft auftreten (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993).

Die Gesellschaften des Magnocaricion (Großseggenriede) besiedeln flach überschwemmte und teilweise gelegentlich trocken fallende Standorte im Litoral von stehenden Gewässern und sind - wie auch im Phragmition - dadurch charakterisiert, dass eine Art mit ausgeprägten ökologischen Ansprüchen dominiert (PHILIPPI 1977, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993).

Mit den Kennarten *Scutellaria galericulata* und *Galium palustre*, sowie den Trennarten *Lysimachia vulgaris* und *Lythrum salicaria* ist an den Gewässern des Untersuchungsgebietes die diagnostische Artenkombination des Magnocaricion elatae vorhanden (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993). Als Kennart des Caricenion rostratae, dem auch das im Untersuchungsgebiet weit verbreitete Caricetum acutiformis zuzuordnen ist, tritt *Carex elata* im Gegensatz zur Sumpfsөгge *Carex acutiformis* an den untersuchten Gewässern nicht gesellschaftsbildend auf. Meist wurde *Carex elata* in einzelnen Bulten im Wasser stehend und innerhalb von größeren *Carex acutiformis*- und Schilf-Beständen angetroffen.

4.4.1.1 Phragmites australis-Dominanzgesellschaft

Aufnahmen Nr. 52-75 (Tab. 3 im Umschlagfalz); Abb. 8 und 9 (Gewässer 4-16)

Phragmites australis kommt bestandsbildend im flachen Wasser (bis 180 cm Wassertiefe) und am Ufer auf nassen, z. T. flach überschwemmten Böden stehender oder langsam fließender Gewässer vor (CASPER u. KRAUSCH 1980). Die Fähigkeit zur Polykormonbildung und die große ökologische Amplitude machen *Phragmites australis* zur konkurrenzkräftigsten Art unter den mitteleuropäischen Pflanzen in Feuchtlebensräumen und ermöglichen ihr die Ausbildung großflächiger, oft monokulturartiger

Bestände. In den meisten Stillwasserseen treten neben *Phragmites australis* alle anderen Röhrichtpflanzen an Bedeutung zurück (ELLENBERG 1996).

BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993) sprechen beim Phragmitetum vulgaris von artenarmen, manchmal nur von *Phragmites australis* aufgebauten Beständen, die nicht selten als Erstverlandungsgesellschaft an der Verlandung eutropher bis mesotropher Stillgewässer beteiligt sind. WILMANN (1998) bezeichnet das Scirpo-Phragmitetum australis als Sammelassoziation, die oft in mehrere Assoziationen aufgeteilt wird. Die Charakterarten des Scirpo-Phragmitetum kommen als Polykormonbildner faziesbildend vor (Dominanzgesellschaften), können jedoch auch in Mischbeständen auftreten (WILMANN 1998).

Nach WILMANN (1998) bildet *Phragmites australis* auf mäßig nährstoffreichen Böden geschlossene Bestände, denen andere Kennarten aus den Phragmitetea oft fehlen. Diese sind dann nicht als Assoziation, sondern als *Phragmites*-Gesellschaft eines engeren Gebietes zu fassen.

Da der Großteil der Schilfaufnahmen des Untersuchungsgebietes aus dichten, einartigen und hochwüchsigen Schilfbeständen stammt, werden diese hier als *Phragmites*-Dominanzgesellschaft geführt.

JESCHKE (1963) und HORST u. a. (1966) stellen vergleichbare, artenarme Schilfbestände zur *Phragmites*-Fazies des Scirpo-Phragmitetum. Am ehesten könnten noch die Aufnahmen Nr. 74 und 75 (Tab. 3) aus den Gewässern Nr. 11 und 12 dem Phragmitetum vulgaris im Sinne von BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993) zugeordnet werden, da sie als einzige die Charakterart *Carex elata* aufweisen. Das Vorkommen des anspruchsvollen Wasserschwadens (*Glyceria maxima*) in diesen Aufnahmen deutet auf einen größeren Nährstoffreichtum der Standorte hin (WILMANN 1998).

Aufgrund des mengenmäßig erheblichen Vorkommens der Großsegge *Carex acutiformis* in

der Aufnahme Nr. 73 könnte diese auch zu den Großseggen-Aufnahmen gestellt werden. Sie wird dennoch hier belassen, da sie *Phragmites australis* mit demselben Deckungsgrad 4 aufweist und sich zudem in unmittelbarer Nachbarschaft zur Schilfaufnahme Nr. 71 befindet. Die Aufnahmen Nr. 52-62 (Tab. 3) stellen Überlagerungen mit Gesellschaften der Lemnetea dar (vgl. SCHWABE-BRAUN u. TÜXEN 1981).

4.4.1.2 *Glyceria maxima*-Gesellschaft

Aufnahmen Nr. 76-78 (Tab. 3 im Umschlagfalz); Abb. 8 (Gewässer Nr. 4 u. 7)

CASPER u. KRAUSCH (1980) geben *Glyceria maxima* als charakteristisch für eutrophe Gewässer an. Nach PHILIPPI (1977) ersetzt das Glycerietum maximae das Phragmitetum an Stellen mit schwankendem Wasserstand. Die Assoziation ist typischerweise artenarm und besteht nicht selten aus Reinbeständen von *Glyceria maxima*. Bestände höher gelegener Stellen sowie Übergangsbestände zum Schilfröhricht sind artenreicher (PHILIPPI 1977).

