Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer – pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen im Ems-, Aller- und Leinetal

Joachim Beug, Hannover

Gekürzte Veröffentlichung der Dissertation aus dem Institut für Geobotanik, Fachbereich Biologie, der Universität Hannover.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 4

A. Einleitung 6

B. Lage und Beschreibung der Untersuchungsgebiete 7
1. Naturräumliche Gliederung 7
2. Klima 10
3. Böden 11
4. Hydrologische Grundlagen 13
5. Gehölzvegetation der Hartholz- und Weichholzaue 16

C. Grundlagen und Methoden der vegetations- und standortkundlichen Untersuchungen 19
1. Vegetationskundliche Untersuchungen 19
2. Untersuchungen zur Hemerobie 19
3. Hydrochemische und -physikalische Untersuchungen 21

D. Pflanzengesellschaften 25
1. *Lemnetea minoris* -- Wasserlinsendecken 27
1.1 *Riccio-Lemnion trisulcae* 28
1.2 *Lemnion gibbae* 28
2. *Charetea fragilis* – Armleuchteralgen-Gesellschaften 29
3. *Potamogetonetea pectinati* – Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften . . 30
3.1 *Potamogetonion pectinati* 31
3.2 *Zannichellion pedicellatae* 33
3.3 *Nymphaeion albae* 34
3.4 *Hydrocharition morsus-ranae* 35
3.5 *Ranunculion aquatilis* 36
4. *Littorelletea uniflorae* – Strandlingsgesellschaften 40
5. Therophytenreiche Pionierfluren 41
5.1 *Bidentetea tripartitae* – Zweizahngesellschaften und Meldenuferfluren . . 41

5.2 *Isoeto-Nanojuncetea bufonii* – Zwergbinsengesellschaften 43
6. *Phragmitetea australis* – Schilfröhrichte, Brackwasser- und Süßwasserröhrichte, Großseggenrieder 44
6.1 Kleinröhrichte 44
6.2 Großröhrichte (ohne *Scirpo-Phragmitetum* und *Glycerietum maximae*) . . . 45
6.3 *Scirpo-Phragmitetum* 46
6.4 *Glycerietum maximae* 48
6.5 Großseggenrieder 49
6.6 Röhrichte schwach strömender Gewässer 51
6.7 *Phalaridetum arundinaceae* 53
7. Hochstaudengesellschaften 54
7.1 *Glechometalia hederaceae*-Säume 54
7.2 *Convolvuletalia sepium*-Säume 55
8. Gebüschgesellschaften 55
9. Waldgesellschaften 57

E. Hydrochemie und -physik 60
1. Stoffhaushalt der Auengewässer 60
1.1 Auswirkungen der Hochfluten 61
1.2 Auswirkungen des Flußwassers 64
2. Standörtliche Situation der Pflanzengesellschaften 67
2.1 Hydrochemische und -physikalische Parameter 67
2.2 Indikatoreigenschaften 79
2.3 Trophie 81

F. Ökologische Bewertung und Typisierung von Auengewässern 82
1. Arbeitsschritte 83
2. Ökologische Gewässertypen 88
2.1 Teichrosengewässer 88
2.2 Krebsscherengewässer 89
2.3 Amphiphytenreiche Gewässer mit Strömungseinfluß und nährstoffarme Pioniergewässer 94
3. Hemerobiestufen 96

Literaturverzeichnis 97

Anhang 105

Zusammenfassung

147 Auengewässer des Ems-, Aller- und Leinetales wurden vegetations- und standortkundlich untersucht und miteinander verglichen. Die Auswahl der Untersuchungsgebiete ermöglicht einen Überblick über die naturräumliche Vielfalt der nordwestdeutschen Flußauen, die pleistozäne Quarzsandgebiete, Lößbörden und Mittelgebirge in wechselndem Maße berühren und sich in ihrer Geologie, Hydrologie und potentiellen natürlichen Vegetation entsprechend voneinander unterscheiden.

Die Erfassung der Hydrophyten-, Helophyten- und Gehölzgesellschaften erfolgte nach der pflanzensoziologischen Methode von BRAUN-BLANQUET. Die ca. 900 Aufnahmen lassen sich zu 19 Vegetationstabellen mit insgesamt 70 Gesellschaften und Assoziationen der Klassen *Lemnetea minoris, Charetea fragilis, Potamogetonetea pectinati, Littorelletea uniflorae, Bidentetea tripartitae, Isoeto-Nanojuncetea bufonii, Phragmitetea australis, Galio-Urticetea, Alnetea glutinosae, Quercetea robori-petraeae* und *Querco-Fagetea* zusammenfassen, deren syntaxonomische Stellung sich an POTT (1992) orientiert.

Aus insgesamt 61 Auengewässern der Untersuchungsgebiete wurden von Oktober 1992 bis August 1993 in zweimonatigen Abständen Wasserproben entnommen und vor Ort bzw. im Labor analysiert. Die Auswertung dieser Meßergebnisse verdeutlicht die standörtliche Situation der einzelnen Pflanzengesellschaften und charakterisiert den Stoffhaushalt ihrer Siedlungsgewässer. Durch zwei weitere Meßreihen wird darüber hinaus exemplarisch gezeigt, wie sich Hochfluten und Grundwassereinflüsse auf die chemisch-physikalische Charakteristik eines Auengewässers auswirken.

Die Hemerobie der Auengewässer wurde im Rahmen der vegetationskundlichen Geländearbeiten mit Hilfe eines standardisierten Bewertungsbogens, der Angaben über die Ausbildung und Beeinträchtigung der Vegetation und des Bodens, die Gewässernutzung und die Bewirtschaftung der angrenzenden Flächen enthält, systematisch erfaßt. Der Gesamtaspekt aller bewertbaren Vorgänge führt zu fünf Graden unterschiedlicher Naturnähe, denen die Gewässer zugeordnet werden. Die meisten Auengewässer der Untersuchungsgebiete sind nach dieser Einteilung bedingt naturfern mit spürbarem menschlichem Einfluß; natürliche und naturnahe Auengewässer fehlen in den Untersuchungsgebieten fast durchweg.

Unter Berücksichtigung aller vegetations- und standortkundlichen Untersuchungsergebnisse ist es schließlich möglich, Auengewässer zu typisieren und zu ökologischen Gruppen zusammenzufassen. Zentrale Bestandteile dieser Gewässertypen sind charakteristische Gesellschaftsgruppierungen, die in etwa 2/3 der Auengewässer vorkommen. In den Untersuchungsgebieten lassen sich Teichrosengewässer, Krebsscherengewässer, amphiphytenreiche Gewässer mit Strömungseinfluß und nährstoffarme Pioniergewässer voneinander unterscheiden. Teichrosen- und Krebsscherengewässer können in insgesamt fünf Typen weiter unterteilt werden:

- eu- bis hypertrophe, bedingt naturferne bis naturferne Teichrosengewässer mit *Myriophyllo-Nupharetum* und *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft
- eutrophe, naturnahe bis bedingt naturferne Teichrosengewässer mit *Myriophyllo-Nupharetum, Potamogetonetum lucentis* und *Ranunculetum circinati*
- eu- bis hypertrophe, bedingt naturferne bis naturferne Teichrosengewässer mit Gesellschaftsfragmenten
- eu- bis hypertrophe, bedingt naturferne Krebsscherengewässer mit *Stratiotetum aloides, Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft und *Lemnetum trisulcae*
- eutrophe, naturnahe bis bedingt naturferne Krebsscherengewässer mit *Stratiotetum aloides* und *Elodea nuttallii*-Gesellschaft

Krebsscherengewässer und Teichrosengewässer mit ausdifferenzierten Gesellschaftsgruppierungen sind nur im Aller- und Leinetal, Teichrosengewässer mit Gesellschaftsfragmenten überwiegend im Emstal und nährstoffarme Pioniergewässer ausschließlich im Emstal anzutreffen. Amphiphytenreiche Gewässer mit Strömungseinfluß sind in allen Gebieten gleichermaßen vertreten.

A. Einleitung

Auengewässer sind die natürlichen Stillgewässer der Stromtäler. Als charakteristische Strukturen der Flußmittelläufe unterliegen sie einem dynamischen Werden und Vergehen, das durch Hochfluten und Verlandung geprägt ist. Entstehungsweise, Form und Lage sind dabei ebenso vielfältig wie das vorhandene biotische und abiotische Potential. Sie können sich aus alten Umlagerungsläufen, Durchbrüchen und Mäandern entwickeln, stehen permanent mit dem Hauptstrom in Verbindung, werden durch unterirdische Wasserläufe gespeist oder gelangen nur noch bei Hochfluten in direkten Kontakt mit dem Flußwasser. Der Prozeß ihrer Aufschüttung und Verlandung, verursacht durch Mineralablagerungen und Anhäufung organischen Materials, kann sich in wenigen Jahrzehnten vollziehen oder auch mehrere Jahrhunderte andauern (PAUTOU et al. 1991). Auengewässer sind multifunktionelle Ökosysteme in zumeist überbeanspruchten Tallandschaften. Besondere Bedeutung erlangen sie als Lebensraum für auenspezifische Pflanzen- und Tiergemeinschaften, Rast- und Nahrungsplatz zahlreicher Gastarten, Laichplätze für Fische und als Ausbreitungszentren für die Wiederbesiedlung verödeter Flächen. In allen deutschen Flußauen macht sich der Verlust an Wasserflächen, Niedermooren, Feuchtwiesen und Auenwäldern durch katastrophale Hochwasserereignisse und zunehmende Landschaftsverarmung bemerkbar. Der Schutz und die Renaturierung von Auengewässern kann dazu beitragen, die Folgen menschlicher Wirtschaftsweisen abzuschwächen und die Flußauen als Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten zu reaktivieren.

Ein umfassender Überblick über die Situation der nordwestdeutschen Flußauen und ihrer Stillgewässer ist derzeit nicht möglich. In der auenökologischen Literatur existieren überwiegend Monographien über Einzelgebiete und detaillierte Beschreibungen spezieller Vegetationstypen, die aber zumeist veraltet sind. Ziel dieser Arbeit ist es, den derzeitigen Zustand der nordwestdeutschen Auengewässer mit vegetations- und standortkundlichen Methoden so umfassend wie möglich zu beschreiben. Im Mittelpunkt steht dabei die pflanzensoziologische Erfassung und Bearbeitung der Hydrophyten- und Helophytenvegetation. Als sichtbarer Ausdruck des standörtlichen Gefüges liefert sie wertvolle Hinweise über den Nährstoffhaushalt eines Gewässers und das Maß der anthropogenen Beeinträchtigung. Die Kenntnis der Gewässervegetation und einzelner standörtlicher Parameter ermöglicht eine Abgrenzung verschiedener Gewässertypen, mit deren Hilfe Hemerobiestufen beschrieben werden können und denen darüber hinaus ein hoher diagnostischer Wert für den allgemeinen ökologischen Zustand eines Auenabschnittes zukommt.

Bei Herrn Prof. Dr. R. Pott möchte ich mich für die Betreuung meiner Doktorarbeit und die vielfältige Unterstützung in den letzten Jahren besonders herzlich bedanken. Dank für hilfreiche Diskussionen und tatkräftige Mithilfe gilt auch Herrn Dr. D. Remy (Universität Osnabrück), Herrn Dr. J. Pust (Universität Hannover), den Mitarbeitern des Institutes für Geobotanik der Universität Hannover, den Bezirksregierungen Lüneburg und Hannover, dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenkunde, Hannover, dem Niedersächsischen Landesamt für Ökologie, Hannover, der Stadt Seelze, den Wasser- und Schiffahrtsämtern Rheine und Verden sowie dem Staatlichen Amt für Wasser und Abfall Verden.

B. Lage und Beschreibung der Untersuchungsgebiete

Fast alle größeren nordwestdeutschen Fließgewässer berühren mit ihren Ober-, Mittel- und Unterläufen unterschiedliche Naturräume: Sie entspringen im Mittelgebirgsraum, durchlaufen die Lößbörden und pleistozänen Sandgebiete und münden schließlich, sofern sie sich nicht schon vorher mit anderen Bächen oder Flüssen vereinigt haben, unter maritimem Einfluß in die Nordsee. Im Bereich ihrer Mittelläufe lassen sich grundsätzlich zwei Gruppen von Auen unterscheiden: quarzsandgeprägte Flußauen in pleistozänen Sandgebieten, deren Oberläufe nicht mit Lößgebieten in Berührung kommen, und mit Auenlehm ausgekleidete Flußauen in Lößbörden bzw. in den daran angrenzenden Gebieten. Die Unterschiede dieser Auentypen zeigen sich im Bereich der vorhandenen Bodenarten und -typen, in der Oberflächengestalt, im Nährstoffgehalt des Bodens, Grund- und Oberflächenwassers und nicht zuletzt im vorhandenen Inventar an Pflanzengesellschaften.

Die Auswahl der Untersuchungsgebiete erfolgte mit dem Ziel einer möglichst umfassenden Bearbeitung nordwestdeutscher Auengewässer. Zu diesem Zweck wurden Flußtäler ausgewählt, die das geologische und hydrographische Spektrum der vorhandenen Naturräume in ausreichendem Maße wiedergeben. Unter Berücksichtigung der oben genannten Auentypen erschien das Emstal, das sich von der Quelle bis zur Mündung nahezu ausschließlich durch Sandgebiete erstreckt, als „Sandaue" geeignet. Durch die besondere Nährstoffarmut der Einzugsgebiete sind hier geologische und bodenkundliche Voraussetzungen gegeben, die sich grundsätzlich von denen anderer Gewässersysteme Nordwestdeutschlands unterscheiden. Darüber hinaus wurde die Emsaue erst in diesem Jahrhundert, z.T. erst in den letzten Jahrzehnten intensiver genutzt und hat daher auch heute noch ein vielfältiges Repertoir an Auengewässern unterschiedlichster Hemerobiestufen. Im Gegensatz dazu ist die Auswahl einer geeigneten „Lößaue" dadurch erschwert, daß Flußtäler in Bördenlandschaften bereits einer jahrhundertelangen intensiven landwirtschaftlichen und wasserbaulichen Umgestaltung unterliegen. Ihr hydrologisches Regime ist durch umfangreiche Uferregulierungen und Deichbauten nachhaltig verändert, ihre natürlichen Gehölzgesellschaften wurden bis auf kleinste Reste beseitigt und in landwirtschaftliche Nutzflächen überführt. Eine genügend hohe Anzahl an Auengewässern mit der erforderlichen pflanzensoziologischen und standörtlichen Vielfalt ergab sich schließlich bei der gemeinsamen Betrachtung von Talabschnitten der Aller und Leine. Als besonders ergiebig zeigte sich dabei das gewässerreiche, von Aller und „Alter Leine" gebildete „Zweistromgebiet" zwischen Hademstorf und Hodenhagen entlang der Orte Gilten, Grethem, Büchten und Ahlden (LK Soltau-Fallingbostel). Die Auen anderer nordwestdeutscher Flüsse wie Weser, Oker, Aue, Hase oder Fuhse erwiesen sich als zu gewässerarm oder konnten aufgrund ihrer räumlichen Abmessungen nicht mit der Emsaue verglichen werden.

1. Naturräumliche Gliederung

Untersucht wurden Talabschnitte der mittleren Leine vom Stadtgebiet Hannover beginnend bis zur Mündung in die Aller bei Hademstorf (LK Soltau-Fallingbostel), der mittleren Aller von der Leinemündung bis zur Mündung in die Weser bei Verden

(LK Verden) und der mittleren Ems vom Cenoman-Durchbruch bei Rheine (LK Steinfurt) bis zur Hasemündung bei Meppen (LK Emsland). Die Lage der Untersuchungsgebiete ist Abb. 1 zu entnehmen. Das Emstal kann im Untersuchungsgebiet der Dümmer-Geestniederung zugeordnet werden, die Täler von Aller und Leine erstrecken sich im wesentlichen über den Naturraum des Weser-Aller-Flachlandes, werden jedoch auch von den südlich angrenzenden Niedersächsischen Börden maßgeblich geprägt (zur naturräumlichen Gliederung s. MEISEL 1959a/b, 1960a/b, 1961).

Die Ems entspringt in der am Fuß des Teutoburger Waldes gelegenen Haustenbecker Senne nordöstlich von Hövelhof in nur 134 m NN. Das anfänglich recht steile Gefälle wird durch zahlreiche Sohlenbauwerke künstlich vermindert und liegt im Untersuchungsgebiet zwischen Lingen und Meppen nur bei 0,21 ‰, eine Folge des insgesamt geringen Höhenunterschiedes zwischen Ober- und Unterlauf. Von ihrer Quelle im Ostmünsterland bis zur Mündung in den Dollart legt die Ems eine Fließstrecke von 371 km zurück. Sie entwässert im wesentlichen den nördlichen Teil der Westfälischen Bucht und das nordwestliche Ende der angrenzenden Mittelgebirge. Ihr Einzugsgebiet umfaßt insgesamt 12482 km². Im Untersuchungsgebiet erstreckt sich das Emstal über verschiedene naturräumliche Haupteinheiten des nordwestdeutschen Altmoränenlandes: das Nordhorn-Bentheimer Sandgebiet mit der östlich angrenzenden Plantlünner Sandebene und das Lingener Land von Lingen bis zur Haseeinmündung bei Meppen. Die Ems durchquert mit ihrem Ober- und Mittellauf die nährstoffarmen Sandgebiete der Westfälischen Tieflandbucht und der Dümmer- bzw. Ems-Hunte-Geest. Lediglich beim Cenoman-Durchbruch von Rheine gelangt sie in Kontakt mit einer von den Ausläufern des Osnings gebildeten Kreidekalkschwelle. Der hier untersuchte Abschnitt des Mittellaufs ist in eine als Niederterrasse gedeutete Sandebene, die „Große Emsterrasse" eingebettet (HESEMANN 1948). Sie beginnt im Bereich Rietberg-Wiedenbrück mit einer flachen Nordwestneigung, setzt sich nördlich des Cenoman-Durchbruchs fort und taucht erst im Bereich von Papenburg unter marinen Marschkleidecken ab. Die von altdiluvialen Höhenzügen und feinsandreichen Talgebieten geprägte Sandebene war bzw. ist teilweise noch heute von mächtigen holozänen Hochmooren überlagert. Der geologische Untergrund der Emsaue besteht hauptsächlich aus langgestreckten Sandhügeln und ebenen Sandflächen. Eine allmähliche Erhöhung der Auenflächen gegenüber den umliegenden Hochflächen nach Norden hin weist auf den Akkumulationscharakter des Gebietes hin. Die Terrassierung wird undeutlicher, die Höhe der Steilhänge am Talrand nimmt schließlich auf weniger als zwei Meter ab. Prägendes Element sind die den Mittellauf begleitenden ausgedehnten Dünenfelder.