Ähnlich wie in der Unteren Lobau bei Wien, wo die Eutrophierung der Gewässer sehr gering ist (ROTTER 1997, SCHRATT 1988), konnte *Glyceria maxima* im Untersuchungsgebiet nur an wenigen Stellen und kleinflächig beobachtet werden. Die Aufnahmen Nr. 76-78 stammen aus den Gewässern Nr. 7 und 4 und repräsentieren zwei kleinflächige Wasserschwaden-Bestände. Wiederholungsaufnahmen (1997, 1999) zeigten, dass es innerhalb von zwei Jahren zu einer Vergrößerung des *Glyceria*-Vorkommens in Verbindung mit einer Verdoppelung der Artenzahl am Gewässer Nr. 7 gekommen war. Mit *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Carex acutiformis* und *Lemna minor* stimmt die Artenkombi-natur der Aufnahmen gut mit der typischen Subassoziation des Glycerietum maximae überein (PHILIPPI 1977). Da jedoch die Vegetationsaufnahmen des untersuchten Gebietes im Vergleich artenarm sind und von der diagnostischen Artenkombination nur die Kennart

Glyceria maxima aufweisen, werden die Aufnahmen aus dem Untersuchungsgebiet als Fragment-Bestände eines *Glycerietum maximae* gedeutet (DIERSCHKE 1994).

4.4.1.3 *Sparganietum erecti* Roll 1938 - Igelkolben-Graben-Gesellschaft

Aufnahme Nr. 79 (Tab. 3 im Umschlagfalz)

Sparganium erectum als Kennart und Dominante des *Sparganietum erecti* besiedelt in wärmeren Gebieten mitteltiefe, nährstoffreiche und kalkhaltige Gewässer. Die Assoziation kommt oft auch als Pioniergesellschaft sowie an gestörten Röhrichtstellen vor (BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993). Dies trifft vermutlich auch auf den Standort der Aufnahme Nr. 79 am Gewässer Nr. 14 zwischen Forststraße und angrenzendem Schilfgürtel zu. Sie stammt aus einem langgezogenen *Sparganium*-Bestand, der sich im Untersuchungszeitraum deutlich vergrößert hatte. Ein größerer *Iris pseudacorus*-Bestand in unmittelbarer Nähe des Aufnahmeortes deutet auf Parallelen zu den Aufnahmen des *Sparganietum erecti* der Unteren Lobau hin, in denen *Iris pseudacorus* als Begleitart auffällt (ROTTER 1997).

4.4.1.4 *Sagittaria*-Rumpfgesellschaft (in Anlehnung an das *Sagittario-Sparganietum emersi* R. Tx. 1953) - Pfeilkraut-Röhricht

Aufnahmen Nr. 80 und 81 (Tab. 3 im Umschlagfalz); Abb. 8 (Gewässer Nr. 7)

Das *Sagittario-Sparganietum emersi* kommt als lockeres Kleinröhricht in stehenden oder langsam fließenden Gewässern in Tiefen zwischen 0,4 bis über 1 m meist über kalkhaltigem, schlammigem Grund vor. Die Standorte sind nährstoffreich und typischerweise starken Wasserstandsschwankungen ausgesetzt (PHILIPPI 1977, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. 1993).

Die Assoziation besitzt ausgesprochen initialen Charakter, da sie noch viele *Potametea*-Arten

enthält und wasserseitig vor den eigentlichen Röhrichten siedelt (WIEGLEB 1977).

Die Aufnahmen Nr. 80 und 81 (Tab. 3) aus dem Jahre 1997 stammen aus einem mehrere Quadratmeter großen Pfeilkrautbestand nahe des orographisch linken Ufers des Gewässers Nr. 7. In den Randbereichen des Bestandes trat die Art nur in Unterwasserformen auf (s. Abb. 8, Fläche ohne Signatur um die drei *Sagittaria*-Bestände). In den darauf folgenden Jahren verschwand dieses *Sagittaria*-Vorkommen völlig, ein etwas kleinerer Bestand am oberen Gewässerende von Gewässer Nr. 7 (nicht mit Aufnahme belegt) zeigte einen deutlichen Rückgang.

Im Gegensatz zu den Vegetationsaufnahmen in WIEGLEB (1977) weisen unsere Aufnahmen neben der Kennart *Sagittaria sagittifolia* nur Arten der Lemnetae und Potametea auf, was den Initialcharakter der Bestände unterstreicht. Nach PHILIPPI (1977) enthält das *Sagittario-Sparganietum emersi* in typischen Ausbildungen kaum Phragmitetea-Arten und ließe sich als Grenzgesellschaft zu den Potametea durchaus auch dort anschließen. Die Aufnahmen des *Sagittario-Sparganietum emersi* aus dem Untersuchungsgebiet stimmen dabei durch das Vorkommen der Potametea-Art *Potamogeton natans* am ehesten mit der Subassoziation von *Sagittaria sagittifolia* (reine Variante) nach PHILIPPI (1977) überein. Aufgrund des Vorkommens nur einer der beiden Kennarten deuten wir unsere Bestände jedoch als artenarme *Sagittaria*-Rumpfgesellschaft.

4.4.1.5 *Iris pseudacorus*-Gesellschaft (Gesellschaft mit Ordnungs-zugehörigkeit)

Aufnahme Nr. 82 (Tab. 3 im Umschlagfalz)

Da aus Österreich bisher nur Angaben ohne Aufnahmebelege vorliegen, sprechen BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993) in ihrer Übersicht lediglich von einer *Iris pseudacorus*-Gesellschaft, die den Phragmitetalia zugeordnet wird. Nach BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993)

bildet die *Iris pseudacorus*-Gesellschaft meist kleinflächige und fast das ganze Jahr lang überflutete Bestände, die in Gräben und auch künstlich entstandenen eutrophierten Kleingewässern zu finden sind.

Im Untersuchungsgebiet konnte *Iris pseudacorus* gehäuft beobachtet werden. Auch in der Vegetationstabelle ist das wiederholte Auftreten der Art in den Großseggenbeständen auffallend. Die Aufnahme Nr. 82 (Tab. 3) stammt aus einem größeren *Iris pseudacorus*-Bestand am unteren Ende von Gewässer Nr. 5. Das Vorkommen von *Carex acutiformis* in der Aufnahme fläche leitet zu benachbarten Großseggenbeständen am Gewässer Nr. 5 über, aus denen die Aufnahmen Nr. 84 und 87 stammen.

4.4.1.6 Caricetum ripariae-acutiformis Soó 1930

Aufnahmen Nr. 83-129 (Tab. 3 im Umschlagfalz); Abb. 8 und 9

In der überwiegenden Mehrheit der Großseggen-Bestände des Untersuchungsgebietes dominiert *Carex acutiformis* (Abb. 14).

Die Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) besiedelt stau- und sickernasse, zeitweise überschwemmte, (mäßig) nährstoff- und basenreiche Böden, kommt auch in ärmeren Ausbildungen des Schilf-Röhrichts vor (vgl. Aufnahmen Nr. 71-73, Tab. 3) und kann auch Reinbestände bilden (CASPER u. KRAUSCH 1980). Nach PHILIPPI (1977) kommt *Carex acutiformis* in großen Mengen auch in Bruch- und Auenwäldern oder in Feuchtwiesen vor.

Eine der größten und kräftigsten einheimischen Seggen, *Carex riparia*, konnte im untersuchten Gebiet nur am Gewässer Nr. 5 in einigen kleineren Beständen beobachtet werden. ROTTER (1997) bezeichnet das Caricetum ripariae als das feuchteste Glied innerhalb der Großseggengesellschaften. Auch PHILIPPI (1977) zufolge stockt das Uferseggen-Ried



Abb. 14: Sumpfseggen-Bestand am unteren Gewässerende von Gewässer Nr. 5 (fotografiert am 22. 04. 1998). Rechts im Bild *Carex acutiformis* fruchtend (Juni 1998).

wesentlich feuchter als die Gesellschaft der Sumpfesegge (*Carex acutiformis*). Er erwähnt, dass jedoch die Großseggenbestände beider Arten oft zum Caricetum acutiformis-ripariae Soó 30 zusammengefasst werden. Entgegen BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ u. a. (1993), die Dominanzbestände der beiden Arten als Assoziationen unterscheiden, stellen wir die Aufnahmen des Untersuchungsgebietes zum Caricetum acutiformis-ripariae.

Die Aufnahmen des Caricetum ripariae-acutiformis von JESCHKE (1963) decken sich im Artenbestand mit den Großseggenaufnahmen des Untersuchungsgebietes, nur sind letztere im Vergleich artenärmer. Ähnlich den Vegetationsverhältnissen im Untersuchungsgebiet beobachtet JESCHKE (1963) *Carex acutiformis* am Ostufer der Müritz (Nord-Deutschland) gesellschaftsbildend an der landwärtigen Grenze zum Scirpo-Phragmitetum. Nach seinen Beobachtungen tritt *Carex riparia* als zweite Großseggenart der Assoziation nur untergeordnet auf und scheint sich mit *Carex acutiformis* auszuschließen. In Anlehnung an die Aufnahmen von JESCHKE (1963), der eine Unterteilung des Caricetum acutiformis in zwei Subassoziationen für möglich hält, werden die Aufnahmen Nr. 92 und 104 (Tab. 3) zur Subassoziation von *Carex riparia* des Caricetum ripariae-acutiformis gestellt. Die Aufnahme Nr. 103 stellt aufgrund ihrer Lage innerhalb eines größeren *Carex acutiformis*-Bestandes vermutlich eine *Carex riparia*-Fazies der Assoziation dar.

An den Vegetationsaufnahmen des Caricetum ripariae-acutiformis im Untersuchungsgebiet ist der hohe Anteil an Arten späterer Sukzessionsstadien auffallend. Es wurde versucht, diese in der Vegetationstabelle syntaxonomischen Einheiten zuzuordnen. Dies erfolgte in Anlehnung an WENDELBERGER-ZELINKA (1952a) und WENDELBERGER u. WENDELBERGER (1956), die die Vegetation der Donauauen bei Wallsee (Oberösterreich) untersucht haben. In den zitierten Arbeiten werden dabei die Kennarten der einzelnen Assozi-

ationen bewusst lokal gefasst. Diese nach den genannten Autoren nur lokal gültigen Kennarten werden in der Vegetationstabelle gekennzeichnet (*).

Nach WENDELBERGER-ZELINKA (1952a: 14) zeigte sich bei einer erweiterten Untersuchung der übrigen oberösterreichischen Auen im Auftrag der Oberösterreichischen Landwirtschaftskammer die Gültigkeit des soziologischen Zeigerwertes dieser Arten für ganz Oberösterreich.