Die Allerquelle liegt westlich von Magdeburg bei Seehausen in 160 m NN nahe der Hauptwasserscheide zwischen Weser und Elbe. Nach 260 Fließkilometern mündet die Aller nordwestlich von Verden bei nur 9 m NN in die Weser. Ihr Einzugsgebiet umfaßt insgesamt 15611 km²; davon entfallen auf die Oker 1828 km², auf die Leine 6455 km² und auf die Aller selbst 7328 km². Damit entwässert die Aller über ihre südlichen Nebenflüsse große Teile des niedersächsischen Hügellandes und Westharzes, über ihre wichtigsten nördlichen Zuflüsse Lehrde, Böhme, Meiße, Örtze und Lachte Teile der Lüneburger Heide und daran angrenzender Gebiete. Das durchschnittliche Gefälle im Untersuchungsgebiet zwischen Eickeloh und Verden beträgt ca. 0,2 ‰. Der Talabschnitt von der Leinemündung bis zur Weser liegt im wesentlichen in der

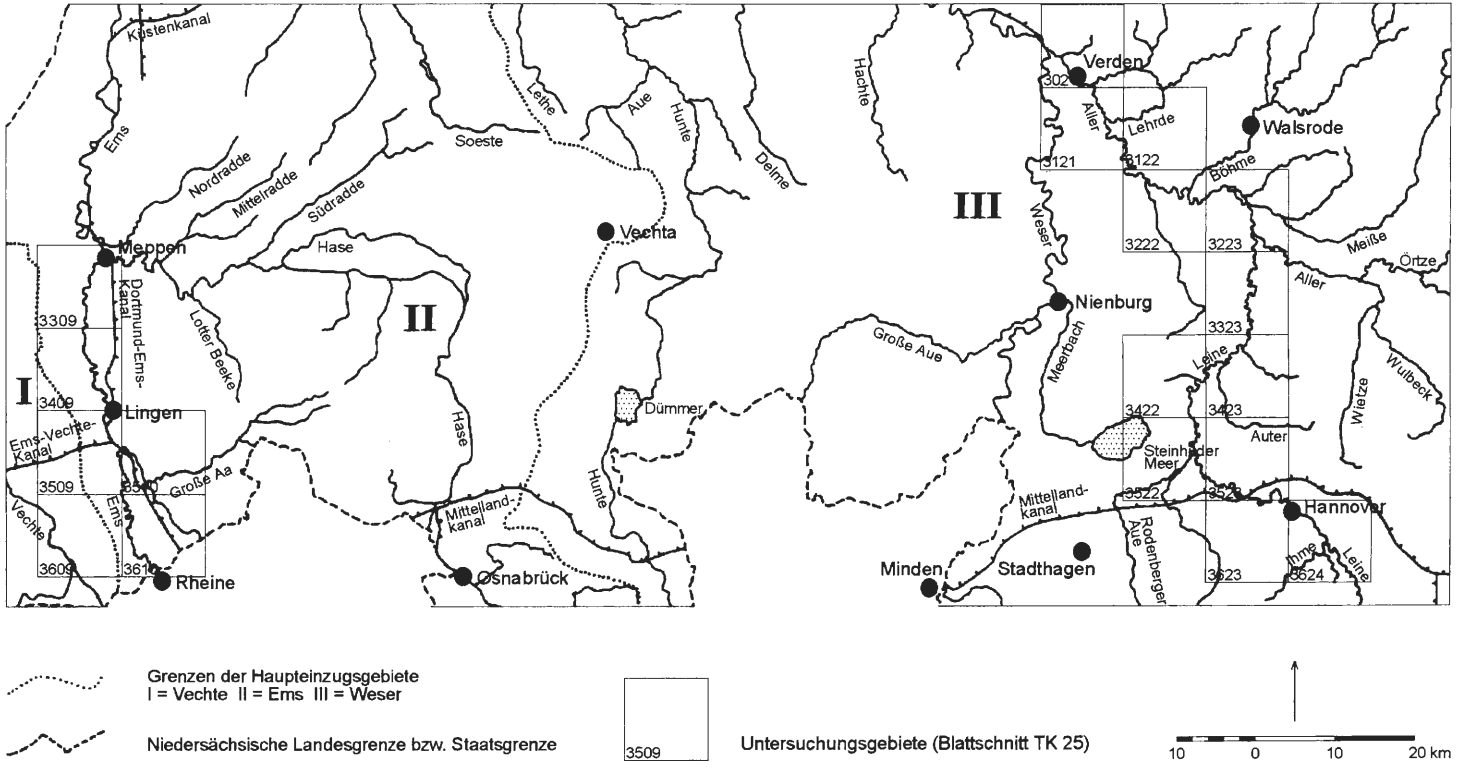


Abb. 1: Fließgewässernetz des mittleren Niedersachsens mit der Lage der Untersuchungsgebiete

naturräumlichen Haupteinheit Aller-Talsandebene, im unteren Fließabschnitt der Aller etwa ab Barnstedt schon im Verdener Wesertal, randlich auch in der Achim-Verdener Geest. Der geologische Untergrund des hier untersuchten Fließabschnittes bestand ursprünglich aus fluvioglazialen Sanden, die jedoch im Postglazial zunehmend von Auenlehmen überdeckt wurden. Die eigentliche Bildung der Auenlehmdecken setzte dabei erst in historischer Zeit als Folge der mittelalterlichen Rodungen ein. Lehmiges und toniges Material wurde bis dahin nur im Bereich von Totarmen akkumuliert. Unterhalb der Leinemündung ist die Alleraue heute weitgehend von sandig-lehmigen bis schluffig-tonigen, holozänen Auensedimenten bedeckt.

Auenlehmdecken werden von Flüssen abgelagert, die durch Lößgebiete fließen oder zumindest ihr Einzugsgebiet dort haben. Die Zufuhr des lehmigen Materials zu den Tälern erfolgt in erster Linie durch Hangabspülungen (Bodenerosion). „Quelle" dieser Sedimente sind die lößbedeckten Mittelgebirge. Fließgewässer, die sich entlang der nördlichen Grenze des Lößgürtels erstrecken, haben daher oft einen kleinräumigen Wechsel von Auenlehmdecken und sandigen Sedimenten. Größere Fließgewässer wie Leine und Aller, deren Mittel- und Unterläufe sich weit aus dem Lößgürtel heraus in das norddeutsche Flachland hinein erstrecken, haben auch außerhalb der Lößgebiete mit Auenlehm bedeckte Überschwemmungsflächen. Während die Aue der mittleren und unteren Leine recht gleichförmig von Auenlehm überzogen ist, werden die Lößfrachten der Aller ausschließlich von deren südlichen Nebenflüssen (Fuhse, Oker, Leine) herangeführt und unterhalb ihrer Mündungen abgelagert. So entstand eine für das niedersächsische Tiefland einzigartige Flußaue, in der sich bis zu einem Meter mächtige Auenlehmdecken mit vereinzelten auenlehmfreien Abschnitten verzahnen.

Als prägender Fluß des südlichen Niedersachsens und größter linksseitiger Nebenfluß der Aller entspringt die Leine im Mittleren Buntsandstein des Unteren Eichsfeldes unweit der Ortschaft Leinefelde (Thüringen) in 270 m NN. Bis zu ihrer Mündung nördlich von Schwarmstedt in 22 m NN legt die Leine eine Fließstrecke von 279 km zurück und umfaßt ein Einzugsgebiet von 6455 km^2. Ihr durchschnittliches Gefälle von Hannover bis Hademstorf liegt bei ca. 0,29 ‰. Die Leineaue berührt im Untersuchungsgebiet, beginnend mit dem Stadtgebiet Hannover bis hin zur Leinemündung bei Hademstorf, die Hauptlandschaftsbereiche der niedersächsischen Börden und die Geestlandschaften des Weser-Aller-Flachlandes. Im südlichsten Abschnitt durchfließt die Leine noch einen kleinen Abschnitt der naturräumlichen Haupteinheit Kalenberger Lößbörde, nach Norden anschließend die Hannoversche Moorgeest und schließlich Bereiche der Aller-Talsandebene. Der gesamte Talbereich der sich nördlich von Hannover erstreckenden Leine ist großflächig von schluffig-tonigen, nährstoffreichen holozänen Auensedimenten bedeckt. Nördlich von Neustadt a. Rbge. treten vereinzelt und inselartig sandige holozäne Sedimente hinzu.

2. Klima

Der klimatische Vergleich der in Ost-West-Richtung 130 - 170 km voneinander entfernt liegenden Untersuchungsgebiete läßt Unterschiede erwarten, die sich aus der nach Osten hin zunehmenden Kontinentalität ergeben. Die Gegenüberstellung der wichtigsten klimatischen Erhebungen zeigt jedoch, daß sich derartige Tendenzen nur ansatzweise und auf einzelne Parameter bezogen abzeichnen. Die Klimadiagramme von Lingen (26 m) und Celle (39 m) verdeutlichen daher vor allem die klimatischen Gemeinsamkeiten beider Gebiete (s. Abb. 2). Bemerkenswert, aber keineswegs auf-

fällig sind die im Emsland mit ca. 730 mm im Vergleich zum östlichen Niedersachsen mit ca. 700 mm etwas höheren mittleren jährlichen Niederschlagsmengen, das später im Jahr gelegene monatliche Niederschlagsmaximum, die höhere Anzahl an frostfreien Sommermonaten und die insgesamt etwas milderen Wintertemperaturen.

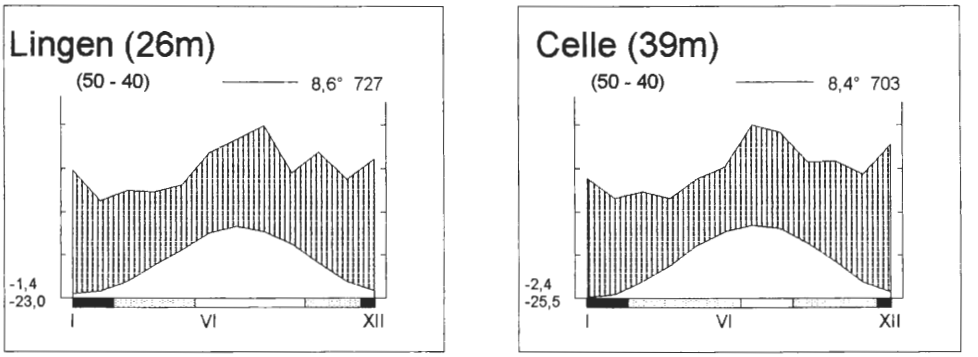


Abb. 2: Klimadiagramme von Lingen und Celle (nach WALTHER & LIETH 1960 - 1967)

3. Böden

In Flußauen sind Sedimentation und Grundwassereinfluß wichtige Faktoren der Bodenbildung. Bei Hochfluten werden in unmittelbarer Flußnähe die größten Fließgeschwindigkeiten erreicht. Dementsprechend lagern sich hier grobe Sinkstoffe ab, die die Talaue rascher aufhöhen, als dies an den flußfernen Terrassenfüßen der Fall ist. Mit zunehmender Entfernung vom Flußbett läßt die Fließgeschwindigkeit des Hochwassers nach, es erfolgt eine nach Korngrößen differenzierte Ablagerung der Sedimente. Da die Strömungsgeschwindigkeiten der Hochfluten reliefbedingt variieren, kann es auch zu einem kleinräumigen Wechsel sandiger und lehmiger Ablagerungen kommen. Die meisten Bodentypen der Flußauen lassen sich den Grundwasserböden (semiterrestrischen Böden) zuordnen, die unter Grundwassereinfluß entstehen. Hierzu gehören periodisch bis episodisch überstaute Auenböden ohne nennenswerte hydromorphe Merkmale ebenso wie Gleye mit ausgeprägten Oxidations- und Reduktionshorizonten. Niedermoore sind in den Untersuchungsgebieten zwar selten, können aber durchaus zu den charakteristischen Bildungen nordwestdeutscher Auen gerechnet werden.

In Auengewässern lagern sich bei Hochfluten je nach Fließgeschwindigkeit grob- oder feinkörnige Sedimente ab, welche die humosen Horizonte überdecken und den Gewässerboden insgesamt in charakteristischer Weise schichten. Zusätzlich können Auengewässer in Abhängigkeit von ihrer Form und Lage bei starken Strömungen einer Erosion unterliegen, im Extremfall regelrecht „ausgeräumt" werden. Meist sind jedoch mächtige Unterwasserböden (subhydrische Böden) vorhanden. Dabei handelt es sich je nach Nährstoff- und Sauerstoffgehalt um Grauschlammböden (Gyttja) oder Faulschlamm (Sapropel). Bei anthropogener Eutrophierung, d.h. Nährstoffanreicherung mit Sauerstoffzehrung am Gewässerboden ist eine Umwandlung bzw. Überschichtung der Gyttjen durch Sapropele vielfach zu beobachten. Braunschlammböden

(Dy) in nährstoffarmen, dys- bis mesotrophen Gewässern sind im nährstoffreichen Milieu der Flußauen selten und nur im Emstal vereinzelt ausgebildet.

Emsaue

Das sich von Rheine bis Lingen erstreckende Salzbergener Emstal ist im Vergleich zu dem nördlich von Lingen gelegenen Talabschnitt schmal und tief eingeschnitten. Die Breite der Aue beträgt stellenweise nur 1 km, die Steilhänge am Talrand erreichen bis zu 10 m Höhe. Niedermoore und Anmoorgleye sind hier recht selten; offenbar füllen sich die für Moorwachstum geeigneten Erosionsrinnen in der schmalen Aue rasch mit Flußsand auf. Die meist sandigen, eisenarmen Gleye bedecken vorwiegend zugesandete Mäanderschlingen, z.T. auch flußnahe Flächen. Braune Auenböden hingegen liegen in der Regel 2 - 2,5 m über der Talaue und fallen, sofern sie nicht von Plaggenböden verdeckt werden, mit gut kenntlichen Steilhängen zu den angrenzenden Flächen ab. Sie sind intensiv gefärbt und durch Eisenkonkretionen gekennzeichnet. Südlich von Lingen ist die Flußaue darüber hinaus immer wieder von jungen Dünen und Flußsanden ohne nennenswerte Bodenbildungen durchsetzt. Der nördliche Talabschnitt des Untersuchungsgebietes ist von zahlreichen Generationen ehemaliger Emsschlingen und ausgedehnten Dünengebieten überzogen. Hier dominieren Gleye mit unterschiedlichem Nässegrad und Eisengehalt. In Emsnähe sind überwiegend junge Gleye mit schwachen Bleichungserscheinungen und stark rostfleckigem Profil ausgebildet. Stark gebleichte, ältere Gleye hingegen bedecken flußnahe und flußferne Bereiche gleichermaßen. Der Eisengehalt des Oberbodens ist nach ROESCHMANN (1956) vom jeweiligen Relief abhängig: Tiefgelegene Bereiche werden recht häufig überflutet und erhalten somit eine verstärkte Eisenzufuhr durch das Flußwasser. Darüber hinaus bewirkt hier die höhere Bindigkeit des Bodens, daß Eisen im Oxidationshorizont stärker festgehalten wird. Braune Auenböden sind im Emstal zwischen Lingen und Meppen nur schwach ausgeprägt und insgesamt selten. In der Regel gehen sie mit zunehmender Feuchtigkeit zum Talrand hin rasch in Gleye oder andere Bodentypen über. Niedermoore hingegen werden mit zunehmender Talbreite und abnehmendem Gefälle des Emsverlaufes häufiger. In Abhängigkeit von den Überschwemmungsverhältnissen liegen ihre Torfe in reiner oder mineralreicher Form vor; in häufig überfluteten Gebieten ist das Moorwachstum durch anhaltende Mineralzufuhr gehemmt.

Aller- und Leineaue

Im Neustadt-Stöckener Leinetal, dem südlichsten Abschnitt der untersuchten Leineaue dominieren schluffig-sandige und tonig-lehmige Braune Auenböden. Südlich von Neustadt treten an den Auenrändern Gleye hinzu. Sie alle haben sich aus denselben, schluffig-tonigen holozänen Auensedimenten entwickelt, jedoch mit entsprechenden Unterschieden im Luft- und Wasserhaushalt. Im Übergang zum Schwarmstedter Leinetal beherrschen Gleye die flußnahe Aue, während Braune Auenböden die flußfernen Bereiche bedecken. Das Mündungsgebiet der Leine wird von Auenböden und Gleyen gleichermaßen geprägt. Inselartig eingesprengte Bereiche mit Auenböden und Gleyen aus vorwiegend sandigen holozänen Auensedimenten spielen im gesam-

ten Talabschnitt eine flächenmäßig nur unbedeutende Rolle. Auch in der Rethemer Talaue sind Auenböden und Gleye flächenmäßig zu etwa gleichen Teilen vorhanden. Braune Auenböden bedecken hier die flußnahe, Gleye die flußferne Aue. Im Übergang zum Verdener Wesertal ist schließlich eine zunehmende Einengung der Aue durch Deiche zu verzeichnen. Linksseitig der Aller liegen hier großflächig eingedeichte Bereiche mit Braunen Auenböden und Auenböden-Gleyen, rechtsseitig wird das Tal von Gleyen und Anmoorgleyen, örtlich auch von Niedermooren begrenzt. In den nicht eingedeichten, flußnahen Bereichen nehmen wiederum Braune Auenböden die weitaus größte Fläche ein.

4. Hydrologische Grundlagen

Ems, Aller und Leine gehören hinsichtlich ihrer Größe, topographischen Lage, Fließgeschwindigkeit und morphologischen Vielgestaltigkeit zu den großen Flüssen des norddeutschen Flachlandes mit einer Mittelwasser-Spiegelbreite von über 10 m und einem Einzugsgebiet von mehr als 500 km^2 (LWA-NRW 1980). In den Untersuchungsgebieten haben die hier bearbeiteten Fließabschnitte ausgeprägten Mittellauf-Charakter mit weitschwingenden Mäandern und gewässerreichen Überschwemmungsflächen. Die Zusammenstellung der wichtigsten Wasserstands-, Abfluß- und Schwebstoffparameter von Ems, Aller und Leine verdeutlicht die grundsätzlichen Unterschiede der drei Flüsse (s. Tab. 1). Zunächst muß die Aller mit ihren hohen mittleren Abflußwerten von Leine und Ems deutlich unterschieden werden (118 m^3/s statt 49 bzw. 51 m^3/s). Im direkten Vergleich von Leine und Ems weisen die um fast 60 m^3/s höher liegenden Mittleren Oberen Abflußgrenzwerte (MHQ) der Leine (bei vergleichbarem Mittelwert MQ) auf das hoch gelegene Einzugsgebiet hin, dessen Relief ein montan geprägtes Niederschlags- und Abflußverhalten hervorruft. Das Verhältnis der mittleren Abflußwerte MQ (Mittelwert) und MHQ (Mittlerer Oberer Grenzwert) verdeutlicht diesen Unterschied: Es beträgt bei der Leine 1:5, bei der Ems jedoch nur 1:4. Ferner zeigen die Schwebstoffparameter, daß von der Leine sehr viel höhere Sedimentfrachten (Löß!) zu Tal befördert werden. Vom Schwebstoffgehalt des Flußwassers kann aber nicht unmittelbar auf die Sedimentationsrate in den Überschwemmungsgebieten geschlossen werden. Das Verhältnis von Erosion und Akkumulation ist vor allem von den jeweiligen Strömungsgeschwindigkeiten und damit von der Oberflächengestalt der Aue abhängig: An den Stellen, an denen Deiche den Überschwemmungsraum begrenzen, findet nahezu keine Sedimentation statt. Innerhalb der Deiche werden die vorhandenen Landschaftsstrukturen und Vegetationsformationen zwar von starken Strömungen beeinflußt, eine nennenswerte Überschlickung oder Übersandung ist aber nicht festzustellen. Nur dort, wo die Aue noch ihre ursprüngliche Breite hat und die Hochfluten bis an die Terrassenkanten vordringen, kann es zu Ablagerungen und Aufhöhungen kommen.

Zu Hochwassern kommt es in den Auen von Ems, Aller und Leine fast jedes Jahr. Sie konzentrieren sich als Folge von Schneeschmelze und starken Niederschlägen auf die Monate Januar bis März. In der Vegetationszeit sind Hochfluten selten (etwa alle 25 - 30 Jahre) und dauern meist nur wenige Tage an. Ihre Auswirkungen auf die Vegetation sind jedoch recht drastisch, wie TRAUTMANN & LOHMEYER (1960) am Beispiel der Buche zeigen konnten, deren Vorkommen in der Emsaue durch Sommerhochwas-

Tab. 1: Wasserstands-, Abfluß- und Schwebstoffparameter von Ems, Aller und Leine (aus NLW (1993): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Weser- und Emsgebiet, Abflußjahr 1989)

	Ems Pegel Dalum (Rheine)	**Aller** Pegel Rethem	**Leine** Pegel Herrenhausen
Wasserstand W (cm)			
Mittlerer Unterer Grenzwert (MNW)	145	99	82
Mittelwert (MW)	203	217	193
Mittlerer Oberer Grenzwert (MHW)	422	415	527
Extremwert Niedrigwasser	131	54	57
Extremwert Hochwasser	462	445	589
Abfluß Q (m^3/s)			
Mittlerer Unterer Grenzwert (MNQ)	8,9	44	16,4
Mittelwert (MQ)	49,4	118	50,6
Mittlerer Oberer Grenzwert (MHQ)	193	446	252
Schwebstoffe			
Mittlerer S-Gehalt (g/m^3)	(27)	26	44
Mittlerer S-Transport (kg/s)	(1,2)	3,2	4
Mittlere S-Fracht (t)	(38396)	100265	125650

Anm.: Alle Angaben beziehen sich auf die mittleren Jahreswerte der jeweiligen Parameter (Beobachtungszeiträume zwischen 10 u. 49 Jahren, s. Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch)

ser nachhaltig geschädigt, teilweise sogar vollständig vernichtet werden. Den Einfluß der Sommerhochwasser auf Grünlandgesellschaften nordwestdeutscher Flußtäler hat MEISEL (1977) untersucht. Offenbar hängt hier das Ausmaß der Vegetationszerstörung entscheidend von der Art der Flächennutzung ab. Nicht gemähte Wiesen, Mähweiden und von Heu bedeckte Flächen werden vor allem bei Überstauung durch stagnierendes Wasser stark geschädigt. Einige Arten zeigen sich dabei recht widerstandsfähig, so z.B. *Ranunculus repens, Agrostis stolonifera, Polygonum amphibium, Potentilla anserina* und *Alopecurus geniculatus. Dactylis glomerata, Cirsium arvense, Festuca rubra, Holcus lanatus* oder *Lolium perenne* hingegen sind weitaus empfindlicher. Auf stärker reliefierten Auenflächen kommt es daher in Abhängigkeit von der Dauer und Intensität der Sommerhochwasser zu Flächenverschiebungen der unterschiedlichen Grünlandgesellschaften. Entsprechendes gilt auch für Ackerwildkrautfluren und ruderale Einjährigen-Gesellschaften (s. SEIBERT 1969).

Die Entstehung von Auengewässern ist eng mit der Flußbett- und Flußlaufbildung verbunden. MANGELSDORF & SCHEURMANN (1980) unterscheiden verschiedene Flußlauftypen, die in diesem Zusammmenhang kurz erwähnt werden sollen: „Gestreckte Flüsse" (meist Wildbäche) haben ein großes Gefälle und entstehen in der Regel durch rückschreitende Erosion (Tiefenerosion). In Längsrichtung wechseln Seichtstellen und Kolke miteinander ab und bilden eine charakteristische Kette aneinandergereihter Becken. Die Uferlinie gestreckter Flüsse verändert sich meist nur geringfügig, so daß keine Nebengewässer (Altarme, Altwasser) entstehen. Bis auf Quelltümpel und Spritzwasserbecken sind im Oberlauf keine typischen Auengewässer zu erwarten. „Verzweigte Flüsse" (meist Flüsse des Gebirgslandes und Gebirgsvorlandes) sind durch starke Geschiebeführung und ein mittleres bis größeres Gefälle gekennzeichnet. Ihr Bett ist in zahlreiche Rinnen zerspalten, deren Wasserführung sich innerhalb kürzester Zeit ändert. Durch den ständigen Wechsel von Erosion und

Akkumulation kommt es zu einer ständigen Neubildung von Seitenarmen und Auengewässern, die jedoch rasch wieder durchflutet und an den Abfluß angebunden werden. Nur vereinzelt können von Erlen umwachsene Seitenarme länger bestehen und eine begrenzte ökologische Eigenständigkeit erlangen. Durch das hyporheische Interstitial bleiben sie jedoch stets mit dem Fluß eng verbunden. „Gewundene Flüsse" entstehen bei kleinen Fließgeschwindigkeiten und großen Wassertiefen. Ihr Flußlauf ist eine Aufeinanderfolge von Mäandern, deren konkave und konvexe Ufer (Gleithänge und Prallhänge) durch Erosion und Anlandung permanenten Änderungen unterworfen sind. Rücken die Mäanderschleifen sehr eng zusammen, kommt es zu Durchstichen (regressive Mäandersprünge) und zur Bildung von Altarmen. Die nun wieder verstärkte Schleppkraft und Erosion hat zur Folge, daß es stromabwärts bei geringerem Gefälle zu einer rückschreitenden Akkumulation kommt, die wiederum die Mäandrierung verstärkt. Altarme können aber auch dadurch entstehen, daß ein Fluß durch Hochwasserwirkung aus seinem Bett austritt und den Mäanderbogen bei entsprechender Verlagerung des Stromstriches vergrößert (progressive Mäandersprünge; s. LAZOWSKI 1985). Die Auen der gewundenen, stark mäandrierenden Flüsse sind von Natur aus gewässerreich. Nahezu alle Auengewässertypen finden hier ihre maximale Verbreitung.

In der auenökologischen Literatur gibt es keine allgemein anerkannten Definitionen für die Stillgewässer der Fluß- und Bachauen. Die meisten Autoren definieren „Auengewässer" als Altläufe bzw. Altarme, d.h. Flußschlingen (Mäander), die durch Flußbettverlagerungen an einem oder beiden Enden vom Strom abgeschnitten wurden und einer Stillgewässerverlandung unterliegen. Im günstigsten Fall sind sie an ihrer gekrümmten Form oder an den Höhenlinien ihrer näheren Umgebung (z.B. ehemalige Prallhänge) gut zu erkennen. Ein anderer Gewässertyp entstand in Erosionsrinnen, d.h. in vom Hochwasser geformten Senken, die sich mit Grundwasser oder, bei Ablagerung wasserundurchlässiger Tonschichten, auch mit Fluß- oder Regenwasser füllten. Des weiteren sind Gewässerbildungen an den Terrassenfüßen durch Hangwasseraustritt, Grundwasser, stagnierendes Hochwasser auf tonigen Sedimenten oder die Kombination dieser Möglichkeiten zu beobachten. Eine Einteilung kann daher nach verschiedenen Gesichtspunkten, z.B. nach Entstehung, Art der Flußanbindung, Alter, Größe, Tiefe, Verlandungsgrad usw. erfolgen. Einige Beispiele: GEPP (1985) unterscheidet Auengewässer flußmorphologischen Ursprungs (z.B. Flußarme, Altarme, Nebengerinne, Auetümpel und Auweiher), durch wasserbauliche Maßnahmen abzuleitende Auengewässer (z.B. Ausstände und Mühlgänge), künstliche Auengewässer (z.B. Vorflutgräben, Fischteiche, Baggerseen) und sonstige natürliche Auengewässer (z.B. Lithothelmen und Phytothelmen). Seine Klassifizierung stützt sich somit in erster Linie auf die Entstehungsart der Gewässer. Andere Autoren stellen die Wasserführung und Flußanbindung in den Vordergrund. BAUMANN (1981) betont die Art der Flußanbindung und den natürlichen Alterungsprozeß der Gewässer. Er grenzt Altarme mit beidseitiger Flußverbindung, mit einseitiger Flußverbindung, ohne Flußverbindung, trockengefallene Altarme und zugeschüttete Altarme gegeneinander ab. WENDELBERGER-ZELINKA (1952) unterteilt die Auengewässer in Altarme, Altwasser, Auweiher und Autümpel. Altarme sind nach dieser Definition mit einem oder beiden Enden an den Fluß angebunden, ihr standörtliches Gefüge wird vom Flußwasser entscheidend geprägt. Altwasser hingegen haben keine oberirdische Mittelwasserstandsverbindung zum Fluß, sind jedoch über das Grundwasser (Druckwasser) direkt an den

Fluß angebunden. Auweiher und Autümpel schließlich sind weitgehend flußwasserunabhängig und werden nur von Regen- oder Grundwasser gespeist.

Im Einzelfall ist es schwierig, Gewässer in diese Klassifizierungen einzuordnen, da sich Entstehung, Grundwasserverhältnisse und Wasserführung ohne aufwendige hydrogeologische, stratigraphische, vegetationsgeschichtliche oder sonstige begleitende Untersuchungen nicht immer sicher und schlüssig herleiten lassen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde daher auf eine Beurteilung dieser Faktoren verzichtet. Der vielfach verwendete Begriff „Auengewässer" umfaßt hier unterschiedslos alle wassergefüllten Vertiefungen der Auenflächen, die vom Flußwasser direkt oder indirekt (z.B. über Grundwasser) beeinflußt werden, nicht jedoch den Fluß selbst.

5. Gehölzvegetation der Hartholz- und Weichholzaue

In den vergangenen Jahrhunderten wurden die Auengehölze der nordwestdeutschen Flußtäler fast vollständig vernichtet, ihr potentielles Wuchsgebiet in landwirtschaftliche Nutzflächen überführt. Heute existieren nur noch kleinflächige, weit auseinanderliegende Wald- und Gebüschreste oder vereinzelte alte Weiden, Ulmen, Eschen oder Eichen als Zeugen einer ehemals geschlossenen Gehölzvegetation. Zur Rekonstruktion der natürlichen Vegetation bzw. zur Herleitung der potentiellen natürlichen Vegetation können oft nur noch Gehölzunterwuchs, naturnahe Saumgesellschaften, extensiv genutztes Grünland oder Brachen herangezogen werden (TÜXEN & LOHMEYER 1950, BURRICHTER, POTT & FURCH 1988). Zur Abgrenzung der Kartiereinheiten sind daher bodenkundliche und geologische Kartenwerke unentbehrlich, wenn sich auch Boden- und Vegetationsgrenzen nicht immer entsprechen. So spielt beispielsweise die jeweilige Höhenlage und damit die Überflutungshäufigkeit und -dauer sowie die Höhe des Grundwasserstandes bei der gesetzmäßigen Zonierung von Gehölzgesellschaften in Flußauen eine wichtige Rolle, die im Einzelfall auch über Bodengrenzen hinweg zum entscheidenden Faktor werden kann. In der Regel gelten diese Faktoren jedoch für Vegetations- und Bodenentwicklung gleichermaßen.

Emsaue

Die Emsaue ist im Vergleich zu anderen nordwestdeutschen Flußauen noch relativ reich an standorttypischen Gebüsch- und Waldgesellschaften. Anmoorgleye und Niedermoore sind nach TRAUTMANN & LOHMEYER (1960) potentielle natürliche und aktuelle Standorte des *Carici elongatae-Alnetum*. In der Baumschicht dieser Wälder dominiert *Alnus glutinosa* mit vereinzelten, jedoch unterständigen Beimengungen von *Fraxinus excelsior* und *Prunus padus*. Die Strauchschicht wird von dichten, kaum höher als die Krautschicht aufwachsenden und von Lianen umschlungenen *Ribes nigrum*-Herden bestimmt, bei geringerer Deckung der Baumschicht auch von *Salix cinerea*. In der Krautschicht sind Nässezeiger, z.B. *Phalaris arundinacea* und *Lysimachia vulgaris* vorherrschend. Auf schwach wasserzügigen Böden leiten *Carex remota-*, *Myosotis palustris-* und *Scutellaria galericulata*-reiche Bestände zum *Carici remotae-Fraxinetum* des *Alno-Ulmion*-Verbandes über. Den nassen, teilweise anmoorigen Gleyen der Hinterwasserbereiche läßt sich ein Waldtyp mit *Alnus glutinosa* und *Quercus robur* in der Baumschicht und zahlreichen Nässezeigern in der

Krautschicht zuordnen, der als „Erlen-Eichen-Auenwald" bezeichnet wird und floristisch *Alno-Ulmion-, Carpinion betuli-* und *Alnetea glutinosae*-Gesellschaften gleichermaßen ähnelt. Auf noch höher gelegenen, immer noch lange überstauten und anhaltend durchfeuchteten Flächen stockt der „*Impatiens*-reiche Eichen-Auenwald". Seine Baumschicht wird von *Quercus robur* mit Beimengungen von *Fraxinus excelsior* und vereinzelt sogar *Fagus sylvatica* aufgebaut; in der Krautschicht kann *Impatiens noli-tangere* faziesbildend auftreten. Die am höchsten gelegenen Bereiche der periodisch überschwemmten Aue sind potentielles Wuchsgebiet des „Reinen Eichen-Auenwaldes" mit höheren Anteilen an *Fagus sylvatica* und anspruchsvollen Straucharten wie *Sambucus nigra, Viburnum opulus* und *Euonymus europaeus*. Er ist im geestnahen und flußnahen Übergang zur episodisch überschwemmten Aue gleichermaßen vertreten. Auf hochgelegenen, nur episodisch von Hochfluten erreichten Auenflächen ist das *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* vorherrschend. Diese Bereiche lassen sich trockeneren Gleyen und Braunen Auenböden mit all ihren Übergängen zuordnen. Das *Stellario holosteae-Carpinetum* der Emsaue ist ein Buchenmischwald mit *Fagus sylvatica* und *Quercus robur*, gelegentlich *Carpinus betulus* und vereinzelt *Fraxinus excelsior*. Die Strauch- und Krautschicht wird von Arten mittlerer Nährstoff- und Feuchtigkeitsansprüche aufgebaut. In Abhängigkeit von den jeweiligen hydrologischen Verhältnissen können verschiedene Ausprägungen dieses Waldtyps unterschieden werden.

Im Unterschied zu anderen nordwestdeutschen Flüssen ist die Weichholzaue der mittleren Ems, wenn auch stark überformt, gebietsweise noch vorhanden. Meist handelt es sich um schmale Bänder des *Salicetum triandro-viminalis* mit *Salix triandra* und *S. viminalis*, seltener *S. purpurea, S. caprea, S. alba-* und *S. fragilis*-Jungwuchs. Als Folge der geringen Ausdehnung dieser Gebüsche setzt sich die Krautschicht aus zufälligen Begleitern zusammen, die den angrenzenden Röhrichten, Staudensäumen oder Zweizahnfluren entstammen. Ob auf den meist recht steil ansteigenden, flußnahen Auenflächen eigenständige Weidenwälder vom Typ des *Salicetum albo-fragilis* ausgebildet waren oder sich ausbilden würden, kann aus heutiger Sicht nicht eindeutig entschieden werden.

Aller- und Leineaue

In den Flußauen von Aller und Leine sind keine naturnahen Waldgesellschaften mehr vorhanden. Alle größeren Gehölzbestände sind durch Deiche vom natürlichen Überflutungsregime der Auen abgeschnitten und floristisch erheblich verändert. Im Gegensatz zu den Waldgesellschaften der Emsaue, die noch vor wenigen Jahrzehnten anhand aktueller Beispiele differenziert beschrieben werden konnten (s. TRAUTMANN & LOHMEYER 1960), lassen sich im Aller- und Leinetal nur wenige potentielle natürliche Vegetationseinheiten festhalten. So sind die Naßstandorte der Terrassenfüße mit Anmoorgleyen oder Niedermooren potentielle natürliche Wuchsgebiete erlenreicher Wälder vom Typ des *Carici elongatae-Alnetum*. Derartige Bereiche verlieren jedoch durch Entwässerung mehr und mehr ihren ursprünglichen Charakter, so daß in der Baumschicht *Fraxinus excelsior*, in der Strauchschicht *Corylus avellana* und in der Krautschicht Arten der nährstoffreichen Gleye, z.B. *Urtica dioica, Glechoma hederacea* und *Rubus caesius* an Bedeutung gewinnen. Offenbar vollzieht sich hier ein

Wandel vom Erlenbruch zum Traubenkirschen-Eschen-Auenwald (*Pruno-Fraxinetum*), der somit als potentielle natürliche Gesellschaft der entwässerten Niedermoore gelten kann (vgl. DIERSCHKE 1968, 1976; DÖRING-MEDERAKE 1991). Die potentielle natürliche Vegetation der Gleye ist wohl am schwierigsten zu beurteilen. Hier verzahnen sich in Abhängigkeit von Durchlüftung, Nährstoffnachlieferung und Wasserhaushalt Erlenbrüche, Eichen-Hainbuchen-Wälder und Auenwälder. Auf den nassesten Flächen sind erlenreiche Eichen-Hainbuchen-Wälder vom Typ des *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* zu erwarten, bei geringer Nährstoffnachlieferung wohl auch reine Erlenwälder. Trockenere Bereiche können als Standorte der Eichen-Hainbuchen-Wälder im Übergang zu Eichen-Ulmen-Auenwäldern angesehen werden. Auf sandreichen Böden würden sich artenarme Eichenwälder mit geringen Anteilen an Hainbuche, auf lehmigen Böden krautreiche Wälder mit Eiche, Hainbuche und anspruchsvollen Auengehölzen etablieren. DIERSCHKE (1976) hingegen beschränkt die potentiellen Standorte des *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* auf schmale Gehölzstreifen am Auenrand zwischen Erlenwäldern und höher gelegenen Buchen-Eichen-Wäldern. Hartholz-Auenwälder mit *Quercus robur, Ulmus laevis, Fraxinus excelsior, Acer campestre, A. pseudoplatanus, Tilia cordata* und zahlreichen Strucharten bilden die Charaktervegetation der nährstoffreichen Auenböden. Eine kleinräumig variierende, von den wechselnden Auenlehm- und Sandanteilen der Auenböden abhängige soziologische Differenzierung ist anzunehmen, aber mangels naturnaher, größerer Bestände nicht mehr nachzuweisen. Ob sich auf sandreichen, nährstoffarmen Auenböden artenarme Eichen-Auenwälder entwickeln würden, so wie sie in der Emsaue vorkommen, ist angesichts der hohen Nährstofffrachten des Flußwassers zumindest fraglich. Von den Hochfluten durch Deiche abgeschnittene Auenwälder entwickeln sich offenbar zu Eichen-Hainbuchen-Wäldern; die potentielle natürliche Vegetation dieser Bereiche müßte daher in den *Carpinion betuli*-Verband gestellt werden.

Über die Ausdehnung und Zusammensetzung der Weichholzaue kann heute nur noch wenig gesagt werden. Das *Salicetum triandro-viminalis* fehlt an den Ufern der untersuchten Abschnitte von Leine und Aller fast vollständig. Lediglich einige Einzelbüsche und Buschgruppen von *Salix alba* und *S. fragilis*, vereinzelt *S. viminalis* und ganz selten *S. triandra* und *S. purpurea* können als Relikte ehemals ausgedehnter Bestände angesehen werden. Vereinzelt mag es sich auch um sekundär aus Spülsäumen aufgekeimte oder gepflanzte Individuen handeln. Zahlreiche alte Silber- und Bruchweiden zeugen von der früheren Verbreitung des *Salicetum albo-fragilis*. Größere Bestände, z.T. auch mit *Populus nigra*-Altholz gibt es noch in der Nähe von Havelse und bei Hemmingen im NSG „Sundern" (LK Hannover); es handelt sich aber um forstlich stark veränderte Wälder. Ob zwischen *Querco-Ulmetum minoris* und *Salicetum albo-fragilis*, möglicherweise auch anstelle des *Salicetum albo-fragilis Populus nigra*-reiche Wälder entwickelt gewesen sind, kann heute nicht mehr beurteilt werden (vgl. WITTIG 1991).

C. Grundlagen und Methoden der vegetations- und standortkundlichen Untersuchungen

1. Vegetationskundliche Untersuchungen

Die Bestimmung der einzelnen Pflanzenarten erfolgte nach HEGI (1912/1982), GAMS (1969), CASPER & KRAUSCH (1980, 1981), OBERDORFER (1990), ROTHMALER, SCHUBERT & WENT (1990) und FRAHM & FREY (1992). Für die kritischen Gattungen *Ranunculus, Potamogeton, Callitriche, Carex* und *Salix* wurde Bestimmungsliteratur von SCHOTSMAN (1958), COOK (1966), WILLERDING (1967), RAABE (1973), FÖRSTER (1982), JERMY, CHATER & DAVID (1982), WIEGLEB & HERR (1983, 1984, 1985) und DERSCH (1986) herangezogen. Die in den Vegetationstabellen und im Text verwendete floristische Nomenklatur richtet sich nach OBERDORFER (1990), sofern dort nicht aufgeführt auch nach CASPER & KRAUSCH (1980, 1981).

Im Rahmen der vegetationskundlichen Erhebungen konnten in den Vegetationsperioden 1992 und 1993 in 40 Auengewässern der Leineaue, 66 Auengewässern der Alleraue und 41 Auengewässern der Ems ca. 900 pflanzensoziologische Aufnahmen gewonnen werden. Homogenität der Aufnahmeflächen, Flächenform, Bestandsgröße und mittlere Artenanzahl der Bestände wurden nach TÜXEN & PREISING (1942), ROLL (1945), ELLENBERG (1956), BRAUN-BLANQUET (1964), MORAVEC (1972) und TÜXEN (1974, 1977) in ausreichendem Maße berücksichtigt. Problematisch blieben stets Überstellungs- und Durchdringungskomplexe am Kontaktbereich unterschiedlicher Vegetationsformationen, so z.B. Durchdringungen von *Lemnetea minoris-, Potamogetonetea pectinati-* und *Phragmitetea australis*-Gesellschaften. Derartige Komplexe wurden entweder vor Ort getrennt erfaßt oder bei standortprägender Dominanz einer der beteiligten Gesellschaften in deren Vegetationstabelle übernommen (vgl. PASSARGE 1965, 1982; MÜLLER 1970).

Unterhalb des Assoziationsniveaus werden Fazies und Subassoziationen unterschieden. Treten zwei Faziesbildner einer Assoziation zusammen in Erscheinung, so handelt es sich um Mischbestände (z.B. Mischbestand von *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea*), unabhängig vom Deckungsgrad der beteiligten Arten. Auf die differenzierte Wiedergabe der Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten wird, nicht zuletzt wegen uneinheitlicher Auffassungen in der Literatur, verzichtet. Sie bilden in den Vegetationstabellen einen gemeinsamen Block (KC. - VC.). Die Benennung der Assoziationscharakterarten wie auch die gesamte Nomenklatur der verschiedenen Syntaxa richtet sich weitgehend nach POTT (1992). Von dominanten Verbands-, Ordnungs- oder Klassencharakterarten aufgebaute Bestände, z.B. *Elodea canadensis-* oder *Alisma plantago-aquatica*-Dominanzbestände werden als ranglose „Gesellschaften" den jeweiligen Verbänden, Ordnungen oder Klassen angegliedert. Der vereinfachte Aufnahmekopf der Vegetationstabellen enthält laufende Nummer (lfde.Nr.), Nummer des Auengewässers (Geb.Nr.), Größe der Aufnahmefläche, Vegetationsbedeckung, Wassertiefe und Artenzahl. Bei der Nummer des Auengewässers (Geb.Nr.) steht E für Ems, A für Aller und L für Leine (s. Lageverzeichnis der Gewässer im Anhang).