Die mit „^o“ markierten Arten werden von WALLNÖFER u. a. (1993) zur diagnostischen Artenkombination (DAK) des Alnetum incanae gezählt.

Da die Flächengrößen den Vegetationsaufnahmen in Großseggenbeständen entsprechend kleiner gewählt wurden als für Auwaldaufnahmen, stellen die Deckungswerte der Arten höherer Sukzessionsstadien keine Vergleichsbasis mit Auwaldaufnahmen dar. Die hohen Deckungswerte der Grauerle in der Baumschicht z. B. können dabei lediglich einen Eindruck des Verlandungsgrades der Aufnahmefläche vermitteln.

Am Gewässer Nr. 5 weisen die Aufnahmen Nr. 117-120, 123, 124 und 128 (Tab. 3) besonders dichten und bereits bis in die untere Baumschicht reichenden Gehölzjungwuchs auf. Vergleichbare Verhältnisse finden sich an Gewässer Nr. 11, wo sämtliche Großseggenaufnahmen aus bereits stark verlandeten Beständen stammen (Aufnahmen Nr. 115, 121, 122, 125 und 126, Tab. 3).

Die Aufnahmen Nr. 76-78 und 91-114 (Tab. 3) stellen Entwicklungsstadien der Verlandung dar, in denen die einwandernden Gehölzpioniere eine Weiterentwicklung zum nächstfolgenden Sukzessionsstadium andeuten. Im vorliegenden Fall ist das aufgrund der syngenetischen Differentialarten (*Alnus incana*, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Fraxinus excelsior*) das Equiseto-Alnetum incanae (WILLNER u. a. 2002). Auch die im Jahre 1987 in den Traun-Donau-Auen durchgeführte Biotopkartierung mit der

Auflistung der im Untersuchungsgebiet bzw. an den Gewässern vorkommenden Auwaldtypen kann hier weiterführende Informationen zu den einzelnen Gewässern liefern (LEGLACHNER u. SCHANDA 1990).

5 SCHUTZSTATUS UND AUSBLICK

Früher nahmen die Auen der Donau und Traun ein Drittel des derzeitigen Stadtgebietes von Linz ein. Nach einer ersten Rodung im 19. Jh., der hauptsächlich Wälder der Hartholz-Au zum Opfer fielen, setzte während des zweiten Weltkrieges mit der Gründung der großen Industriebetriebe eine weitere Phase starker Auwaldzerstörung ein, in der u. a. die rechtsufrigen Donauauen des Linzer Stadtgebietes flussaufwärts der Traunmündung den VÖEST-Anlagen weichen mussten (LEGLACHNER u. SCHANDA 1990, LAISTER 1996). Statt den unter natürlichen Bedingungen zu erwartenden ausgedehnten Grauerlenwäldern nehmen heute Hybridpappelforste fast ein Drittel der Fläche der Donauauen im Raume Linz ein (SCHWARZ 1995).

Im intensiv genutzten oberösterreichischen Zentralraum stellen die Auwälder an der Traun und Donau die einzigen verhältnismäßig zusammenhängenden Waldbestände der Niederungen dar. Obwohl einige größere Verkehrslinien das Gebiet queren (Autobahn A7, Bundesstraße 1, Westbahn), gilt der Traun-Donau-Auen-Grünzug als ein in Teilbereichen noch intaktes, naturnahes Biotopgefüge, das einen hochwertigen Refugialraum für zahlreiche gefährdete Tier- und Pflanzenarten darstellt (LEGLACHNER u. SCHANDA 1990).

Die vom Linzer Gemeinderat bekundete Bereitschaft, die Auwälder im Stadtgebiet generell unter Schutz zu stellen, fand im Jahre 1986 ihren Niederschlag in einer Resolution des Linzer Gemeinderates, in der die Erhaltung der gesamten Auwaldsubstanz auf Linzer Stadtgebiet sowie ein Auwaldforschungsprojekt beschlossen wurden. Im darauf folgenden Zeit-

Die Aufnahme Nr. 129 (Tab. 3) stammt aus einem *Scirpus sylvaticus*-Bestand in einer Geländemulde an Gewässer Nr. 4 und lässt sich vom Artenbestand gut an die oben besprochenen Aufnahmen anschließen.

raum von 1987 bis 1993 wurde von der Naturkundlichen Station Linz Grundlagenforschung betrieben, im Zuge derer eine im Jahre 1987 von LEGLACHNER u. SCHANDA (1990) im Auftrag der Naturkundlichen Station Linz durchgeführte flächendeckende Biotopkartierung einen Meilenstein auf dem Weg zu einem umfassenden Schutzkonzept darstellte. Von den 540 im Untersuchungsgebiet beobachteten wild wachsenden Pflanzenarten stehen 61 Arten (11,3 % der gesamten Artenzahl) auf den „Roten Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (SCHWARZ 1995, LEGLACHNER u. SCHANDA 1990, NIKLFELD u. SCHRATT-EHRENDORFER 1999). Durch die Biotopkartierung wurde die besondere Schutzwürdigkeit der Auengewässer im Untersuchungsgebiet hervorgehoben. So wiesen die Auengewässer des Untersuchungsgebietes mit ihrer Ufervegetation mit Abstand die meisten Arten der „Roten Listen“ auf - an einzelnen Gewässern bis zu elf Arten. Auch sind die vorkommenden Pflanzenarten in ihrer Mehrzahl eng an diese Lebensräume gebunden (LEGLACHNER u. SCHANDA 1990).