2. Untersuchungen zur Hemerobie

Die Vegetation ist der sichtbare Ausdruck des ökologischen Zustandes einer Landschaft. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, den Grad der anthropo-zoogenen Beeinflus-

sung, die Nutzungsintensität und somit den „biologischen Wert" einer Fläche zu beurteilen. Die anthropo-zoogenen Einwirkungen auf Stillgewässer und andere Landschaftselemente der Flußauen sind in der Regel intensiv, können den unterschiedlichsten Bereichen zugeordnet werden und entziehen sich in jedem Fall einer objektiven, quantifizierbaren Beurteilung. Bewertungskataloge sind in der einschlägigen Literatur zum Thema Naturschutz und Landschaftspflege zahllos und unter Berücksichtigung jedes nur denkbaren Parameters vorhanden. Bei fast 150 untersuchten Auengewässern erschien es dennoch ratsam, einen eigenen Bewertungsbogen zu erstellen. Die Ergebnisse dieser Erhebung werden jedoch nur ergänzend zur Typisierung von Auengewässer verwendet (s. Teil F) und nicht gesondert dargestellt. Die Bewertung der Nutzungsintensität umfaßt folgende Punkte:

- Bewirtschaftung und Nutzung des Wasserkörpers
- Bewirtschaftung und Nutzung des Uferbereichs
- Bewirtschaftung und Nutzung der angrenzenden Flächen
- mechanische Beeinträchtigungen des Gewässerbodens und der Uferbereiche

Dauer und Abfolge der Veränderungen, welche die Vegetation oder die Ökosysteme insgesamt durch Eingriffe des Menschen erfahren haben, können in der Regel nur unzulänglich oder gar nicht miteinbezogen werden. Der Gesamtaspekt aller bewertbaren Vorgänge führt zu verschiedenen Graden von Natürlichkeit (in Anlehnung an v. HORNSTEIN 1958, ELLENBERG 1963 u.v.a.):

Kategorie 1: natürliche, nahezu unberührte Auengewässer, Arteninventar standort- und arealgerecht, menschlicher Einfluß nicht wahrnehmbar

Kategorie 2: naturnahe Auengewässer, Arteninventar standort- und arealgerecht, menschlicher Einfluß spürbar vorhanden

Kategorie 3: bedingt naturferne Auengewässer, Arteninventar nur z.T. standort- und arealgerecht, menschlicher Einfluß spürbar vorhanden

Kategorie 4: naturferne Auengewässer, Arteninventar nicht standort- und arealgerecht, menschlicher Einfluß beträchtlich

Kategorie 5: Auengewässer mit überwiegend künstlichen Strukturen, Arteninventar nur z.T. standort- und arealgerecht, menschlicher Einfluß in unterschiedlichem Maße vorhanden

Vollständig künstliche Auengewässer kann es sinngemäß nicht geben, da ein Auengewässer per Definition an das hydrologische Regime des Flusses und somit noch an natürliche Vorgänge gekoppelt ist. Ebensowenig vorstellbar sind natürliche, gänzlich unberührte Gewässer (mit Ausnahme von Kleinstgewässern wie Litho- und Phytothelmen), zumindest im mitteleuropäischen Raum. Trotzdem hat sich diese vielfach verwendete fünfteilige Skala bewährt und soll auch hier als Grundlage dienen. Zu beachten ist jedoch, daß es sich lediglich um einen subjektiven Maßstab, eine Schätzskala handelt, deren Aussagekraft von der Beurteilungsfähigkeit des Bearbeiters abhängt.

3. Hydrochemische und -physikalische Untersuchungen

Die Bedeutung der makrophytischen Süßwasserflora als Indikator für bestimmte standörtliche Parameter steht schon seit langem im Blickpunkt vegetationskundlicher und limnologischer Forschung, wenn auch meist unter besonderer Berücksichtigung der Gewässertrophie und damit der pflanzenverfügbaren Nährstoffionen. Für die Ausbildung von Pflanzengesellschaften in Stillgewässern sind wohl hydrochemische Parameter von vorrangiger Bedeutung, wenn auch die hier vorgenommenen Untersuchungen zeigen, daß Wassertrübung und Lichtangebot ebenfalls eine wichtige Rolle spielen (vgl. u.a. POTT 1980). In Fließgewässern hingegen treten hydrophysikalische Faktoren in den Vordergrund, da Ionenkonzentrationen, pH-Wert, Härte und Sauerstoffsättigung im Fließgewässerquerschnitt und über größere Fließstrecken durch ständige Durchmischung des Wasser annähernd homogen sind. Strömungsgeschwindigkeit und Lichtangebot verursachen in naturnahen Bächen und kleineren Flüssen bei unterschiedlicher Ausgestaltung des Gewässerquerschnittes und wechselnder Beschattung des Ufers ein inhomogenes Umfeld und beeinflussen somit die Besiedelbarkeit (vgl. WEBER-OLDECOP 1977, KOHLER 1981, REMY 1993a/b). Da in Flußauen alle Übergänge von Stillgewässern ohne erkennbare Zu- und Abflüsse bis hin zu schwach durchströmten, in Grabensysteme eingebundenen Gewässern vorhanden sind, müssen alle verfügbaren Parameter bei der Beurteilung der standörtlichen Qualitäten in gleicher Weise berücksichtigt werden.

Probenentnahmen aus stehenden Oberflächengewässern erfolgen meist mit durch Klappen oder Ventilen verschließbaren Schöpfapparaten (z.B. Ruttner-Schöpfer), die an Seilen in definierte Wassertiefen abgesenkt werden, oder mittels geeigneter Pumpvorrichtungen, welche die Entnahme von tiefenintegrierten Proben ermöglichen. Zur Probenentnahme an oder unmittelbar unter der Oberfläche können in der Regel einfache Schöpfbecher oder -flaschen verwendet werden. Stehende Gewässer zeichnen sich zumeist durch eine starke Inhomogenität ihrer Wasserbeschaffenheit in horizontaler und vertikaler Richtung aus. Durch den Vergleich mehrerer Probenentnahmeorte ist zunächst festzustellen, in welchem Umfang diese Inhomogenitäten vorhanden sind und ob die Auswahl einer einzigen Meßstelle überhaupt möglich ist. Orientierende Untersuchungen in verschiedenen Wassertiefen sind zur Festlegung der Entnahmetiefen oder deren Staffelung unbedingt erforderlich.

An 38 Auengewässern der Leine- und Alleraue sowie 23 Auengewässern der Emsaue wurden Meßstellen eingerichtet. Ihrer Auswahl lagen folgende Kriterien zugrunde:

- möglichst gleichmäßige Verteilung der Meßgewässer entlang der untersuchten Auenabschnitte
- optimale Erreichbarkeit per Auto bzw. freie Zugänglichkeit im Gelände
- reichhaltiges Arten- und Gesellschaftsinventar
- größere Wassertiefen, um Fehler durch Verdünnungs- und Austrocknungseffekte zu vermeiden

Zur Entnahme der Wasserproben wurden zweimonatige Abstände von Oktober 1992 bis August 1993 gewählt, in einigen Gewässern auch monatliche Abstände von Januar 1991 bis Dezember 1991 bzw. Juli 1993 bis Juni 1994 (s. Teil E Kap. 1). Als Entnahmegerät stellte sich nach einigen vergleichenden Versuchen mit Ruttner-Schöpfern eine einfache, unter Wasser verschließbare Schöpfflasche als optimal heraus. Die Probenentnahme erfolgte aus 15 - 20 cm Wasser-

tiefe jeweils zur gleichen Tageszeit und bei vergleichbaren Wetterbedingungen. Zum Transport wurden die Proben in fest verschlossene, gekühlte und gegen Licht und Wärme geschützte Polyethylenflaschen abgefüllt. Eine weitere, chemische Konservierung fand unter Berücksichtigung der relativ kurzen Transportdauer nicht statt. Messungen der hydrophysikalischen Parameter und des pH-Wertes wurden vor Ort vorgenommen.

Die hier vorgenommenen Untersuchungen zur Hydrochemie von Auengewässern beschränken sich auf die Konzentrationen einiger wichtiger Pflanzennährstoffe und Trophierungsparameter, Nitrat, Ammonium und Orthophosphat, den Gehalt an Nitrit und Chlorid, Gesamt- und Karbonathärte sowie den pH-Wert. Die Gesamtkonzentration des anorganischen Stickstoffs ergibt sich aus der Summe von NO_3-N, NO_2-N und NH_4-N. Alle Konzentrationsangaben erfolgen in mg/l, die Angaben der Härte in mmol/l.

Nitrat

Nitrat kann neben Orthophosphat als einer der wichtigsten Pflanzennährstoffe und damit als Trophierungsparameter angesehen werden. Im nährstoffärmeren Milieu limitieren die vorhandenen Konzentrationen an Orthophosphat und Nitrat die Phytomasseproduktion; ihre mengenmäßige Begrenzung ist häufig Schlüsselfaktor zum Erhalt nährstoffarmer bis mäßig nährstoffreicher, terrestrischer wie aquatischer Ökosysteme. In naturnahen, nährstoffarmen Stillgewässern Nordwestdeutschlands liegt die Nitratkonzentration in der Regel bei weniger als 2 mg/l. So gibt POTT (1983) für ausgewählte oligotrophe Gewässer Konzentrationen von 0 - 0,7 mg/l, für dystrophe Gewässer 0,2 - 0,3 mg/l und mesotrophe Gewässer 1,2 - 2,2 mg/l an. Im nährstoffreichen Milieu können Konzentrationen um 4 mg/l als natürlicher Nitratgehalt eutropher Stillgewässer angesehen werden; Konzentrationen von über 8 mg/l kennzeichnen bereits den nicht mehr als natürlich anzusehenden hypertrophen Gewässertyp. Nitrat gelangt über verschiedene Wege in unsere Stillgewässer: zum einen autochthon als Endstufe der Proteolyse und Nitrifikation (d.h. als Endprodukt des Eiweiß- und Aminosäurenabbaus und der anschließenden Oxidation des Ammoniums zu Nitrit und Nitrat), zum anderen durch Auswaschung aus angrenzenden Böden, über das Grundwasser und über atmosphärische Immissionen.

Die Bestimmung von Nitrat erfolgte photometrisch mit Spectroquant (Merck) bei 520 nm.

Nitrit

In naturnahen, unbelasteten Stillgewässern ist das instabile, toxische Nitrit nur in Spuren vorhanden, zumal es unter aeroben Bedingungen im Zuge der bakteriellen Oxidation rasch zu Nitrat umgesetzt wird. Erhöhte Konzentrationen deuten daher auf anhaltende Verschmutzungen, z.B. Einleitung ammoniumhaltiger Abwässer oder fäkale Verunreinigungen hin. So liegen die Nitritkonzentrationen in nährstoffarmen Stillgewässern meist deutlich unter 0,1 mg/l; auch in eutrophen Gewässern werden höhere Werte unter natürlichen Bedingungen nur ausnahmsweise erreicht. Moorgewässer und Gewitterregengewässer können jedoch im Extremfall bis 1 mg/l Nitrit enthalten.

Die Bestimmung von Nitrit erfolgte photometrisch mit Spectroquant (Merck) bei 520 nm.

Ammonium

Ammonium stellt als Endprodukt der Proteolyse neben Nitrat eine wichtige N-Quelle für Hydrophyten dar. Gleichwohl wird es unter aeroben Bedingungen im Zuge der bakteriellen Nitrifikation rasch oxidiert und kann in den trophogenen Bereichen der Stillgewässer, wenn überhaupt, nur in Spuren nachgewiesen werden. Höhere Konzentrationen weisen auf reduzie-

rende Verhältnisse, gehemmte bakterielle Aktivität (z.B. Moorgewässer), fäkale Verunreinigungen oder Einleitungen ammoniumhaltiger Abwässer hin. POTT (1983) nennt für ausgewählte nordwestdeutsche Stillgewässer mittlere Konzentrationen von ca. 0,1 mg/l im eutrophen und mesotrophen Milieu, aber bis zu 0,8 mg/l im dystrophen und dys- bis mesotrophen Milieu.

Die Bestimmung von Ammonium erfolgte photometrisch mit Spectroquant (Merck) bei 690 nm.

Orthophosphat

Phosphor tritt im wässrigen Milieu in Form von organisch gebundenen und anorganisch kondensierten Phosphaten sowie als Orthophosphat ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}) in Erscheinung. Als wichtiger Pflanzennährstoff wirkt Orthophosphat im nährstoffarmen Milieu wachstumslimitierend, im nährstoffreichen Milieu abwasserbelasteter Gewässer jedoch eutrophierend. POTT (1983) gibt für ausgewählte Beispiele nordwestdeutscher Stillgewässer Phosphatkonzentrationen von 0,2 - 0,8 mg/l im mesotrophen Bereich, 0,6 - 3,8 mg/l im eutrophen Bereich und bis zu 6,5 mg/l im hypertrophen Bereich an. Unter aeroben Bedingungen wird Phosphat an Metallhydroxide gebunden; zusätzlich unterliegt es einer jahreszeitlich bedingten mehr oder weniger starken Zehrung durch autotrophe Organismen. Während der Vegetationsperiode erreicht die Orthophosphatkonzentration daher ein Minimum, oftmals sogar Werte unterhalb der Nachweisgrenze. Höhere Konzentrationen sind immer ein Hinweis auf belastende Faktoren, z.B. Abwässer, Grundwasserzutritt, Auswaschung von Mineraldünger oder Gülledüngung der umliegenden Flächen (vgl. THOMAS 1975, OTTO 1981, POTT 1980, 1983).

Die Bestimmung von Orthophosphat erfolgte photometrisch mit Spectroquant (Merck) bei 690 nm. Die Angaben beziehen sich auf Orthophosphat in mg/l; auf eine Umrechnung in P_2O_5 wurde verzichtet.

Chlorid

Die Chloridkonzentrationen unbelasteter Gewässer liegen meist im Bereich von 10 - 30 mg/l. Höhere Werte deuten auf anthropogene Verunreinigungen durch Gülleverrieselung, Abwassereinleitung oder Streusalzeinflüsse hin, können jedoch auch aus natürlichen Solevorkommen resultieren. Da Chlorid durch Gewässerorganismen kaum umgesetzt wird und der natürliche, geogene und atmosphärische Chlorideintrag als mehr oder weniger konstanter Faktor anzusehen ist, nehmen die Konzentrationen mit der Alterung der Stillgewässer langsam, aber kontinuierlich zu. Die unterschiedlichen Trophiestufen unbelasteter Stillgewässer lassen sich daher auch anhand des Chloridgehaltes voneinander abtrennen: der oligo- und dystrophe Typ weist Konzentrationen von unter 10 mg/l, der eutrophe Typ durchschnittlich ca. 50 mg/l und der hypertrophe Typ über 100 mg/l auf (POTT 1983). Nach REMY (1993a) werden Konzentrationen von 100 - 150 mg/l von den meisten Süßwasserpflanzen noch toleriert, größere Mengen wirken toxisch.

Die Chloridbestimmung erfolgte photometrisch nach DEV (1994) bei 445 nm.

Härte

Die Gesamthärte ist ein Maß für den Gehalt an Erdalkaliionen und ergibt sich aus der Summe der Einzelhärten von Kalzium, Magnesium, Strontium und Barium. In Binnengewässern wird sie fast ausschließlich von Kalzium und Magnesium verursacht. Die Karbonathärte ist ein Teil der Gesamthärte und entspricht dem Anteil an Erdalkaliionen, der den im Wasser gelösten Hydrogenkarbonat- und Karbonationen bzw. dem gebundenen Anteil der gelösten Kohlensäu-

re äquivalent ist. Die Differenz zwischen Gesamthärte und Karbonathärte wird sinngemäß als Nichtkarbonathärte bezeichnet. Grundsätzlich werden Gesamt- und Karbonathärte eines Gewässers von den edaphischen und geologischen Eigenschaften des Einzugsgebietes geprägt. Karbonathaltige geologische Formationen verursachen in den Oberflächengewässern hohe Gesamt- und Karbonathärten mit starkem Pufferungsvermögen; in pleistozänen Quarzsandgebieten hingegen sind geringe Härten zu erwarten.

Die Bestimmung der Gesamt- und Karbonathärte erfolgte unmittelbar nach der Probenentnahme durch Titration mit Titriplex A/B bzw. Salzsäure.

pH-Wert

Der pH-Wert eines Stillgewässers ist wie kein anderer standörtlicher Parameter mit den verschiedenen Stoffkreisläufen eng verbunden. Ihm kommt eine entscheidende Rolle bei der Ausbildung der Lebensgemeinschaften zu. Eine wichtige Aufgabe haben dabei die Puffersysteme der Gewässer, allen voran das Karbonat-Hydrogenkarbonat-Gleichgewicht. Der pH ist daher in erster Linie von der geologischen Situation der Einzugsgebiete, d.h. von ihrem Kalkgehalt abhängig. Die Assimilation der Wasserpflanzen, eingebunden in den Kohlensäurekreislauf, kann jedoch zu erheblichen Verschiebungen der Reaktionsgleichgewichte führen. Die Entnahme von freiem Kohlendioxid führt entsprechend der Karbonat-Hydrogenkarbonat-Gleichgewichtsreaktion zur Kalkausfällung bei konstantem pH. Die zusätzliche Entnahme von Hydrogenkarbonat im Austausch gegen OH^- („Bikarbonatspaltung") kann jedoch im Extremfall zur Erschöpfung des Puffersystems und zur Entstehung von Kalziumhydroxid mit stark alkalischer Reaktion führen. Derartige Vorgänge werden beispielsweise in dichtbesiedelten Kleingewässern beobachtet, in denen sich der pH bis auf 11 erhöht (RUTTNER 1962). Äußerst niedrige pH-Werte (pH 3 - 4) können in schwach gepufferten Gewässern entstehen, wenn im Gewässerboden vorhandene Pyritvorkommen oder H_2S bzw. S auf chemischem Wege oder bakteriell zu freier Schwefelsäure oxidiert werden. In Moorgewässern bewirken verschiedene Faktoren die standorttypische saure Reaktion: Zum einen wirken die Zellwände der Hochmoor-Sphagnen als Kationentauscher, d.h. Kationen werden gegen Protonen eingetauscht. Zum anderen können der hohe CO_2-Gehalt des ungepufferten Wassers, der saure Charakter der Huminsäuren und freie Schwefelsäure (Schwefelbakterien!) als pH-senkende Umstände angeführt werden.

Die pH-Messungen wurden unmittelbar im Gewässer mit einem tragbaren Meßgerät Neukum pH-LF 3001 LC vorgenommen.

Untersuchungen zur Hydrophysik von Stillgewässern umfassen in der Regel Parameter des Temperaturhaushaltes, der elektrolytischen Leitfähigkeit und der Durchlichtung. Bei kontinuierlich wasserführenden Ein- und Ausleitungen kann darüber hinaus die Wasserströmung miteinbezogen werden. Als direkt im Gewässer ohne größeren apparativen Aufwand zu messende Faktoren wurden hier elektrolytische Leitfähigkeit und Wassertrübung ausgewählt.

Elektrolytische Leitfähigkeit

In Wasser gelöste Salze bilden Elektrolytlösungen. Die bei der Auflösung entstandenen geladenen Kationen und Anionen wandern in einem äußeren elektrischen Feld und verursachen damit einen Ladungstransport. Die elektrolytische Leitfähigkeit ist demnach ein Summenparameter für die Menge an vollständig oder teilweise in ionischer Form vorliegenden Salzen. Hauptsächlich handelt es sich dabei um Karbonate, Sulfate und Chloride des Kalziums, Magnesiums und Natriums, in geringerem Maße auch um Eisen-, Mangan-, Silicium-, Stickstoff- und

Phosphorverbindungen. Die elektrolytische Leitfähigkeit der einzelnen Substanzen hängt von der Konzentration, dem Dissoziationsgrad, der Ladung und Größe der gelösten Ionen und von der Wassertemperatur ab. In Stillgewässern wurden enge Korrelationen zwischen elektrolytischer Leitfähigkeit und Trophie festgestellt. So konnte POTT (1983) den oligo- und dystrophen Bereich mit < 100 µS/cm, den mesotrophen Bereich mit < 200 µS/cm und den eutrophen Bereich mit ca. 400 µS/cm eingrenzen. Hypertrophe Stillgewässer mit hohen Chloridfrachten haben oftmals Leitfähigkeiten von über 1000 µS/cm.

Die Leitfähigkeitsmessungen wurden unmittelbar im Gewässer mit einem tragbaren Meßgerät Neukum pH-LF 3001 LC bei einer Temperaturkompensation auf 20° C vorgenommen. Alle Angaben erfolgen in µS/cm.

Trübung

Lichtangebot und Trübung bilden für submerse Hydrophyten neben dem Nährstoffangebot den wohl wichtigsten Faktorenkomplex. Außerhalb des Wassers wird das Lichtangebot im wesentlichen von der schattengebenden Randvegetation (vor allem Gehölze) und deren räumlicher Verteilung bestimmt. Im Gewässer selbst wirken verschiedene lichtschwächende Faktoren wie Reflexion an der Wasseroberfläche, Streuung und Absorption an Schwebstoffen usw.. REMY (1993b) konnte am Beispiel kleinerer Fließgewässer zeigen, daß auch anthropogene Einflüsse das Lichtklima entscheidend verändern können. Lichtverluste entstehen beispielsweise durch gepflanzte Gehölze oder Hydro- bzw. Helophytenbewuchs in neu entstandenen, strömungsarmen Zonen. Gravierender und unmittelbarer wirken sich direkte und indirekte Eutrophierungsfolgen auf das Wachstum submerser Hydrophyten aus: Epiphytische Algen überziehen die photosynthetisch aktiven Organe, Trübstoffe vermindern das Lichtangebot oftmals auf Bruchteile der Ausgangsmenge. In Stillgewässern werden derartige Wassertrübungen vor allem durch vermehrtes Planktonwachstum, bei oberflächlichem Eintrag aus erodierenden Flächen (z.B. nach Starkregen) jedoch auch durch dispergierte Bodenkolloide verursacht.