In Tabelle 4 erfolgt eine Aufstellung aller in den untersuchten Gewässern vorgefundenen Hydrophyten mit ihrem Gefährdungsgrad (NIKLFELD u. SCHRATT-EHRENDORFER 1999).

Im Jahr 1995 wurde durch die Naturkundliche Station Linz ein Auwaldschutzkonzept für die Traun-Donau-Auen im Raum Pichling erstellt, auf das bereits im einleitenden Kapitel näher eingegangen wurde. Mit der darin geforderten Wiederzulassung von Überschwemmungen wäre eine Bewässerung der verlandungsgefährdeten Alt- und Totarme erreicht. Weiters

Tab. 4: Auflistung der in den untersuchten Gewässern vorkommenden Hydrophyten mit ihrem Gefährdungsgrad nach den „Roten Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKL FELD U. SCHRATT-EHRENDORFER 1999).

Artname	Gefährdungsgrad
<i>Hippuris vulgaris</i>	3
<i>Hottonia palustris</i>	2 r! (r!: BM)
<i>Lemna trisulca</i>	3 r! (r!: Rh, söVL)
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	3
<i>Nuphar lutea</i>	3
<i>Potamogeton acutifolius</i>	1
<i>Potamogeton friesii</i>	2
<i>Potamogeton lucens</i>	3
<i>Potamogeton natans</i>	-r (r: nAlp, BM, nVL, Pann)
<i>Ranunculus circinatus</i>	3
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-r (r: BM, n+söVL)
<i>Stratiotes aloides</i>	1
<i>Utricularia vulgaris</i>	3 r! (r!: BM)

werden die Erstellung eines Biotoppflege- und Entwicklungskonzeptes für die Auengewässer, die Erhaltung der naturnahen Auengewässer

und eine Neuschaffung von Stillgewässern an geeigneten Standorten gefordert (SCHWARZ 1995).

Durch den Beitritt zur Europäischen Union bestehen für Österreich seit 1995 neue Möglichkeiten bzw. Verpflichtungen im Naturschutzbereich. Die aus der Sicht von Natur- und Landschaftspflege überregionale Bedeutung des Traun-Donau-Auen-Grünzuges führte 1999 zu seiner Nominierung als „Natura 2000“-Schutzgebiet.

In den Vegetationsperioden 2001 und 2002 wurde die Biotopkartierung in den Traun-Donau-Auen wiederholt, um etwaige Veränderungen in der Auwaldsubstanz bzw. an den Gewässern feststellen zu können. In diesem Zusammenhang wären weitere Grundlagenuntersuchungen mit praxisbezogenen Fragestellungen erforderlich und wünschenswert, um die Frage nach der Dotierung der Au bzw. die Errichtung eines Gießgangsystems befriedigend klären zu können.

6 DANKSAGUNG

Unser Dank gilt Ao. Univ. Prof. Dr. Helmut Mayrhofer (Institut für Pflanzenwissenschaften Graz) für die Überlassung des Arbeitsplatzes und die Bestimmung der Grünalgen-Belege, Dr. Friedrich Schwarz für die Anregung zur Bearbeitung des interessanten Themas, allen Mitarbeitern der Naturkundlichen Station für die freundschaftlichen Hilfestellungen bei der Literaturrecherche und die Bereitstellung der Watthosen für die Geländearbeit, Dr. Fereydoun Sameh (Abteilung für Messtechnik im Amt für Natur und Umweltschutz Linz) für die Einsichtnahme in die Bohrkartei und die hilfsbereite Aushändigung von Literatur, Ing. Klaus Kaiser (Abteilung Wasserbau im Hydrographischen Dienst der öö. Landesbaudirektion) für die Niederschlagsdaten des Untersuchungsgebietes, allen Kolleginnen und Kollegen vom Institut für Pflanzen-

wissenschaften in Graz für das angenehme Arbeitsklima und DI Károly Strausz für die Mithilfe bei der Geländearbeit.

Hrn. Gerald Brandstätter (Biologiezentrum Linz), Mag. Gregor Dietrich (Österr. Gartenbau-Gesellschaft Wien), Ass. Prof. Dr. Walter Till (Institut für Botanik Wien), Dr. Bruno Wallnöfer (Bot. Abt. des Naturhistorischen Museums Wien), Ass. Prof. Dr. Peter Englmaier und Ao. Univ. Prof. Dr. Georg Janauer (Institut für Ökologie und Naturschutz, Wien) und Dr. Werner Krause († Aulendorf, D) danken wir für die Hilfe bei der Bestimmung von sterilen Individuen einiger kritischer Gattungen (*Utricularia*, *Myriophyllum*, *Ranunculus*, *Carex*) und der Characeen, weiters Dr. Michael Suanjak (Institut für Pflanzenwissenschaften Graz) für die Bestimmung der Moose.

7 LITERATUR

- AMBACH J. (1999): Verbreitung der Ameisenarten in den unterschiedlichen Lebensraumtypen von Linz. *ÖKOL* 21(4): 21-32.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E., MUCINA L., ELLMAUER T., WALLNÖFER S. (1993): Phragmiti-Magnocaricetea. In: GRABHERR G., MUCINA L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Jena, Stuttgart, New York, Gustav Fischer. Teil II: 79-130.
- BEUG J. (1996): Die Stillgewässer des Ems-, Aller- und Leinetals im vegetationskundlichen Vergleich. *Berichte der Reinhold-Tüxen Gesellschaft* 8: 45-60.
- BOHRKARTEI DES AMTES FÜR NATUR UND UMWELTSCHUTZ: Archiv des Amtes für Natur und Umweltschutz, Magistrat Linz. Nr. X/292/1, XII/ 293/1, XII/ 293/2, XII/293/3, XII/293/4, XII/293/5.
- BRAUN-BLANQUET J. (1928): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. In: SCHÖNICHEN W. (Hrsg.): Biologische Studienbücher 7. Berlin, Julius Springer.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1996, Hrsg.): Wasserwirtschaftskataster. Ausweisung flußtypspezifisch erhaltener Fließgewässerabschnitte in Österreich. Teil II. Bundesflüsse laut §8 WBFVG. Wien.
- CASPER J., KRAUSCH H.-D. (1980): Pteridophyta und Anthophyta. 1. Teil. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 23. Stuttgart, New York, Gustav Fischer.
- CASPER J., KRAUSCH H.-D. (1981): Pteridophyta und Anthophyta. 2. Teil. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 24. Stuttgart, New York, Gustav Fischer.
- DIERSCHKE H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- ELLENBERG H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- FISCHER M. A. (1994, Hrsg.): Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- GEPP J. (1985a): Die Auengewässer Österreichs. Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ (Hrsg.): Auengewässer als Ökozellen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz. Band 4: 13-62.
- GEPP J. (1985b): Biotopschutz und Pflegeprogramme für Auengewässer. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ (Hrsg.): Auengewässer als Ökozellen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz. Band 4: 275-316.
- GRABHERR G. (1993): Einleitung zum Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. In: GRABHERR G., MUCINA L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Jena, Stuttgart, New York, Gustav Fischer. Teil II: 21-30.
- HARTOG C. DEN, SEGAL S. (1964): A new classification of the water-plant communities. *Acta Botanica Neerlandica* 13: 367-393.
- HÄUSLER H. (1956): Ein Stück jüngster Talgeschichte aus der Umgebung von Linz. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 1956: 19-60.
- HEJNY S. (1960): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Donau- und Theißgebiet). Bratislava, Verlag der slowakischen Akademie der Wissenschaften.
- HILBIG W. (1971): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. *Hercynia N. F.* 8: 4-33.
- HORST K., KRAUSCH H.-D., MÜLLER-STOLL W.-R. (1966): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Elb-Havel-Winkel. *Limnologica* 4: 101-163.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH (2000a): Jahresauswertung der Niederschläge für die Jahre 1998 und 1999. **Computerausdruck. Oberösterreichische Landesbaudirektion, Abt. Wasserbau. Linz.**
- HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH (2000b): Grundwasserpegelkurven für den Zeitraum 1975-2000. **Computerausdruck. Oberösterreichische Landesbaudirektion, Abt. Wasserbau. Linz.**
- JÄGER E. (1991): Grundlagen der pflanzlichen Entwicklung. In: SCHUBERT R. (Hrsg.): Lehrbuch der Ökologie. 3. Auflage. Jena, Gustav Fischer: 158-167.
- JESCHKE L. (1963): Die Wasser- und Sumpfvegetation im Naturschutzgebiet „Ostuf der Müritz“. *Limnologica* 1: 475-545.
- KÁRPÁTI V. (1963): Die zöologischen und ökologischen Verhältnisse der Wasservegetation des Donau-Überschwemmungsraumes in Ungarn. *Acta botanica academiae scientiarum hungaricae* 9: 323-385.