Ein gebräuchliches, halbquantitatives Verfahren zur Trübungsmessung ist die Verwendung einer Sichtscheibe (Secchischeibe). Sie setzt jedoch ausreichende Wassertiefen und die Zugänglichkeit derartiger Bereiche im Gewässer voraus. Quantitative Verfahren hingegen messen die gestreute Strahlung oder die Schwächung der durchgehenden Strahlung. Hinlänglich genaue Messungen lassen sich nach DEV (1994) photometrisch bei 860 nm erzielen. Kalibrierungen werden in der Regel mit Formazin ($C_2H_4N_2$) vorgenommen; die Angabe der Meßergebnisse erfolgt dann in Formazine Nephelometric Units (FNU). Bei der vorliegenden Arbeit wurde jedoch auf eine Kalibrierung verzichtet, da lediglich der Vergleich der einzelnen Meßgewässer von Interesse war. Die Bestimmung der Trübung erfolgte vor Ort unmittelbar nach der Probenentnahme mit dem Dr. Lange Digitalphotometer LP1W. Sie errechnet sich aus der Extinktion ($\log I_0/I_1$) und entspricht dem prozentualen Verhältnis von I_0 (Lichtintensität vor dem Durchgang durch die Probe) zu I_1 (Lichtintensität nach dem Durchgang durch die Probe): Trübung (%) = $(1 - I_1/I_0) \cdot 100$.

D. Pflanzengesellschaften

Das Gesellschaftsinventar von Flußauen ist durch ein kleinräumiges Nebeneinander verschiedenster Lebensräume und kurzfristige, spontane Änderungen der Lebensbedingungen gekennzeichnet. Im naturbelassenen Zustand verzahnen sich hier Uferwälle, Dünen, Auengewässer, Terrassen, Talsandinseln, Uferkolke, ebene Bereiche,

Prallhänge und andere Strukturen. Nach Überschwemmungshöhe, Überschwemmungsdauer und Entfernung vom Fluß werden im allgemeinen gehölzfreie Aue, Weichholzaue und Hartholzaue voneinander unterschieden. Dazu kommen als nicht zonierte Elemente Auengewässer, Uferbänke und vom Hochwasser geschaffene, gehölzfreie Kleinflächen mit natürlichen Grünland- und Staudengesellschaften.

Auengewässer bilden den Lebensraum der eutraphenten, aquatisch und amphibisch lebenden Pflanzenarten. Die grundlegenden soziologischen Merkmale der von ihnen gebildeten Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften entsprechen weitgehend denen anderer Vegetationsformationen und können grundsätzlich auch mit denselben Methoden bearbeitet werden. Ihre Gesellschaftsentwicklung (Syndynamik) weist jedoch einige Besonderheiten auf: Anfangs- und Übergangsstadien sind offensichtlich weit verbreitet und bleiben bei permanenter Einwirkung der prägenden Faktoren (z.B. kontinuierliche Mahd oder Verbiß des Röhrichts, Hochfluten) als Dauer-Initialgesellschaften langfristig bestehen. Stabile Schlußstadien hingegen bilden sich nur ausnahmsweise in besonders geschützten Bereichen und unter optimalen standörtlichen Bedingungen aus. Bei den in Auengewässern ablaufenden Sukzessionsschritten handelt es sich meist um vom Menschen verursachte, durch katastrophale Einwirkungen (z.B. Ausräumung und Entkrautung der Auengewässer, Vernichtung des Röhrichtgürtels usw.) verursachte Entwicklungen (sekundäre, progressive Sukzession). Von Beginn an ungestörte, natürliche Verlandungsprozesse sind nur selten zu beobachten.

Die nun folgende Beschreibung der in und an Auengewässern vorkommenden Syntaxa dient als Fundament für den vegetationskundlichen Vergleich der untersuchten Flußauen und die Erarbeitung von Gesellschaftsgruppierungen. Die Abgrenzung des Gewässers und Gewässerrandes zum Umland wurde zum einen nach pflanzensoziologischen (z.B. die Zugehörigkeit der Pflanzengesellschaften zu bestimmten Vegetationsformationen), zum anderen nach ökologischen Gesichtspunkten (z.B. Bodenvernässung, topographische Merkmale) vorgenommen. So mußten beispielsweise Röhrichtgürtel, die sich sekundär in die Fläche ausdehnten, oder Grünlandgesellschaften, die sich von der trockenen Weide bis ans Wasser erstreckten, nach Arteninventar, Bodenfeuchtigkeit und gesellschaftsmorphologischen Merkmalen willkürlich in noch gewässerangrenzende und nicht mehr gewässerangrenzende Bereiche unterteilt werden. Fast alle Gesellschaften, die hier beschrieben werden, gehören zu den Wasserpflanzengesellschaften (*Lemnetea minoris, Potamogetonetea pectinati*), eutraphenten Röhrichten und Großseggenriedern (*Phragmitetea australis*). Ferner sind therophytenreiche Pionierfluren, Saumgesellschaften und Uferstaudenfluren kleinflächig und bandförmig als begrenzende Vegetationseinheiten vorhanden; sie entfalten sich ausschließlich auf Sekundärstandorten flächig. Schließlich können auch einige Waldgesellschaften der Klassen *Alnetea glutinosae, Quercetea robori-petraeae* und *Querco-Fagetea* zur Biozönose der Auengewässer hinzugerechnet werden, jedoch nur dann, wenn sie deren Ufer unmittelbar begrenzen.

Regional gültige Literatur über die Vegetation der hier beschriebenen Flußauen ist nur in geringem Maße vorhanden. Hinweise über Wasserpflanzen-, Grünland- und Gehölzgesellschaften der Emsaue und angrenzender Gebiete finden sich beispielsweise bei BÜKER & ENGEL (1950), MEISEL (1955, 1977), TRAUTMANN & LOHMEYER (1960), JECKEL (1975), MEISEL & v. HÜBSCHMANN (1975), RUNGE (1981), STELZIG & BERNING (1984), BERNHARDT (1990) und BEUG & POTT (1992), monographische Bearbeitungen einzelner Gebiete bei BÖTTCHER, DIERSCHKE & TÜXEN

(1966), BURRICHTER et al. (1980), DIERSCHKE (1985), STARKMANN (1987), BERNHARDT & MARKERT (1988), BURRICHTER (1988, 1989) und POTT & HÜPPE (1991). Die Vegetation des unteren Aller- und Leinetales wird von DIERSCHKE (1976, 1979) beschrieben; eine ausführliche vegetationskundliche und hydrochemische Arbeit über die Auengewässer der unteren Aller gibt es von STRASBURGER (1981).

1. *Lemnetea minoris* R. Tx. 1955 - Wasserlinsendecken

(Veg.-Tab. 1)

Die emers driftenden oder submers schwebenden Gesellschaften der Klasse *Lemnetea minoris* gelten allgemein als die räumlich und zeitlich variabelsten Vegetationseinheiten Mitteleuropas. In Flußauen besiedeln sie bevorzugt Teiche, Gräben, geschützte Buchten größerer Stillgewässer und Auskolkungen der Flußufer. Kleingewässer können innerhalb weniger Tage von mehrschichtigen Lemnaceen-Decken lückenlos überzogen werden, von offenen Wasserflächen werden sie jedoch rasch in die Röhrichtgürtel zurückgedrängt. Dort bilden *Lemnetea*- und *Phragmitetea*-Gesellschaften eng verzahnte Vegetationskomplexe, deren soziologische Bearbeitung sehr sorgfältig vorgenommen werden muß. Submerse Lemnaceen stabilisieren sich im Ast- und Wurzelwerk von Uferweiden, zwischen Blattresten oder im dichten Geflecht von Laichkrautgesellschaften.

Aufgrund ihrer niedrigen Organisation und einfachen Struktur stehen *Lemnetea minoris*-Gesellschaften am Anfang des pflanzensoziologischen Systems (MIYAWAKI & TÜXEN 1960, SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981, POTT & WITTIG 1985, POTT 1992). Unter Berücksichtigung der wichtigsten Trophierungsparameter lassen sie sich in eine Reihe einordnen, deren Eckpunkte im nährstoffarmen Bereich vom stenöken *Riccietum fluitantis*, im nährstoffreichen Bereich vom euryöken *Lemnetum gibbae* gebildet werden. Entsprechend ihrer hydrochemischen Präferenzen und gesellschaftsmorphologischen Struktur lassen sich zwei Verbände voneinander unterscheiden: *Riccio-Lemnion trisulcae* mit stenöken, überwiegend submers lebenden Gesellschaften in meso- bis schwach eutrophen Gewässern und *Lemnion gibbae* mit euryöken, emers lebenden Gesellschaften in eu- bis hypertrophen Gewässern. Die wärmebedürftigen Schwimmfarngesellschaften des *Lemno minoris-Salvinion natantis*-Verbandes konnten in den Untersuchungsgebieten nicht nachgewiesen werden. Gesellschaften mit *Hydrocharis morsus-ranae* , *Stratiotes aloides*, *Utricularia vulgaris* und *U. australis*, die durchaus Gemeinsamkeiten mit *Lemnetea*-Gesellschaften aufweisen, werden heute mehrheitlich zu den Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften der Klasse *Potamogetonetea pectinati* gestellt (vgl. jedoch PASSARGE 1964, 1978a; WIEGLEB 1978, OBERDORFER 1992). Allgemein sollte der Indikatorwert der einzelnen Gesellschaften nicht überschätzt werden: Alle beteiligten Arten, besonders jedoch *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* haben eine weite ökologische Amplitude und können nach erfolgreicher Erstbesiedlung in fast jedem Gewässertyp stabile Bestände aufbauen.

1.1 *Riccio-Lemnion trisulcae* R. Tx. & Schwabe 1972

Der Verband ist in den Untersuchungsgebieten mit dem *Ricciocarpetum natantis*, *Riccietum fluitantis* und *Lemnetum trisulcae* vertreten. Das ***Riccietum fluitantis*** Slavnic 1956 em. R. Tx. 1974 (Aufn. 2 - 13) ist in beiden Untersuchungsgebieten gleichermaßen selten in schattigen, klaren und konkurrenzarmen Auengewässern zu finden. Die Moosthalli bilden hier bis zu 30 cm mächtige, submerse Straten, die fast ausnahmslos von emersen *Lemna minor*-Schichten überdeckt werden. In trockenfallenden Flachwasserbereichen kann *Riccia fluitans* im Gegensatz zu den Lemnaceen beträchtliche Zeiträume ohne erkennbare Beeinträchtigungen ihrer Vitalität überdauern. Eine soziologische Gliederung des *Riccietum fluitantis* mit möglichen geographischen Aspekten läßt sich auf der Basis des wenig umfangreichen Aufnahmematerials nicht vornehmen. *Riccia*-Bestände mit Anteilen an *Lemna trisulca* (Aufn. 10 - 13) vermitteln soziologisch und wohl auch ökologisch als Subassoziation zum etwas anspruchsvolleren *Lemnetum trisulcae* (PASSARGE 1978A, POTT 1980).

Das ***Lemnetum trisulcae*** (Kelhofer 1915) Knapp & Stoffers 1962 (Aufn. 14 - 27) ist in den Auengewässern von Aller und Leine noch recht häufig. In dem untersuchten Abschnitt der Emsaue hingegen konnte die Gesellschaft gar nicht, *Lemna trisulca* als Art lediglich zweimal nachgewiesen werden. Im Kontakt mit Froschbiß- oder Krebsscherenbeständen läßt sich eine Subassoziation von *Hydrocharis morsus-ranae* (Aufn. 18 - 22) abtrennen. Mischbestände von *Lemna trisulca* und *Spirodela polyrhiza* (Aufn. 25 - 27) vermitteln als Subassoziation zum *Spirodeletum polyrhizae*; Beimengungen von *Lemna gibba* (Aufn. 23 - 24) sind zufallsbedingt, können aber auch als direkter Übergang zum *Lemnetum gibbae* aufgefaßt werden.

Das ***Ricciocarpetum natantis*** Segal 1963 em. R. Tx. 1974 (Aufn. 1), noch von STRASBURGER (1981) aus dem unteren Allertal mit zahlreichen Aufnahmen belegt, konnte nur einmal in einem Auengewässer der Aller mit wenigen Individuen nachgewiesen werden. Im typischen Fall besiedelt die Gesellschaft geschützte Bereiche im Schatten von Röhrichtpflanzen und verhält sich gegenüber anderen Lemnaceen äußerst konkurrenzschwach. Bevorzugt werden dabei flache, meso- bis eutrophe Gewässer mit schlammreichem Untergrund in wintermilder Lage. Im niedersächsischen Tiefland gilt das *Ricciocarpetum natantis* als seltene, durch Eutrophierung stark gefährdete Charaktergesellschaft wärmebegünstigter Flußniederungen (PREISING et al. 1990).

1.2 *Lemnion gibbae* R. Tx. & Schwabe 1972

Der *Lemnion gibbae*-Verband umfaßt das *Spirodeletum polyrhizae* und das *Lemnetum gibbae*. Ferner können hier reine *Lemna minor*-Bestände aufgrund ihrer ökologischen Präferenzen eingegliedert werden. Das ***Spirodeletum polyrhizae*** (Kelhofer 1915) W. Koch 1954 em. R. Tx. & Schwabe 1972 (Aufn. 28 - 53) ist in den Untersuchungsgebieten die insgesamt häufigste *Lemnetea*-Gesellschaft, vor allem jedoch im Emstal. Hier besiedelt *Spirodela polyrhiza* fast alle Gewässertypen, sogar ruhige Buchten und Auskolkungen der Ems und besonders häufig Weidetümpel im Kontakt zu Extensivgrünland. Offenbar kann sich die Gesellschaft im milden, ausgeglichenen Klima des Emslandes bei guter, aber nicht übermäßiger Nährstoffversorgung optimal entfalten. Im stark eutrophen bis hypertrophen Milieu einiger flußnaher, salzbelasteter Kolke

bildet das *Spirodeletum polyrhizae* Subassoziationen von *Ceratophyllum demersum* (Aufn. 48 - 51) und *Lemna gibba* (Aufn. 52 - 53) aus. Geringdeckende Beimengungen von *Lemna trisulca* (Aufn. 28 - 33) hingegen vermitteln eher zum schwach eutrophen Milieu der *Riccio-Lemnion trisulcae*-Gesellschaften. Bemerkenswert sind die Vorkommen von *Wolffia arrhiza* (Aufn. 45) im Auengewässer E8 (s. Anhang), die bereits 1983 von STELZIG & BERNING (1984) entdeckt wurden und sich bis heute halten konnten. Die Zwerglinse hat im *Spirodeletum polyrhizae* wohl ihr Verbreitungsoptimum, zeigt jedoch keine klar erkennbaren, trophieabhängigen Präferenzen (vgl. POTT & WITTIG 1985). Die widerstandsfähigen Turionen und staubfeinen Samen werden epiornithochor von Afrika nach Europa verschleppt, wo sich die Art in Gebieten mit sommerwarmen Tieflagen besonders gut entwickelt. Da die Bestände in Nordwestdeutschland meist nach wenigen Jahren wieder verschwinden, kann *Wolffia arrhiza* hier nur bedingt als eingebürgert gelten. Unter Berücksichtigung ihrer Verbreitungsbiologie ist auch die Vergabe einer Gefährdungskategorie in der „Roten Liste" (GARVE 1993) nicht sinnvoll.

Das ***Lemnetum gibbae*** (W. Koch 1954) Miyawaki & J. Tx. 1960 (Aufn. 54 - 55) fehlt in der Aller- und Leineaue vollständig bzw. beschränkt sich auf stark belastete Kleingewässer, die nicht näher untersucht wurden. STRASBURGER (1981) beschreibt jedoch noch mehrere Bestände in abwasserbelasteten Auengewässern, die heute nicht mehr existieren. Entsprechendes gilt auch für die Emsaue. Offensichtlich erliegt *Lemna gibba* in den Auengewässern nordwestdeutscher Flußauen, die ohnehin recht arm an *Lemnetea*-Gesellschaften sind, auch bei Hypertrophie der Konkurrenz anderer Lemnaceenarten. Allgemein kann das *Lemnetum gibbae* jedoch als verläßlicher Indikator für hydrogenkarbonat-, phosphat- und chloridreiche, häufig mit Ammonium und Nitrat belastete Gewässer gelten. Bei übermäßiger Kochsalzbelastung entstehen somit großflächige Einartbestände der Buckellinse, wie sie in der Werra- und Weseraue, im Tidebereich der Flüsse und in zahlreichen Abwasserkanälen immer wieder zu beobachten sind.

Reine *Lemna minor*- oder *Spirodela polyrhiza*-Decken besiedeln überwiegend kleinere, neu entstandene Abgrabungsgewässer, verschmutzte Weidetümpel, beschattete Waldseen und Stillwasserbuchten der Flüsse. *Lemna minor* hat von allen heimischen Lemnaceen die weiteste ökologische und soziologische Amplitude. Sie tritt in allen *Lemnetea*-Gesellschaften mit hoher Stetigkeit auf, besiedelt nahezu alle Gewässertypen und kann sogar längere Trockenphasen schadlos überdauern. Innerhalb der Klasse *Lemnetea* erfüllt *Lemna minor* daher in beispielhafter Weise die Kriterien einer Klassencharakterart.

2. *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964 - Armleuchteralgen-Gesellschaften

(Veg.-Tab. 7; s. *Littorelletea uniflorae*)

Characeen besiedeln vorzugsweise konkurrenzarme Pioniergewässer wie Baggerseen, Kiesgruben, von Hochfluten geschaffene, wassergefüllte Rinnen, andererseits aber auch große Seen in beachtlichen Wassertiefen, dort, wo Gefäßpflanzen mangels Licht nicht mehr wachsen können. Einige Arten bilden daher langfristig stabile, gegenüber Eutrophierung äußerst empfindliche Bestände aus, andere nutzen die unbeständigen

Lebensbedingungen von Pioniergewässern, füllen deren Wasserkörper innerhalb weniger Monate nahezu vollständig aus, werden jedoch früher oder später von konkurrenzkräftigeren Hydrophyten wieder verdrängt. In Flußauen entwickeln sich *Charetea*-Gesellschaften beispielsweise in von Hochfluten ausgeräumten, kleineren Auengewässern, so auch vereinzelt im Emstal. Das ***Tolypelletum proliferae*** (Aufn. 7 - 8), von POTT (1992) erstmalig mit Assoziationsrang beschrieben, konnte hier 1990 mit zwei Aufnahmen belegt werden. Schon 1994 waren die über 60 Quadratmeter großen Bestände nicht mehr auffindbar, ein Beleg für die Unbeständigkeit derartiger Gesellschaften.

Insgesamt gehören Armleuchteralgen und die von ihnen aufgebauten *Charetea*-Gesellschaften in den Auen von Ems, Aller und Leine zu den großen Raritäten. Dennoch ist zu beobachten, daß Diasporen offenbar in größerer Menge vorhanden sind: Im Labor entwickelten sich immer wieder spontan Characeen in Aquarien, in denen eigentlich *Callitriche*-Arten zwecks Artbestimmung herangezogen werden sollten. Denkbar ist also, daß in den gewässerreichen nordwestdeutschen Flußauen *Charetea*-Gesellschaften früher verbreiteter waren, als dies heute der Fall ist.

3. *Potamogetonetea pectinati* R. Tx. & Prsg. 1942 corr. Oberd. 1979 - Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften

Die Hydrophytenvegetation eutropher Auengewässer wird fast ausschließlich von Gesellschaften dieser Klasse aufgebaut. Ihr Lebensraum reicht von Flutrinnen, kleinen Weidetümpeln, amphibischen Flachwasserbereichen und ausgekolkten Flußufern bis hin zu Tiefenwasserzonen der großen Altarme. Entsprechend weit ist das Spektrum an Lebensformen: Großblättrige Nymphaeiden (z.B. *Nuphar lutea*), Elodeiden (z.B. *Myriophyllum spicatum*), Lemniden (z.B. *Hydrocharis morsus-ranae*) und Ceratophylliden (z.B. *Utricularia vulgaris*) sind hier gleichermaßen vertreten (MÄKIRINTA 1978). Nur sehr selten wird die Hydrophytenvegetation neben *Potamogetonetea*-Gesellschaften auch noch von *Charetea-*, *Littorelletea-* oder *Utricularietea*-Gesellschaften aufgebaut. Die Klasse *Potamogetonetea pectinati* ist in den Untersuchungsgebieten vor allem durch artenarme Fragmente, Degenerations- und Pionierstadien vertreten. Ursachen hierfür sind zum einen die periodischen bis episodischen Entwicklungsstörungen durch Hochwasser, zum anderen die vielfältigen anthropo-zoogenen Beeinflussungen von gelegentlichem Viehtritt im Uferbereich bis hin zu radikalen Entkrautungen des gesamten Wasserkörpers. Hinzu kommen floristische Verarmungen durch ungünstige standörtliche Bedingungen, beispielsweise starke Beschattung oder Wasserströmung. So gibt es kaum einen Hydrophyten, der nicht unter für ihn günstigen Bedingungen Dominanzbestände aufbaut und auch tatsächlich in der Literatur als gesellschaftsbildend beschrieben wird. Es sollte daher stets versucht werden, unter Berücksichtigung syndynamischer und ökologischer Zusammenhänge derartige Fragmente und Stadien weit gefaßten Assoziationen zuzuordnen, um eine „Inflation" der Syntaxa innerhalb der Klasse *Potamogetonetea pectinati* zu verhindern.