- KOHL H. (1960a): Naturräumliche Gliederung I (Großeinheiten). Blatt 21. In: INSTITUT FÜR LANDESKUNDE VON OBERÖSTERREICH (Hrsg.): Atlas von Oberösterreich. 2. Lieferung. Linz.
- KOHL H. (1960b): Naturräumliche Gliederung II (Haupteinheiten und Typen). Blatt 22. In: INSTITUT FÜR LANDESKUNDE VON OBERÖSTERREICH (Hrsg.): Atlas von Oberösterreich. 2. Lieferung. Linz.
- KRAUSE W. (1997): Charales (Charophyceae). In: EITL H., GÄRTNER G., HEYENIG H., MOLLENHAUER D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 18. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, Gustav Fischer.
- KRIEGER H. (1983): Die Bedeutung des Großen Weikerlsees als Brut-, Durchzugs- und Überwinterungsraum der Wasservogelfauna. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 29: 7-34.
- LAISTER G. (1989): Die stehenden Kleingewässer der Schwaigau (Linz) aus chemisch-physikalischer Sicht. ÖKOL 11(2): 13-21.
- LAISTER G. (1996): Bestand, Gefährdung und Ökologie der Libellenfauna der Großstadt Linz. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 40/41: 9-305.
- LÁSZLÓFFY W. (1965): Die Hydrographie der Donau (Der Fluß als Lebensraum). In: LIEPOLT R. (Hrsg.): Limnologie der Donau, Liefg. 1. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung: 16-57.
- LAZOWSKY W. (1985): Altwässer in den Auegebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altgewässer. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ (Hrsg.): Auengewässer als Ökozellen. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz. Band 4: 159-222.
- LAZOWSKY W. (1997): Maßnahmen und zukünftige Entwicklung des Auenschutzes. In: UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): Auen in Österreich. Vegetation, Landschaft und Naturschutz. Monographien. Band 81: 59-68.
- LEGLACHNER F., SCHANDA F. (1990): Biotopkartierung Traun-Donau-Auen Linz 1987. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 34/35: 9-188.
- MADER H., STEIDL T., WIMMER R. (1996): Abflußregime österreichischer Fließgewässer. Beitrag zu einer bundesweiten Fließgewässertypologie. UBA-Monographien. Band 82.
- MOSER J. (1999): Die Reptilien der Linzer Auegebiete. ÖKOL 21(3): 16-22.
- MÜLLER T. (1977): Klasse: Lemnetaea R. Tx. 55 (Lemnetaea minoris). In: OBERDORFER E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 2. Auflage. Stuttgart, New York, Gustav Fischer: 67-77.
- MÜLLER T., GÖRS S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 19: 60-100.
- MÜLLER T., GÖRS S. (1977): Klasse: Potamogetonetea R. Tx. et Preisung 42. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 2. Auflage. Stuttgart, New York, Gustav Fischer: 89-118.
- NEWEKLOWSKY E. (1955): Die Donau bei Linz und ihre Regelung. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 1: 171-226.
- NIKLFELD H., SCHRATT-EHRENDORFER L. (1999): Farn- und Blütenpflanzen. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Band 10: 33-152.
- PASSARGE H. (1978a): Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Lemnetaea-Gesellschaften. Folia geobotanica et phytotaxonomica 13: 1-16.
- PASSARGE H. (1978b): Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. Feddes Repertorium 89: 133-195.
- PASSARGE H. (1982): Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen. Tuexenia 2: 13-21.
- PASSARGE H. (1992a): Mitteleuropäische Potamogetonetea I. Phytocoenologia 20: 489-527.
- PASSARGE H. (1992b): Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Nymphaeiden-Gesellschaften. Tuexenia 12: 257-273.
- PESCHEL R. (1983): Geologische Karte von Linz und Umgebung (Erläuterungstext). In: KULTURVERWALTUNG DER STADT LINZ (Hrsg.): Linzer Atlas. Heft 6 (Geologische Karte). Linz.
- PHILIPPI G. (1977): Phragmitetea Tx. et Prsg. 42. Röhrichte und Großseggen-Gesellschaften. In: OBERDORFER E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 2. Auflage. Stuttgart, New York, Gustav Fischer: 119-165.
- PILS G. (1989): Floristische Beobachtungen aus Oberösterreich. Linzer Biologische Beiträge 21: 177-191.
- PILS G. (1991): Das Kleine Granatauge (*Erythroma viridulum*) - eine für Oberösterreich neue