In naturnahen Flußauen ist die räumliche Verteilung der *Potamogetonetea pectinati*-Gesellschaften von Überschwemmungsdauer, Durchströmung und Schwebstoffgehalt (Wassertrübung) der jeweiligen Gewässer abhängig. Dabei sind flußferne Auenge-

wässer schwebstoffreicher und von mechanischen Einwirkungen der Hochwasser weniger beeinflußt als flußnahe. Strömungsempfindliche und langfristig stabile Hydrophytengesellschaften, z.B. das *Stratiotetum aloides* oder artenreiche Teichrosen-Gesellschaften beschränken sich daher weitgehend auf flußferne Gewässer, in denen sie das Wachstum submers lebender Arten und die Ausbildung vieler *Potamogetonion pectinati*-Gesellschaften durch ihren Schattenwurf stark beeinträchtigen. Flußnahe Auengewässer hingegen werden in der Regel von artenarmen, soziologisch ungesättigten Gesellschaften mit zahlreichen Pionierarten und Rheobionten besiedelt.

Bei der soziologischen Gliederung der Klasse *Potamogetonetea pectinati* werden unterschiedlichste Kriterien in der Vordergrund gestellt. Entsprechend vielfältig sind die Vorschläge zur Abgrenzung der Klasse, ihrer Ordnungen und Verbände (MÜLLER & GÖRS 1960, DEN HARTOG & SEGAL 1964, PASSARGE 1964, PHILIPPI 1969, WIEGLEB 1978, DIERSSEN 1988, OBERDORFER 1992 u.a.). Die hier vorgenommene Einteilung in sechs Verbände orientiert sich weitgehend an POTT (1992), der ökologische, gesellschaftsmorphologische und soziologische Gesichtspunkte gleichermaßen berücksichtigt. Submers lebende, wurzelnde Wasserpflanzenbestände werden hiernach im Verband *Potamogetonion pectinati*, emers lebende, großblättrige Schwimmblattpflanzen im Verband *Nymphaeion albae* und fakultativ pleustophytische Krebsscheren- und Froschbißbestände im Verband *Hydrocharition morsus-ranae* zusammengefaßt. Daneben sind Hydrophytenbestände brackiger bis wechselhaliner Gewässer (Verband *Zannichellion pedicellatae*), amphibischer Uferbereiche (Verband *Ranunculion aquatilis*) und des Fließwassers (Verband *Ranunculion fluitantis*) in Auengewässern nur von untergeordneter Bedeutung oder gar nicht vertreten.

3.1 *Potamogetonion pectinati* W. Koch 1926 em. Oberd. 1957
(Veg.-Tab. 2)

Der Verband *Potamogetonion pectinati* umfaßt im wesentlichen alle submers lebenden Gesellschaften kormophytischer, eutraphenter und wurzelnder Hydrophyten in Stillgewässern. Er ist somit in erster Linie durch das Fehlen der Schwimmblatt- und Rheobiontenvegetation negativ gekennzeichnet. Als gut charakterisierte Assoziationen können in den untersuchten Flußtälern nur das *Potamogetonetum lucentis* und *Potamogetonetum trichoidis* beschrieben werden. *Potamogeton crispus*, *P. acutifolius*, *Myriophyllum spicatum*, *M. alterniflorum*, *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *E. densa*, *Callitriche* div. spec. und *Apium inundatum* hingegen bilden lediglich artenarme Dominanzbestände aus, die dem Verband als ranglose Gesellschaften beigefügt werden. Viele dieser Arten verbreiten sich hydro- und ornithochor mit kleinen, schwimmfähigen Diasporen. Sie sind in der Lage, konkurrenzarme Gewässer unabhängig von den hydrochemischen und -physikalischen Bedingungen rasch zu besiedeln und dichtschließende Dauer-Initialgesellschaften aufzubauen. Der Indikatorwert der *Potamogetonion pectinati*-Gesellschaften ist daher eingeschränkt und nur bei langfristig ungestörter Vegetationsentwicklung gegeben.

Das ***Potamogetonetum lucentis*** Hueck 1931 (Aufn. 1 - 20) besiedelt in der Aller- und Leineaue mit seiner *Potamogeton lucens*-Fazies (Aufn. 1 - 15) größere, naturnahe, klare Auengewässer, mit seiner *Potamogeton perfoliatus*-Fazies (Aufn. 16 - 20) hingegen überwiegend schwach durchströmte Gewässer mit stärkerer Wassertrübung. Im Emstal konnten weder die Gesellschaft noch die Charakterarten *Potamogeton lucens* und *P. perfoliatus* nachgewiesen werden. Offenbar sind hier die großblättrigen Laich-

krautarten infolge der zunehmenden Gewässerbewirtschaftung und -verschmutzung im Rückgang begriffen (vgl. jedoch die Fundangaben bei BUSCHBAUM 1877, KARSCH 1911, HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, POTT & HÜPPE 1991). *Potamogeton perfoliatus*-Bestände werden gelegentlich auch als eigenständige Assoziation *Potamogetonetum perfoliati* W. Koch 1926 beschrieben (PASSARGE 1964, WESTHOFF & DEN HELD 1969, HILBIG 1971a); eine eigene Beurteilung des Gesellschaftsstatus ist jedoch in den Untersuchungsgebieten mangels Fundorten nicht möglich. Die Fazies von *Potamogeton lucens* läßt eine Ausbildung mit *Potamogeton natans*, *Hydrocharis morsus-ranae* und *Lemna trisulca* (Aufn. 8 - 15) erkennen, die klare, schwach eutrophe Auengewässer bevorzugt.

Das ***Potamogetonetum trichoidis*** J. & R. Tx. in R. Tx. 1965 (Aufn. 21 - 26) besiedelt in allen Untersuchungsgebieten gleichermaßen kleinere, klare, schwach eutrophe Auengewässer, gelegentlich auch Flachwasserbereiche von Pioniergewässern mit stark schwankendem Wasserstand. Die schon von STRASBURGER (1981) nachgewiesene Vergesellschaftung der Charakterart mit *Potamogeton panormitanus* (Aufn. 24 - 26) konnte als eigene Subassoziation für drei Aufnahmen im Allertal bestätigt werden.

Neben dem recht verbreiteten *Potamogetonetum lucentis* und dem etwas selteneren *Potamogetonetum trichoidis* sind noch Einzelfunde größerer ***Potamogeton crispus***- und ***P. acutifolius*-Bestände** (Aufn. 27 - 29) zu verzeichnen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll (zur soziologischen Einordnung von *Potamogeton crispus*- und *Potamogeton acutifolius*-Beständen s. FREITAG, MARKUS & SCHWIPPL 1958, HORST, KRAUSCH & MÜLLER-STOLL 1966, POTT 1980, 1992). Der Fund des Spitzblättrigen Laichkrauts (*Potamogeton acutifolius*) verdient aufgrund seiner Gefährdungskategorie für Niedersachsen und andere Gebiete besondere Beachtung (vgl. WOLFF-STRAUB et al. 1988, VAN DE WEYER 1991, GARVE 1993).

Myriophyllum spicatum*-Bestände** (Aufn. 30 - 39) stehen in der Regel in engem räumlichen Kontakt zu *Nuphar lutea*-Decken und besiedeln fast ausschließlich stark verschmutzte, trübe Auengewässer. Offensichtlich handelt es sich hierbei um ein Degenerationsstadium des *Myriophyllo-Nupharetum* (vgl. PHILIPPI 1969, HILBIG 1971a, SEDDON 1972, KOHLER & ZELTNER 1974, POTT 1980, MONSCHAU-DUDENHAUSEN 1982, OBERDORFER 1992). Vereinzelt bildet *Myriophyllum spicatum* auch großflächige Pioniergesellschaften in neu entstandenen Abgrabungsgewässern aus. Ähnliches gilt für ***Elodea canadensis- (Aufn. 41 - 49) und ***E. nuttallii*-Bestände** (Aufn. 50 - 68), die in fast keinem Auengewässer fehlen (zur Ausbreitung der Gattung *Elodea* s. WOLFF 1980). *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis* und *E. nuttallii* finden vor allem in den schwach durchströmten Dränagegräben der Flußauen optimale Lebensbedingungen und dringen von dort aus in die Auengewässer vor (vgl. auch PIGNATTI 1953, FREITAG, MARKUS & SCHWIPPL 1958, DEN HARTOG & SEGAL 1964, WEBER-OLDECOP 1970, 1971, 1977; HILBIG 1971a, PASSARGE 1978b, POTT 1980, RUNGE 1981, ARENDT 1982). In der Tabelle läßt sich für beide *Elodea*-Gesellschaften eine Subassoziation von *Hydrocharis morsus-ranae* (Aufn. 45 - 49 u. 56 - 68) von der typischen Subassoziation abgliedern, ohne daß eine ökologische Eigenständigkeit erkennbar wäre. *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis* und *E. nuttallii* sind in der Ems-, Aller- und Leineaue gleichermaßen verbreitet.

Bemerkenswert sind Massenvorkommen von ***Myriophyllum alterniflorum*** und ***Elo-***

dea densa (Aufn. 40 u. 69) in je einem Gewässer der Aller- bzw. Emsaue sowie ein größerer Bestand von flutendem ***Apium inundatum*** (Aufn. 79) in einem Auengewässer bei Hademstorf (LK Soltau-Fallingbostel). *Elodea densa* ist ursprünglich in Argentinien, Uruguay und Brasilien beheimat, jedoch in vielen warmen Ländern eingebürgert. In Europa ist die Art aus Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Italien, den Niederlanden, der Schweiz und von den Azoren nachgewiesen. In Deutschland sind die Vorkommen unbeständig und nur in erwärmten Abwasserkanälen oder unter günstigen lokalklimatischen Bedingungen über mehrere Jahre zu beobachten.

In schwach durchströmten Auengewässern oder Verbreiterungen großer Dränagegräben entwickeln sich im Emstal, nur vereinzelt auch im Allertal Massenvorkommen von ***Callitriche platycarpa, C. cophocarpa*** und ***C. hamulata*** (Aufn. 70 - 78). *Callitriche*-Arten können, wie alle anderen Wasserpflanzen auch, als Pioniere in neu entstandene Gewässer eindringen und sich unter günstigen Bedingungen langfristig etablieren. Übergänge zu *Ranunculion fluitantis*-Gesellschaften sind dabei nicht zu erkennen.

3.2 *Zannichellion pedicellatae* Schaminée et al. 1990 em. Pott 1992 (Veg.-Tab. 3)

Die artenarmen, submersen Hydrophytenbestände der küstennahen Brackwasserseen und salzbelasteten Binnengewässer werden neuerdings in einem eigenen Verband *Zannichellion pedicellatae* zusammengefaßt. Diese Gesellschaften sind als Folge zunehmender Gewässerbelastungen auch in Flußauen zu finden: Sie besiedeln nitratreiche, oft verschmutzte, stark eutrophierte Auengewässer, Viehtränken, Drainkuhlen und Stillwasserbereiche der Flußufer. In der Aller- und Leineaue ist der Verband lediglich durch die ***Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft** vertreten, in den größeren Auengewässern der mittleren Ems fehlen *Zannichellion pedicellatae*-Gesellschaften fast ausnahmslos. Das schnellwüchsige Hornkraut breitet sich in kleineren Gewässern auf Kosten konkurrenzschwächerer Laichkräuter rasch aus und durchsetzt den Wasserkörper bereits nach wenigen Jahren vollständig (zur Ökologie und Soziologie von *Ceratophyllum demersum* s. HEJNY 1960, DEN HARTOG & SEGAL 1964, HILD 1964, HILBIG 1971a, PASSARGE 1978b, POTT 1980, 1983; MIERWALD 1988). Die Siedlungsgewässer der Gesellschaft sind meist sehr klar und sehen auf den ersten Blick „sauber" aus, da *Ceratophyllum demersum* während der Vegetationsperiode sämtliche Nährstoffe an sich bindet und das Planktonwachstum stark limitiert. Im Winter sinken die Hornkrautindividuen jedoch auf den Gewässergrund, verfaulen und tragen zur Sapropelbildung bei. Hohe Nährstofffrachten werden somit nur im ganzjährigen Mittel sichtbar; sommerliche Messungen ergeben hier ein verfälschtes Bild des Stoffhaushaltes.

Innerhalb der *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft lassen sich Degenerationsstadien des *Myriophyllo-Nupharetum* als eigene Subassoziation (Aufn. 11 - 16) abtrennen (HILBIG 1971a, WEBER-OLDECOP 1973). Die Trennartengruppe von *Spirodela polyrhiza* und *Hydrocharis morsus-ranae* (Aufn. 17 - 24) weist möglicherweise auf ein entsprechendes Degenerationsstadium des in der Aller- und Leineaue verbreiteten *Stratiotetum aloides* hin.

Veg.-Tab. 3: *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft

Nr. 1 - 10: typische Subassoziation
11 - 16: Subassoziation v. Nuphar lutea
17 - 24: Subassoziation v. Spirodela polyrhiza

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Geb.Nr.	L1	A30	A31	A19	A25	A49	A5	A29	L39	E5	A42	A56	A54	A51	A14	A34	A18	A16	A11	L11	L17	L11	A55	A60
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	4	10	4	4	6	6	4	6	4	5	8	10	6	10	4	4	8	6	8	6	4	8	4	6
Veg.-Bedeckung emers (%)	5	.	5	10	.	5	.	5	20	5	10	10	5	5	30	5	5	10	10	5	80	10	5	60
submers (%)	100	70	90	100	100	90	80	100	80	100	90	50	100	70	80	100	100	90	100	100	100	90	100	100
Wassertiefe (cm)	60	40	120	40	140	100	80	150	100	40	60	200	120	100	50	60	150	150	80	120	40	10	180	150
Artenzahl	3	1	3	3	1	2	1	2	3	3	2	4	4	3	4	3	7	6	4	4	8	4	6	8
Kennart:																								
Ceratophyllum demersum	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D - Subassoziation von:																								
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																								
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1	1	1	1	2
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	.	+	+
KC. - OC.:																								
Elodea nuttallii	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+
Potamogeton natans	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton lucens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter:																								
Lemna minor	1	.	1	1	.	+	.	1	2	+	.	1	.	+	3	1	.	1	1	.	4	.	.	3
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

3.3 *Nymphaeion albae* Oberd. 1957
(Veg.-Tab. 4)

Die Gesellschaften der schwimmblattbildenden, wurzelnden Hydrophyten werden im Verband *Nymphaeion albae* zusammengefaßt. Sie besiedeln nahezu alle Gewässertypen der Flußauen bis in Wassertiefen von vier Metern und treiben den Verlandungsprozeß durch hohe Phytomassenproduktion rasch voran. Zentrale Assoziation des Verbandes ist das *Myriophyllo-Nupharetum luteae*; das viel seltenere *Nymphoidetum peltatae* konnte in den Untersuchungsgebieten nicht nachgewiesen werden. *Potamogeton natans*- und *Polygonum amphibium* f. *aquaticum*-Bestände gelten allgemein als Initialstadien des *Myriophyllo-Nupharetum*, können sich aber auch als Dauer-Initialgesellschaften langfristig etablieren (KNAPP & STOFFERS 1962, HILBIG 1971a, WIEGLEB 1978, MIERWALD 1988). Eine sichere soziologische Zuordnung des hier ebenfalls beschriebenen *Ranunculetum circinati* ist auf der Basis des vorhandenen Aufnahmematerials nicht möglich.

Die ***Potamogeton natans*-Gesellschaft** (Aufn. 1 - 13) geht als Pionier in neu entstandene Abgrabungsgewässer, Fischteiche und Auskolkungen der Flußufer. Vereinzelt sind schmale, ufernahe Säume auch in großen Altarmen ausgebildet. Die Gesellschaft muß als Initialstadium des *Myriophyllo-Nupharetum* aufgefaßt werden, da sie sich kontinuierlich zu *Nuphar lutea*- oder *Nymphaea alba*-Decken weiterentwickeln kann. Lediglich in Flachwasserbereichen, bei anhaltender Störung (z.B. regelmäßige Entkrautung) oder stärkerer Strömung bleiben *Potamogeton natans*-Decken dauerhaft

erhalten. Die Gesellschaft ist in Auengewässern der Ems-, Aller- und Leineaue gleichermaßen selten, aber regelmäßig anzutreffen. Ihren Schwerpunkt hat sie wohl in den nährstoffarmen Gewässern der pleistozänen Sandgebiete.

***Polygonum amphibium* f. *aquaticum*-Decken** (Aufn. 14 - 18) gelten ebenfalls als Initialstadien des *Myriophyllo-Nupharetum*. Meist besiedeln sie jedoch Bereiche, an denen sich auch langfristig keinerlei großblättrige Nymphaeiden etablieren, beispielsweise Weidetümpel und Fischteiche. An trockenfallenden Flachwasserbereichen größerer Auengewässer sind immer wieder morphologische Übergänge zur terrestrischen Form des Wasserknöterichs, *Polygonum amphibium* f. *terrestre* zu beobachten. Von hier aus können sich Fragmente der Gesellschaft über den Röhrichtgürtel hinaus sogar mit Grünlandgesellschaften verzahnen.

Die zentrale Gesellschaft des Verbandes, das ***Myriophyllo-Nupharetum luteae*** (W. Koch 1926) Hueck 1931 (Aufn. 19 - 86) ist die aspektbestimmende Hydrophytengesellschaft der meisten Auengewässer. Als eine der häufigsten Wasserpflanzengesellschaften überhaupt ist sie in ganz Europa weit verbreitet und zeigt über verschiedene Florengebiete hinweg eine auffallend einheitliche floristische Zusammensetzung. In den Untersuchungsgebieten ist neben vereinzelten reinen *Nymphaea alba*-Decken (Aufn. 19 - 27) und Mischbeständen von *Nymphaea* und *Nuphar* (Aufn. 28 - 34) vor allem die Fazies von *Nuphar lutea* (Aufn. 35 - 86) in nahezu allen Gewässertypen der Aue verbreitet. Ihre Artenzusammensetzung und soziologische Gliederung ist für beide Untersuchungsgebiete weitgehend einheitlich. Lediglich im stark eutrophen bis hypertrophen Milieu einiger Allerauengewässer gibt es eine Ausprägung mit *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* (Aufn. 74 - 86), die wohl zur *Nuphar lutea*-Subassoziation der *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft überleitet. Es ist anzunehmen, daß es sich hierbei um ein Altersstadium des *Myriophyllo-Nupharetum* handelt.

Das ***Ranunculetum circinati*** Sauer 1937 (Aufn. 87 - 96) schließlich ist eine typische Pflanzengesellschaft der Aller- und Leineaue und fehlt in den Auengewässern der Ems völlig. Sie besiedelt konkurrenzarme Freiräume zwischen anderen Hydrophytenbeständen und wird von dort in der Regel auch rasch wieder verdrängt. Großflächige Vorkommen finden sich nur in vegetationsarmen Abgrabungsgewässern und entkrauteten Teichen. Der enge räumliche und syndynamische Kontakt zu *Nymphaeion albae*-Gesellschaften weist auf ein mögliches Initial- oder Degenerationsstadium des *Myriophyllo-Nupharetum* hin, ein Grund dafür, daß diese Gesellschaft überhaupt in den *Nymphaeion albae*-Verband gestellt wird.

3.4 *Hydrocharition morsus-ranae* Rübel 1933
(Veg.-Tab. 5)

In dem vorrangig nach Lebensformen geordneten System der Klasse *Potamogetonetea pectinati* nehmen Krebsscheren-, Froschbiß- und Wasserschlauch-Gesellschaften eine Sonderstellung ein. Einerseits sind sie wie die *Lemnetea minoris*-Gesellschaften zumindest fakultativ frei verdriftbar, andererseits haben sie eine eindeutige floristisch-soziologische Bindung an die Klasse *Potamogetonetea pectinati*. Allen *Hydrocharition*-Gesellschaften ist weiterhin gemeinsam, daß sie sich den meisten *Potamogetonion*- und *Nymphaeion*-Gesellschaften gegenüber konkurrenzschwach verhalten

und von ihnen bei Zunahme der Trophie verdrängt werden. Schwach eutrophe Auengewässer, der ursprüngliche Lebenraum der *Hydrocharition*-Gesellschaften, gehören heute zu den seltensten Biozönosen des norddeutschen Tieflandes überhaupt. Ihre Besonderheit liegt darin, daß sie sich zwar in ihrer Vegetation deutlich, in ihrer Hydrochemie aber nur geringfügig von eutrophen Gewässern unterscheiden. Bei nur leichter Eutrophierung ändern sie daher ihr Gesellschaftsinventar umso gravierender. Gesellschaften dieses Gewässertyps wie z.B. das *Stratiotetum aloides* oder das *Butometum umbellati* sind im Rückgang begriffen und aus weiten Teilen der nordwestdeutschen Flußauen bereits verschwunden.

Das ***Stratiotetum aloides*** (Rübel 1920) Nowinski 1930 (= *Hydrocharitetum morsus-ranae* Van Langendonck 1935; Aufn. 1 - 35) konnte in den Vegetationsperioden 1992 und 1993 noch in 23 Auengewässern der Aller und Leine, aber nur in einem Auengewässer des Emstales nachgewiesen werden. Die Bestände sind durchweg artenarm und werden im wesentlichen von *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Spirodela polyrhiza* und *Lemna minor* aufgebaut. Innerhalb der Gesellschaft läßt sich eine verbreitete *Hydrocharis morsus-ranae*-Fazies (Aufn. 15 - 35) von etwas selteneren Mischbeständen mit *Stratiotes* und *Hydrocharis* (Aufn. 1 - 14) abtrennen. Typische Siedlungsgewässer sind kleinere, windgeschützte, mehr oder weniger stark beschattete Auengewässer, in denen sich die *Hydrocharis morsus-ranae*-Fazies auf Flachwasserbereiche beschränkt, *Stratiotes aloides* hingegen bis zur Gewässermitte vordringt. Bei hoher Phytomassenproduktion und hohen Deckungsgraden können nur wenige andere Hydrophyten, z.B. *Nuphar lutea* und *Ceratophyllum demersum* in die Gesellschaft eindringen und sich am Aufbau beteiligen. *Nuphar lutea* und *Stratiotes aloides* bilden in stärker eutrophierten Auengewässern stabile Mischbestände, aus denen jedoch die Krebsschere ganz allmählich verdrängt wird und in einer häufig zu beobachtenden Altersphase kaum noch durch die dichten Schwimmblattdecken an die Wasseroberfläche zu gelangen vermag. Als weiterer Eutrophierungszeiger ist *Ceratophyllum demersum* in vielen Beständen der *Hydrocharis morsus-ranae*-Fazies vorhanden. *Nuphar lutea*- und *Ceratophyllum demersum*-Beimengungen im *Stratiotetum aloides* (Aufn. 8 - 14 u. 24 - 35) werden hier als Subassoziationen der Mischbestände bzw. der *Hydrocharis morsus-ranae*-Fazies beschrieben.

Die ***Utricularia australis*-Einartbestände** (Aufn. 36 - 37) entstammen zwei Auengewässern des Emstales und lassen sich ökologisch bzw. soziologisch nur schwer einordnen (zur Ökologie und Soziologie von *Utricularia australis* s. SPANJER 1935, MÜLLER & GÖRS 1960, PASSARGE 1978b, OBERDORFER 1992). *Utricularia australis* und *U. vulgaris* sind im allgemeinen aus dys- bis mesotrophen Gewässern bekannt und im eutrophen Milieu selten. Im Emsland ist *Utricularia australis* jedoch in größeren Entwässerungsgräben durchaus verbreitet (s. TÜXEN & DIERSCHKE 1975).

Syndynamische Zusammenhänge zwischen *Utricularia australis*-Gesellschaft und *Stratiotetum aloides* sind unter Berücksichtigung der von ihnen besiedelten Gewässertypen durchaus denkbar, in den untersuchten Flußauen jedoch nicht mehr nachzuweisen.

3.5 *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964
(Veg.-Tab. 6)

Neben den „großen“ Verbänden *Potamogetonion pectinati*, *Nymphaeion albae* und

Nr. 1 - 35: Stratiotetum aloides
- 1 - 14: Mischbestand Stratiotes - Hydrocharis
  - 1 - 7: typische Subassoziation
  - 8 - 14: Subassoziation v. Nuphar lutea
- 15 - 35: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae
  - 15 - 23: typische Subassoziation
  - 24 - 35: Subassoziation v. Ceratophyllum demersum

Nr. 36 - 37: Utricularia australis-Gesellschaft

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Geb.Nr.	L39	L29	A30	E26	A15	A16	L29	L33	A26	A2	A9	A19	A26	A55	L39	L39	A6	A16	A2	A15	A18	A59	A8	L29	L30	A2	A5	A7	A9	A14	A16	A30	L1	A64	A20	E40	E1
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	12	16	9	4	12	5	8	6	10	16	16	15	8	12	2	4	5	3	3	4	4	4	2	6	9	6	2	2	10	5	8	6	2	5	2	4	2
Veg.-Bedeckung emers (%)	90	60	30	20	30	50	40	70	50	100	80	60	70	50	90	100	80	90	70	60	60	60	80	80	90	80	90	80	70	60	70	90	40	80	80	.	.
submers (%)	60	50	60	50	70	80	60	30	60	30	40	30	50	10	20	10	10	10	20	10	40	20	20	40	100	60	20	10	30	10	20	10	20	10	20	100	30
Wassertiefe (cm)	130	150	130	160	140	80	150	160	120	80	200	140	150	150	30	20	60	20	40	60	150	20	40	80	100	80	60	30	50	100	40	70	20	80	60	150	20
Artenzahl	4	6	4	7	5	6	6	7	6	8	6	6	6	4	3	4	4	4	5	2	4	5	4	3	6	5	4	4	4	8	3	7	7	5	4	1	1
AC. und Kennarten:																																					
Hydrocharis morsus-ranae	2	2	1	1	+	2	5	2	+	4	5	+	2	3	2	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	5	.	.
Stratiotes aloides	5	5	5	4	5	5	+	4	5	3	3	4	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3
D - Subassoziation von:																																					
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.
D - Subassoziation von:																																					
Ceratophyllum demersum	.	+	.	.	.	+	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	4	+	+	1	1	2	+	1	+	+	.	.
KC. - OC.:																																					
Potamogeton natans	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																					
Lemna minor	4	1	1	1	.	.	1	2	1	1	1	.	1	.	5	2	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	.	+	.	1	.	.	1	+	1	.	.
Spirodela polyrhiza	1	1	.	.	1	.	1	.	2	1	.	.	2	.	+	2	1	.	.	.	1	1	1	.	2	2	3	1	+	1	+	1	1	1	1	.	.
Lemna trisulca	.	1	1	.	1	.	1	2	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Hydrocharition morsus-ranae, die sich in ihrem Arteninventar und ihrer Ökologie recht nahe stehen, umfaßt der *Ranunculion aquatilis*-Verband niedrigwüchsige, floristisch schlecht gekennzeichnete Amphiphytengesellschaften wechselnasser Uferbereiche. Standorte der Gesellschaften sind konkurrenzarme Flachwasserbereiche mit stark schwankendem Wasserstand, z.B. die Ufer von Baggerseen, Gräben und Teichen. Viele der beteiligten Arten sind in der Lage, längere Trockenphasen zu überstehen und in Abhängigkeit vom Wasserstand Unterwasser-, Schwimmblatt- oder Landformen auszubilden. *Batrachium*-Arten beispielsweise beginnen ihren Lebenszyklus mit der Keimung auf feuchten Böden, überwintern anschließend als Jungpflanzen unter der Eisdecke der Gewässer, entwickeln sich im Frühjahr zu ausgedehnten Schwimmblattbeständen, blühen im Mai bis Juni und vergehen ebenso rasch nach der Samenreife im Frühsommer. Unter günstigen klimatischen Bedingungen entwickelt sich dann noch eine zweite, meist terrestrische Generation, die kleinwüchsig bleibt und keine Schwimmblätter ausbildet. Die Eigenständigkeit des *Ranunculion aquatilis*-Verbandes ergibt sich im wesentlichen aus der batrachiiden Lebensform der Kenn-

Veg.-Tab. 6: *Ranunculion aquatilis*-Gesellschaften

Nr. 1 - 9: Hottonietum palustris
Nr. 10 - 22: Ranunculetum peltati
10: typische Subassoziation
11 - 15: Subassoziation v. Potamogeton natans
16 - 22: Subassoziation v. Glyceria fluitans

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Geb.Nr.	E39	E39	A45	E29	L29	A13	A27	A30	A31	L4	E3	E23	E36	E36	E33	L36	A62	A2	L35	A14	A29	L32
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	6	10	4	4	8	6	8	4	4	8	6	4	4	2	8	4	2	2	6	2	6	4
Veg.-Bedeckung emers (%)	10	10	.	10	20	40	<5	10	<5	20	5	40	40	60	10	50	30	40	10	80	60	40
submers (%)	90	100	80	100	90	70	100	20	100	90	20	100	90	80	100	60	80	50	100	40	50	60
Wassertiefe (cm)	100	150	40	20	50	5	120	10	60	40	5	10	25	10	40	60	5	15	10	5	5	5
Artenzahl	6	5	1	1	5	4	4	3	4	6	3	3	4	5	5	4	3	6	5	4	4	4
AC.:																						
Hottonia palustris	3	5	5	5	5	5	5	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D - Subassoziation von:																						
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2	2	2	+	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																						
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	2	+	+
KC. - VC.:																						
Elodea nuttallii	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	+	+
Potamogeton crispus	2	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	+	.	1	.	.
Callitriche cophocarpa	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																						
Lemna minor	1	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	+	.	.	.	1	.	2	1	.	1	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

arten und der damit verbundenen amphibischen Lebensweise. In den Untersuchungsgebieten ist der Verband durch das *Hottonietum palustris* und *Ranunculetum peltati* vertreten.

Das ***Hottonietum palustris*** R. Tx. 1937 (Aufn. 1 - 9) besiedelt vorwiegend schattige Randbereiche schwach eutropher Auengewässer der Ems- und Alleraue. Dabei tritt die Gesellschaft morphologisch und ökologisch unterschiedlich in Erscheinung: mit der aquatischen Form von *Hottonia palustris* in Wassertiefen bis zu zwei Metern an schattigen, konkurrenzarmen Ufern größerer Auengewässer und mit der terrestrischen Form als niedriger Rasen in lückigen Röhrichtbeständen (meist *Typha*-Röhrichte). Beide Ausprägungen können bei wechselndem Wasserstand ineinander übergehen; blühende Exemplare der Wasserfeder konnten jedoch nur in der flutenden Gesellschaftsausprägung beobachtet werden. Im Gegensatz zu den *Batrachium*-Arten ist die Wasserfeder ausdauernd, überdauert ungünstige Jahreszeiten als Kurzsproß und vermehrt sich überwiegend vegetativ.

Die mangelnde floristische Eigenständigkeit des gesamten *Ranunculion aquatilis*-Verbandes ergibt sich aus der Ökologie seiner Gesellschaften und wird am Beispiel der Wasserfeder-Gesellschaft besonders deutlich: Wechselnde Wasserstände mit aquatischen, amphibischen und terrestrischen Phasen haben hier zur Folge, daß die Charakterarten immer wieder mit anderen Artengruppen vergesellschaftet sind, meist sogar mit Arten anderer Lebensformen. So ist es manchmal kaum möglich, homogene Bestände von Verzahnungen, Überstellungen und anderen Komplexbildungen zu unterscheiden. Arten, die neben *Hottonia palustris* und *Ranunculus peltatus* (bzw. *Ranunculus aquatilis* s.l.) als verbandstypisch gewertet werden könnten, die einen ähnlichen Lebensrhythmus, eine entsprechende Lebensform hätten, gibt es nicht. So handelt es sich eigentlich nur um Einartbestände der Charakterarten mit zufälligen Beimengungen angrenzender Vegetationseinheiten. Der Verband *Ranunculion aquatilis* muß wohl vorerst ein Provisorium bleiben, das einige nicht näher zuzuordnende Assoziationen vereint, die sich durch die wechselnden Lebensformen ihrer Charakterarten innerhalb der Klasse *Potamogetonetea pectinati* hervorheben.

Das ***Ranunculetum peltati*** (Segal 1967) Weber-Oldecop 1969 (Aufn. 10 - 22) bildet an sonnigen Ufern flacher Weidetümpel und Baggerseen, aber auch in leicht erwärmbaren Flachwasserbereichen größerer Auengewässer schmale Gürtel aus, welche die Gewässer zur Blütezeit des Schildhahnenfußes in typischer Weise weiß säumen. Die Standorte sind stets durch Viehtritt, Entkrautung oder Abgrabung beeinflußt. In naturnahen Gewässern mit großflächig entwickelten Wasserpflanzen- und Röhrichtbeständen ist der Schildhahnenfuß selten. Innerhalb der Gesellschaft läßt sich eine *Potamogeton natans*-Subassoziation (Aufn. 11 - 15) der Emsaue von einer *Glyceria fluitans*-Subassoziation (Aufn. 16 - 22) der Aller- und Leineaue abtrennen; eine ökologische Bewertung dieser geographischen Differenzierung ist aufgrund des wenig umfangreichen Aufnahmematerials nicht möglich. *Potamogeton natans* unterstreicht immerhin die enge Beziehung der Gesellschaft zum *Nymphaeion albae*-Verband: Das Erscheinungsbild der oftmals großflächigen *Ranunculus peltatus-Potamogeton natans*-Gürtel mit ihren dichtschließenden Schwimmblattdecken ist durchaus mit anderen *Nymphaeion*-Gesellschaften vergleichbar.

4. *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 - Strandlingsgesellschaften

(Veg.-Tab. 7)

Strandlingsrasen sind produktionsschwache, niedrigwüchsige, amphibisch lebende Gesellschaften in nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen, meist schwach sauren Gewässern. Im Gegensatz zu den limosen, fast nur aus Therophyten bestehenden Zwergbinsengesellschaften der Klasse *Isoeto-Nanojuncetea bufonii* sind hier Hemikryptophyten und Geophyten als vorherrschende Lebensformen vertreten. Die Kennarten der *Littorelletea*-Gesellschaften sind an extreme standörtliche Gegebenheiten in besonderer Weise angepaßt: Starre, rosettig angeordnete Blätter an gestauchten Sproßachsen leisten Widerstand gegen Wellenschlag und Wind, submerse Kriechsprosse mit sproßbürtigen Wurzeln bewirken eine optimale Haftung am Substrat, befestigen den losen Sand und tragen gleichzeitig zur vegetativen Verbreitung bei. Darüber hinaus sind spezielle physiologische Anpassungen an niedrige pH-Werte und Nährstoffarmut bei den einzelnen Arten in unterschiedlicher Weise ausgebildet.

In Nordwestdeutschland gehören Strandlingsgesellschaften zum typischen Vegetationsinventar pleistozäner Quarzsandlandschaften. Durch zunehmende Eutrophierung und Vernichtung ihrer Siedlungsgewässer sind sie in ihrem Bestand fast ausnahmslos gefährdet, vom Aussterben bedroht oder bereits verschollen. In den nährstoffreichen Flußauen besiedeln sie lediglich Baggerseen und Teiche, werden aber nach wenigen Jahren von Folgegesellschaften wieder verdrängt. Im Ems-, Aller- und Leinetal ist die Klasse durch das *Pilularietum globuliferae* und die *Juncus bulbosus*-Gesellschaft vertreten.

Veg.-Tab. 7: *Littorelletea uniflorae*- und *Charetea fragilis*-Gesellschaften

Nr. 1 - 2: Pilularietum globuliferae
Nr. 3 - 6: Juncus bulbosus-Gesellschaft
Nr. 7 - 8: Tolypelletum proliferae

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Geb.Nr.	E17	E17	A27	E18	E17	E5	E1	E1
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	8	14	6	15	12	12	8	4
Veg.-Bedeckung emers (%)	70	.	20	20	95	30	5	5
submers (%)	.	40	100	100	.	100	100	60
Wassertiefe (cm)	.	50	150	100	.	10	10	15
Artenzahl	3	3	4	4	3	4	5	3
AC. und Kennarten:								
Pilularia globulifera	4	3	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	1	.	5	5	5	5	.	.
Tolypella prolifera	.	.	.	.	.	.	5	4
Übrige:								
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	1	.	+	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	+	1
Callitriche spec.	.	.	+	+	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	+	+	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	+	.	.	.	+	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	+	+
Hottonia palustris	.	.	1	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	+	.	.	.
Elodea densa	.	+	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	+	.	.
Myriophyllum spicatum	.	+	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	.	.	.	.	+	.
Potamogeton cf. polygonifolius	.	.	.	.	.	.	+	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	+	.	.

Die atlantisch-subatlantische Pillenfarngesellschaft, das ***Pilularietum globuliferae*** R. Tx. ex Th. Müller & Görs 1960 (Aufn. 1 - 2) bildet im flachen Wasser eines Baggersees (Geb.Nr. E17, s. Anhang) dichte, hellgrüne Rasen aus, von denen aus die Art mit langen Kriechsprossen bis in beträchtliche Wassertiefen vordringen und dort mit submersen Hydrophyten (z.B. *Elodea densa*) entsprechende Bestände aufbauen kann. Derartige Vorkommen wurden aus Nordwestdeutschland vielfach beschrieben; offenbar ist der Pillenfarn an Sekundärstandorten in Ausbreitung begriffen (vgl. PETRUCK & RUNGE 1970, WITTIG 1980, BERNHARDT & MARKERT 1988).

Demgegenüber ist die ***Juncus bulbosus*-Gesellschaft** (Aufn. 3 - 6) auch in einigen größeren Auengewässern zu finden. Sie kann sich hier jedoch nur bei fehlender Konkurrenz großflächig etablieren, so z.B. in Fischzuchtgewässern mit regelmäßiger Entkrautung und in Badeseen. Die Flachwasserbereiche vieler Sandabgrabungsgewässer werden von *Juncus bulbosus* mit dichten Matten überzogen. Erst nach einigen Jahren dringen erste Röhrichtpflanzen (z.B. *Typha latifolia, Phragmites australis* oder *Phalaris arundinacea*) in die Bestände ein, breiten sich mehr und mehr aus und verdrängen sie schließlich restlos.

5. Therophytenreiche Pionierfluren
(Veg.-Tab. 8)

5.1 *Bidentetea tripartitae* Lohm. & Prsg. in R. Tx. 1950 – Zweizahngesellschaften und Meldenuferfluren

Die nitrophilen Uferfluren fließender Gewässer gehören zur natürlichen Vegetation von Auen. Sie besiedeln trockengefallene Uferbänke, neu abgelagerte, konkurrenzfreie Sedimentflächen und von Getreibsel überdeckte Bereiche. Die therophytenreichen Bestände sind wuchskräftig, benötigen eine gute Nährstoff- und Wasserversorgung und vor allem viel Licht. Fast alle Gesellschaften der Klasse werden durch anthropogene Beeinflussung wie Düngung, Abholzung oder Entkrautung gefördert und besiedeln als Ruderalfluren Sekundärstandorte der Weichholzaue. *Bidentetea*-Arten durchdringen darüber hinaus lückige Grünland- und Röhrichtgesellschaften (HILBIG & JAGE 1972). Zweizahngesellschaften und Meldenuferfluren können nur im Rahmen langjähriger Untersuchungen repräsentativ erfaßt werden. In Sommern mit hoher Wasserführung sind sie nur in geringem Maße oder gar nicht entwickelt, während sie bei niedrigem Wasserstand breite Streifen entlang der Flußufer ausbilden. Das vorliegende Aufnahmematerial gibt daher nur einen engen, zeitlich begrenzten Ausschnitt ihrer Verbreitung wieder, zumal nur die Ufer von Auengewässern, nicht jedoch die Flußufer selbst untersucht wurden.

Das ***Polygono hydropiperis-Bidentetum*** Lohm. in R. Tx. 1950 (Aufn. 1 - 4), die Wasserpfeffer-Zweizahn-Gesellschaft ist auf trockengefallenen Schlammflächen flacher Auengewässer, an den Rändern von Teichen und Gräben, gelegentlich auch auf abtrocknenden Uferbänken der Flüsse zu finden. In der Regel entwickeln sich die Bestände erst im Spätsommer und Herbst, in niederschlagsreichen Jahren wie 1993 auch nur fragmentarisch oder gar nicht. Die Gesellschaft ist, abgesehen von den Charakterarten *Polygonum hydropiper* und *Bidens tripartita*, nur schwach gekennzeichnet: Im wesentlichen setzen sich die Bestände aus Arten der angrenzenden Röhricht-

Veg.-Tab. 8: Therophyten-Gesellschaften

Nr. 1 - 4: Polygono hydropiperis-Bidentetum
Nr. 5 - 8: Ranunculetum scelerati
Nr. 9: Spergulario-Illecebretum verticillati
Nr. 10 - 12: Scirpo setacei-Stellarietum uliginosae
Nr. 13 - 19: Isoeto-Nanojuncetea-Fragmente

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Geb.Nr.	E18	A4	A28	E19	A15	A4	A37	E19	E3	E17	E10	E20	E17	E17	E5	E3	E20	E24	E31
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	6	4	3	4	4	1	2	2	1	2	1	1	4	2	1	4	2	4	1
Veg.-Bedeckung (%)	60	60	30	50	90	50	50	40	80	30	20	40	15	20	20	10	40	30	20
Artenzahl	9	13	10	7	10	6	6	4	7	4	4	6	10	7	5	6	5	5	3
AC.:																			
Bidens tripartita	1	2	.	.	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	2	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	+	+	1	.	4	3	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Illecebrum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Isolepis setacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	.	.	.	.	.	1	.
KC. - VC. Nanojuncetea:																			
Juncus bufonius	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	1	2	1	3	2	2
Gnaphalium uliginosum	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
KC. - VC. Bidentetea:																			
Rorippa palustris	.	.	1	+	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens cernua	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum mite	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium polyspermum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Atriplex hastata	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																			
Ranunculus repens	.	+	1	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Juncus articulatus	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	.	+	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	.	.	.	+
Matricaria inodora	.	.	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Agrostis stolonifera	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Sagina procumbens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.
Phalaris arundinacea	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Plantago major	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Polygonum aviculare	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.
Urtica dioica	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Salix cinerea juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Rumex crispus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosoton aquaticum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica anagallis-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Carex arenaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys palustris	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

und Grünlandgesellschaften zusammen. Lediglich *Bidens cernua, Bidens frondosa, Atriplex hastata* und *Rorippa palustris* weisen als Verbands- bzw. Ordnungscharakterarten auf engere Beziehungen zur Klasse *Bidentetea tripartitae* hin.