- Libellenart im Augebiet südöstlich von Linz. ÖKOL 13: 3-7.
- POTT R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- PROMINTZER W. J. (1994): Donauregulierung und Hochwasserschutz. In: KULTURREFERAT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Die Donau. Facetten eines europäischen Stromes. Katalog zur oberösterreichischen Landesausstellung 1994 in Engelhartzell. Linz, Landesverlag: 217-225.
- REICHELT G., WILMANN O. (1973): Vegetationsgeographie. Braunschweig, Georg Westermann.
- ROTTER D. (1997): Die Verlandungsgesellschaften in teilweise abgedämmten Donau-Auen südöstlich von Wien (Untere Lobau, Nationalparkgebiet). Diplomarbeit. Univ. Wien.
- ROTTER D. (1999): Die Verlandungsdynamik der Donauauen südöstlich von Wien. Stapfia 64: 163-208.
- RUTTNER A. (1955): Die Pflanzenwelt des Großraumes von Linz vor 100 Jahren. 1. Teil. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 1955: 127-169.
- RUTTNER A. (1956): Die Pflanzenwelt des Großraumes von Linz vor 100 Jahren. 2. Teil. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 1956: 157-220.
- RUTTNER A. (1957): Die Pflanzenwelt des Großraumes von Linz vor 100 Jahren. 3. Teil. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 1957: 9-51.
- SCHADLER J. (1964): Geologische Karte von Linz und Umgebung (Karte im Maßstab 1:50 000). In: KULTURVERWALTUNG DER STADT LINZ (Hrsg.): Linzer Atlas. Heft 6 (Geologische Karte). Linz.
- SCHMEIß L. R. (1980): Das Klima von Oberösterreich. In: AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Hochwasser-Abwehr: 63-78. Linz.
- SCHRATT A. E. (1988): Geobotanisch-ökologische Untersuchungen zum Indikatorwert von Wasserpflanzen und ihren Gesellschaften in Donaualtwässern bei Wien. Dissertation. Univ. Wien.
- SCHRATT L. (1993a): Lemneta. In: GRABHERR G., MUCINA L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Jena, Stuttgart, New York, Gustav Fischer: 31-44.
- SCHRATT L. (1993b): Potametea. In: GRABHERR G., MUCINA L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Jena, Stuttgart, New York, Gustav Fischer: 55-78.
- SCHRATT-EHRENDORFER L. (1999): Geobotanisch-ökologische Untersuchungen zum Indikatorwert von Wasserpflanzen und ihren Gesellschaften in Donaualtwässern bei Wien. Stapfia 64: 23-161.
- SCHWABE-BRAUN A., TÜXEN R. (1981): Zur Synsystematik der Klasse Lemneta minoris in Europa. In: DIERSCHKE H. (Hrsg.): Syntaxonomie. Vaduz, J. Cramer: 181-205.
- SCHWARZ F. (1985): Feuchtgebiet Tagerbach-Schwaigau als künftiges Naturschutzgebiet. ÖKOL 7(4): 10-11.
- SCHWARZ F. (1986): Die Sumpf-Wolfsmilch in der Schwaigau (Linz) - ein neuer Standort für Oberösterreich. ÖKOL 8(4): 12-15.
- SCHWARZ F. (1995): Auwaldschutzkonzept für die Traun-Donau-Auen im Raum Pichling. Amtsbericht. Linz.
- SCHWARZ F. (1998): Artenschutz für die Schwarzpappel in den Linzer Donauauen. ÖKOL 20(4): 24-25.
- SEGAL S. (1968): Ein Einteilungsversuch der Wasserpflanzengesellschaften. In: TÜXEN R. (Hrsg.): Pflanzensoziologische Systematik. Den Haag, W. Junk: 191-219.
- SPINDLER T., WINTERSBERGER H. (1996): Gewässerbetreuungskonzept Linz Donau-Traun-Krems. Studie im Auftrag der Naturkundlichen Station Linz. Endbericht Mai 1996.
- STOCKHAMMER G. (1964): Die pflanzensoziologische Kartierung des Gemeindegebietes Linz/Donau. In: KULTURVERWALTUNG DER STADT LINZ (Hrsg.): Linzer Atlas. Heft 4 (Pflanzensoziologische Karte). Linz.
- STRAKA A. (1992): Ufervegetation am Gießgang in den Donauauen zwischen Altenwörth und Korneuburg. Diplomarbeit. Univ. Wien.
- STRAUCH M. (1988): Seltener Pflanzenreichtum in den Auwäldern des unteren Trauntales. ÖKOL 10(3/4): 13-19.
- STRAUSZ V. (2000): Vegetationskundliche Untersuchungen an Stillgewässern einer ehemaligen Fließrinne der Donau südöstlich von Linz (Oberösterreich). Diplomarbeit, Univ. Graz.
- STRAUSZ V. (2004): Wasser- und Ufervegetation ausgewählter Auengewässer der Traun-Donau-Auen bei Linz - ein Überblick. ÖKOL 26(2): 11-20.
- WAGENITZ G. (1996): Wörterbuch der Botanik: Morphologie, Anatomie, Taxonomie, Evolution. Die Termini in ihrem historischen Zusammenhang. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, Gustav Fischer.
- WALLNÖFER S., MUCINA L., GRASS V. (1993): Querco-Fagetea. In: GRABHERR G., MUCINA L. (Hrsg.):

- Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Jena, Stuttgart, New York, Gustav Fischer: 85-236.
- WATZIK F. (1994): Hochwasser. In: KULTURREFERAT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Die Donau. Facetten eines europäischen Stromes. Katalog zur oberösterreichischen Landesausstellung 1994 in Engelhartzell. Linz, Landesverlag: 63-68.
- WEBER-OLDECOP D. W. (1970): Wasserpflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen (I). Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie 55: 913-967.
- WEISSMAIR W. (1999): Feuerkröten, „Schlammgeher“ und andere Lurche in den Augebieten im Süden von Linz. ÖKOLOGIE 21(2): 3-10.
- WENDELBERGER E., WENDELBERGER G. (1956): Die Auenwälder der Donau bei Wallsee. Vegetatio 7: 69-82.
- WENDELBERGER-ZELINKA E. (1952a): Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. In: AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.): Schriftenreihe der oberösterreichischen Landesbaudirektion. Nr. 11. Oberösterreichischer Landesverlag. Wels.
- WENDELBERGER-ZELINKA E. (1952b): Die Auwaldtypen von Oberösterreich. Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen 93: 72-86.
- WIEGLEB G. (1977): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den Naturschutzgebieten „Priorteich-Sachsenstein“ und „Itelteich“ bei Walkenried am Harz. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F. 19/20: 157-209.
- WIEGLEB G. (1978a): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen hydrochemischen Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern. Archiv für Hydrobiologie 83: 443-484.
- WIEGLEB G. (1978b): Der soziologische Konnex der 47 häufigsten Makrophyten der Gewässer Mitteleuropas. Vegetatio 38: 165-174.
- WIEGLEB G. (1981): Probleme der syntaxonomischen Gliederung der Potametea. In: DIERSCHKE H. (Hrsg.): Syntaxonomie. Vaduz, J. Cramer: 207-249.
- WIEGLEB G. (1991): Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. Tuexenia 11: 135-147.
- WILMANN O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie: eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. 6. Auflage. Wiesbaden, Quelle und Meyer.
- WILLNER W., KARNER P., GRABHERR G. (2002): Zur Syntaxonomie der eschenreichen Wälder in Österreich. Bericht über das 10. Österreichische Botanikertreffen vom 30. Mai bis 1. Juni 2002 in Gumpenstein: 99-102.
- ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK (1996, Hrsg.): Klimadaten Österreich 1961-1990. Diskette. Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz \(Linz\)](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Strausz Veronika, Drescher Anton, Hafellner Josef

Artikel/Article: [Vegetationskundliche Untersuchungen an Auengewässern eines ehemaligen Nebengerinnes der Donau in Linz 59-98](#)