Stickstoffreiche, periodisch trockenfallende Schlammflächen an Ufern von Altarmen, Fischteichen und Tümpeln, gelegentlich auch strömungsberuhigte Auskolkungen der Flußufer werden in der Aller- und Emsaue vom ***Ranunculetum scelerati*** R. Tx. 1950 ex Passarge 1959 (Aufn. 5 - 8) eingenommen. Oftmals besiedelt die Gifthahnenfuß-Gesellschaft Lücken in Röhrichtbeständen oder trockenfallende, den Röhrichten wasserwärts vorgelagerte Flächen, auf denen sich jedoch bei ungestörter Sukzession rasch Arten der Folgegesellschaften, beispielsweise des *Polygono hydropiperis-Bidentetum* etablieren (vgl. ULLMANN & VÄTH 1978, BRANDES & GRIESE 1991). Alle hier aufgefundenen Bestände sind artenarm oder lediglich mit zufälligen Begleitern der angrenzenden Röhrichte, Flutrasen oder Ruderalfluren angereichert.

5.2 *Isoeto-Nanojuncetea bufonii* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 - Zwergbinsengesellschaften

In dieser Klasse werden zwergwüchsige Pioniergesellschaften zusammengefaßt, die konkurrenzarme, wechselnasse und überwiegend nährstoffarme Standorte spontan besiedeln, sich bei günstigen Witterungsbedingungen optimal entfalten und ebenso rasch wieder von Folgegesellschaften verdrängt werden. Bestandsbildende Arten der *Nanojuncetea*-Gesellschaften sind therophytische Juncaceen, Cyperaceen, Scrophulariaceen, Caryophyllaceen und Gentianaceen mit charakteristischem Zwergwuchs als Folgeerscheinung von Nährstoffarmut und mangelnder Wasserversorgung. Hierzu gehören viele Raritäten der mitteleuropäischen Flora, beispielsweise *Eleocharis ovata, Elatine hexandra, E. alsinastrum, Carex bohemica, Cicendia filiformis* und *Cyperus flavescens*, allesamt in Niedersachsen vom Aussterben bedroht oder verschollen (GARVE 1993). Mit einer äußerst kurzen Entwicklungszeit von der Keimung bis zur Samenreife sind diese Arten darauf eingestellt, einen nur befristet zur Verfügung stehenden Lebensraum zu nutzen, bevor sie durch langsamer wachsende Konkurrenten verdrängt werden und mit ihrer Samenbank oftmals jahrelang im Boden überdauern müssen. Es handelt sich also um konkurrenzschwache Spezialistengesellschaften, die in Ausdehnung und Zusammensetzung jährlich variieren und sich durch Lebensform und Lebensrhythmus der Kennarten von anderen Ufergesellschaften grundlegend unterscheiden (zur Ökologie von *Nanojuncetea*-Gesellschaften s. MOOR 1936, FREITAG, MARKUS & SCHWIPPL 1958, PASSARGE 1964, RAABE 1982, DIEKJOBST 1986, ALTROCK 1987, OBERDORFER 1992).

Die Beschreibung der Zwergbinsengesellschaften beschränkt sich hier auf wenige Einzelfunde von austrocknenden Tümpeln, schlammigen Mulden und Teichrändern des Emstales. Zu nennen ist das ***Spergulario-Illecebretum verticillati*** Diemont, Sissingh & Westhoff 1940 (Aufn. 9) auf dem abtrocknenden, sandigen Boden eines größeren, emsnah gelegenen Tümpels. Die Knorpelblume *Illecebrum verticillatum* gilt als charakteristisches Element der *Quercetea robori-petraeae*-Landschaften, hat ein mediterran-atlantisches Areal und ist von offenen Sandböden mit fluktuierenden Wasserständen (z.B. feuchten Sandwegen, Gräben, Abgrabungen und Ackerrändern) bekannt (vgl. HÜPPE 1992). Auf den Sandufern frisch abgegrabener Auengewässer

und Teiche entwickeln sich im Spätsommer und Herbst vereinzelt *Isolepis setacea*-Rasen (Aufn. 10 - 12). Von einigen zufälligen Begleitern abgesehen, handelt es sich stets um Einartbestände der Borstigen Moorbinse, die möglicherweise als Fragment des ***Scirpo setacei-Stellarietum uliginosae*** Libbert 1932 angesehen werden können. Kennzeichnende Arten der Gesellschaft und höherer Syntaxa fehlen jedoch. Vergleichbare Uferbereiche sind gelegentlich von größeren ***Juncus bufonius*-Dominanzbeständen** (Aufn. 13 - 19) bedeckt. Da die Krötenbinse im wesentlichen mit ausdauernden Arten wie *Juncus bulbosus, J. articulatus* oder *Sagina procumbens* vergesellschaftet ist, kann die soziologische Stellung der von ihr gebildeten Bestände trotz gesellschaftsmorphologischer und standörtlicher Gemeinsamkeiten mit *Nanojuncetea*-Gesellschaften nicht eindeutig festgelegt werden.

6. *Phragmitetea australis* R. Tx. & Prsg. 1942 - Schilfröhrichte, Brackwasser- und Süßwasserröhrichte, Großseggenrieder

Die Helophytengesellschaften der Klasse *Phragmitetea australis* besiedeln amphibische Lebensräume stehender und fließender Gewässer. Vorkommen und Verbreitung werden dabei im wesentlichen durch Erstbesiedlung, Relief, Durchlüftung des Bodens, Nährstoffangebot und Wasserströmung beeinflußt. Bei ungestörter Vegetationsentwicklung zonieren sich Röhrichtgesellschaften gürtelförmig zwischen Schwimmblattdecken und Ufergehölzen und bestimmen durch ihre hohe Produktionskraft die Verlandungsgeschwindigkeit und Lebensdauer der aquatischen Systeme. *Phragmitetea*-Gesellschaften besiedeln in naturnahen Flußauen die amphibische Zone der Auengewässer und Flußufer bis hinauf zur mittleren Hochwassermarke. Sie grenzen in natürlichen Vegetationskomplexen landwärts an Uferweidengebüsche (*Salicetea purpureae*), Bruchweidengebüsche (*Salicion cinereae*) oder Erlenbruchwälder (*Alnion glutinosae*). In der heutigen Kulturlandschaft hingegen stehen sie in engem Kontakt zu Flutrasen (*Lolio-Potentillion*), nährstoffreichen Naßwiesen (*Calthion*), Pfeifengraswiesen (*Molinion coeruleae*) oder Mädesüß-Fluren (*Filipendulion*), gelegentlich auch Intensivgrünland und Äckern.

Innerhalb der *Phragmitetea*-Klasse werden nach POTT (1992) Süßwasserröhrichte, Brackwasserröhrichte und Großseggenrieder auf Verbandsebene voneinander unterschieden. Röhrichte der Fließgewässer sind in einer eigenen Ordnung *Nasturtio-Glycerietalia* zusammengefaßt. Im Untersuchungsgebiet bilden niedrigwüchsige, soziologisch und ökologisch schwer einzuordnende Kleinröhrichte, hochwüchsige Großröhrichte, Großseggenrieder und rheobionte Röhrichte leicht kenntliche Gruppen. Viele Großröhrichte gehören im weitesten Sinne der zentralen Gesellschaft eutropher Stillgewässer, dem *Scirpo-Phragmitetum* an und können als dessen Stadien, Fazies oder Fragmente beschrieben werden (zur Soziologie und Ökologie von *Phragmitetea*-Gesellschaften s. KNAPP & STOFFERS 1962, BALATOVA-TULACKOVA 1963, PASSARGE 1964, 1978b; KRAUSCH 1965, KOPECKY1967, WESTHOFF & DEN HELD 1969, HILBIG 1971b, PHILIPPI 1973, TOMASZEWICZ 1973, WIEGLEB 1977, POTT 1980, 1985, 1992; PREISING et al. 1990, OBERDORFER 1992).

6.1 Kleinröhrichte
(Veg.-Tab. 9)

Als Kleinröhrichte werden niedrigwüchsige Röhrichtgesellschaften bezeichnet, die konkurrenzarme Uferbereiche besiedeln und alle Eigenschaften einer Pioniervegeta-

tion aufweisen: Ihnen gemeinsam ist die Fähigkeit, wasserwärts kriechende Decken auszubilden, Lücken in Röhrichten rasch zu erobern, untergetaucht langfristig zu überdauern und mechanische Belastungen ohne größere Beeinträchtigung zu ertragen. In naturnahen Flußauen entwickeln sie sich nur in vom Hochwasser aufgerissenen Lücken der hochwüchsigen Röhrichte und Weidengebüsche, von deren Arten sie jedoch bald wieder beschattet und verdrängt werden. Lediglich ***Myosotis palustris* agg.** (Aufn. 28 - 37) und ***Rorippa amphibia*** (Aufn. 44 - 51) bilden hin und wieder langfristig stabile, den Röhrichten wasserwärts vorgelagerte Bestände aus. ***Eleocharis palustris*-** (Aufn. 1 - 14), ***Equisetum fluviatile*-** (Aufn. 15 - 22), ***Alisma plantago-aquatica*-** (Aufn. 23 - 27), ***Mentha aquatica*-** (Aufn. 38 - 43) und ***Oenanthe aquatica*-Bestände** (Aufn. 52 - 61) hingegen sind lichtliebende Pioniere und Störzeiger. *Eleocharis palustris*, die Gewöhnliche Sumpfbinse ist auf nassen, sandigen Rohböden des Emstales weit verbreitet. Mit ihrem oberflächennahen Rhizomsystem kann sich die Art nach erfolgreicher Erstansiedlung rasch ausdehnen und beachtliche Uferflächen abdecken. Verbiß und Tritt regen die Bildung neuer Individuen bzw. Ausläufer offensichtlich an. Bemerkenswert ist ferner ein großflächiges ***Menyanthes trifoliata*-Röhricht** (Aufn. 62) in einem kleineren, von Extensivgrünland umgebenen Auengewässer der Aller. Der Fieberklee *Menyanthes trifoliata* ist ansonsten in dys- bis mesotrophen Gewässern, Flach- und Quellmooren, Moorschlenken und Verlandungssümpfen verbreitet und hat seinen Schwerpunkt in *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*-Gesellschaften.

6.2 Großröhrichte (ohne *Scirpo-Phragmitetum* und *Glycerietum maximae*) (Veg.-Tab. 10)

Viele Arten und Gesellschaften der schwach eutrophen Verlandungsserie (s. POTT 1983), die in der Emsaue bereits zu den Raritäten gehören, sind in den Auengewässern des Aller- und Leinetales noch recht verbreitet. Dazu gehören beispielsweise *Lemna trisulca*, *Hydrocharis morsus-ranae* und *Stratiotes aloides*. Auch das attraktive und leicht kenntliche Schwanenblumenröhricht, das ***Butometum umbellati*** Konczak 1968 (Aufn. 1 - 18) ist hier noch gelegentlich anzutreffen. Es besiedelt schwach durchströmte, flußnahe Auengewässer, an deren Ufern die Hochfluten immer wieder konkurrenzfreie Räume hinterlassen. Hier kann die Schwanenblume, die sich mit ihren Brutknospen in Gewässerlandschaften optimal ausbreitet, als Erstbesiedler leicht Fuß fassen. Einige Autoren werten *Butomus umbellatus*-Bestände als Fazies des *Sagittario-Sparganietum emersi* (vgl. PHILIPPI 1973, POTT 1980, 1985; OBERDORFER 1992). Tatsächlich haben viele Bestände engen räumlichen Kontakt mit im tieferen Wasser vorgelagerten Pfeilkraut- und Igelkolbenröhrichten. Ausprägungen mit *Sagittaria sagittifolia* (Aufn. 12 - 18) wurden daher in der Tabelle als schwach rheobionte Subassoziation zusammengefaßt.

Acorus calamus bildet sowohl artenarme, den höherwüchsigen Röhrichten wasserseits vorgelagerte Säume als auch artenreiche, mit Grünlandgesellschaften eng verzahnte Bestände aus. Standörtlich konkurriert das ***Acoretum calami*** (Schulz 1941) Knapp & Stoffers 1962 (Aufn. 20 - 35) im tieferen Wasser mit den Faziesbildnern des *Scirpo-Phragmitetum*, im Flachwasser bei hohem Beweidungsdruck und entsprechender Nährstoffzufuhr mit dem *Glycerietum maximae*. Hier wird der Kalmus durch

seine aromatischen Inhaltsstoffe positiv ausgelesen. Floristisch lassen sich daher etwas artenärmere Ausprägungen (Aufn. 20 - 25) mit vereinzelten *Lemnetea*- und *Potamogetonetea*-Überlagerungen von etwas artenreicheren Beständen (Aufn. 26 - 35) mit *Glyceria maxima* unterscheiden. *Acorus calamus* ist in beiden Untersuchungsgebieten gleichermaßen verbreitet, meist jedoch nur als Begleiter in anderen Röhrichtgesellschaften. Da die Früchte des ursprünglich aus dem tropischen und subtropischen östlichen Asien stammenden Kalmus im gemäßigten mitteleuropäischen Klima niemals ausreifen, muß seine Ausbreitung vegetativ oder durch Anpflanzung erfolgen.

***Sparganium erectum*-Bestände** (*Sparganium erectum* s.str.!; Aufn. 36 - 46) besiedeln nährstoffreiche Schlammufer in Wassertiefen bis zu 30 cm und im engen räumlichen Kontakt zum *Glycerietum maximae*. Offenbar ersetzt *Sparganium erectum* s.str. andere Röhrichtbildner wie *Glyceria maxima* oder *Phragmites australis* bei hohem Beweidungsdruck und starker Nährstoffzufuhr. Röhrichte des Ästigen Igelkolbens sind insgesamt noch wenig untersucht, zumal die Unterscheidung der Kleinarten von *Sparganium erectum* agg. nur bei optimaler Vitalität der Individuen möglich ist (zur soziologischen Einordnung s. HILBIG 1971b, PHILIPPI 1973, MIERWALD 1988, OBERDORFER 1992).

Die Tabelle wird durch den Einzelfund eines ***Thelypteris palustris*-Röhrichtes** (Aufn. 19) ergänzt.

6.3 *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926
(Veg.-Tab. 11 u. 12)

Schilfröhrichte haben die weiteste standörtliche Amplitude aller *Phragmitetea* - Gesellschaften. Artenarme Dominanzbestände von *Phragmites australis* können sich im dys- bis mesotrophen Milieu von Heideweihern, in Baggerseen, an befestigten Flußufern oder in nährstoffreichen Fischteichen gleichermaßen etablieren. Das artenreiche *Scirpo-Phragmitetum typicum* hingegen besiedelt als zentrale Gesellschaft der eutrophen Verlandungsserie ausschließlich große, nährstoffreiche und naturnahe Auengewässer. *Phragmites australis* kann nur unter extremen standörtlichen Bedingungen, bei starker Beschattung, intensiver Beweidung, Tritt, Wasserstandsschwankungen, Strömungen oder starkem Nährstoffeintrag von anderen Helophyten verdrängt werden (z.B. von *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus*, *Sparganium erectum* s.str., *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Phalaris arundinacea* oder *Glyceria maxima*). Diese Röhrichtarten bilden Fazies des *Scirpo-Phragmitetum* (z.B. *Iris pseudacorus*-Fazies), eigenständige Assoziationen (z.B. *Glycerietum maximae*) und gelegentlich sogar Einartbestände (z.B. *Typha latifolia*), deren soziologische Anbindung oft nur vermutet werden kann. Eine geographische Differenzierung der von *Phragmites australis* dominierten Röhrichte ist durch die Vielzahl anthropo-zoogener Einflüsse und den allgemeinen Mangel an naturnahen Auengewässern nicht erkennbar; nahezu alle Ausprägungen lassen sich der Ems-, Aller- und Leineaue gleichermaßen zuordnen.

Das *Scirpo-Phragmitetum* im engeren Sinne (s.str.; Veg.-Tab. 11) ist durch hohe Deckungsgrade von *Phragmites australis* gekennzeichnet. Beim Vergleich der einzelnen Aufnahmen fallen zunächst erhebliche Unterschiede in der Artenzahl auf. Arten-

arm sind beispielsweise Schilfröhrichte in Pioniergewässern oder im nährstoffarmen Milieu (Aufn. 1 - 30). Ihnen gemeinsam ist die weitgehende Armut an typischen Röhrichtbegleitern wie *Solanum dulcamara, Lycopus europaeus, Lythrum salicaria, Iris pseudacorus* oder *Glyceria maxima*. Trotz standörtlicher Unterschiede lassen sie sich daher als ***Phragmites australis*-Fazies** des *Scirpo-Phragmitetum* zusammenfassen. Innerhalb dieser Fazies sind zwei gut charakterisierte Subassoziationen zu unterscheiden: *Hydrocotyle vulgaris, Comarum palustre* und *Carex rostrata* (Aufn. 14 - 16) kennzeichnen den nährstoffarmen Flügel, *Phalaris arundinacea, Agrostis stolonifera* und *Butomus umbellatus* (Aufn. 17 - 30) hingegen weisen auf Wasserströmung und häufige Überflutung hin. An den Stellen, an denen die Siedlungsgewässer der *Phalaris arundinacea*-Subassoziation unmittelbar an Flußufer oder große Entwässerungsgräben grenzen, handelt es sich wohl um Übergänge zum *Phalaridetum arundinaceae*.

Das ***Scirpo-Phragmitetum typicum*** (Aufn. 31 - 51) unterscheidet sich grundsätzlich durch Artenreichtum und hohe Produktivität von der *Phragmites australis*-Fazies. Mit einer durchschnittlichen Artenzahl von ca. 13 und einem standörtlichen Schwerpunkt in naturnahen Stillgewässern gehört es zu den floristisch interessantesten und ökologisch wertvollsten Röhrichtgesellschaften nordwestdeutscher Flußauen. Als zentrale Ausprägung der Schilfröhrichte ist das *Scirpo-Phragmitetum typicum* vor allem durch die Gesamtheit seiner gesellschaftsmorphologischen, floristischen und sonstigen strukturellen Merkmale charakterisiert. Die bereits erwähnte Trennartengruppe typischer Röhrichtbegleiter kann lediglich als Ergänzung dieses Gesamtaspektes angesehen werden. Beimengungen von *Glyceria maxima* (Aufn. 37 - 51) kennzeichnen eine eigene Subassoziation oder Variante des Typicums und weisen auf hohe Nährstofffrachten hin.

Auch Röhrichte, in denen *Phragmites australis* keine nennenswerten Deckungsgrade erreicht oder gänzlich fehlt, können unter Berücksichtigung syndynamischer Zusammenhänge einem weit gefaßten *Scirpo-Phragmitetum* (s.l.; Veg.-Tab. 12) zugeordnet werden. Dominanzbestände von *Schoenoplectus lacustris, Typha angustifolia, T. latifolia* und *Iris pseudacorus* lassen sich fast durchweg als Initial- oder Degenerationsstadien der Gesellschaft beschreiben, da sie bei ungestörter Sukzession von *Phragmites australis* und typischen Röhrichtbegleitern durchsetzt werden, aus *Phragmites australis*-reichen Röhrichten direkt hervorgehen oder als Dauer-Initialgesellschaften eine syndynamische Anbindung zumindest vermuten lassen.

Kleine Herden von ***Schoenoplectus lacustris*** (Aufn. 1 - 12) sind gelegentlich dem Schilfröhricht wasserseits bis in Tiefen von drei Metern vorgelagert. Durch ein schweres Rhizom, das fest im Boden verankert ist, und biegsame, unbeblätterte Stengel ist die Seebinse für derart wind- und wellenexponierte Standorte prädestiniert. Die reusenartigen Blattscheiden und das Rhizomgeflecht dienen als Schlammfänger und erhöhen den Gewässerboden solange, bis Arten der Folgegesellschaften aufwachsen bzw. aus angrenzenden Röhrichten eindringen können. Aus syndynamischer Sicht handelt es sich um Initialstadien des *Scirpo-Phragmitetum* oder anderer Röhrichtgesellschaften, floristisch-soziologisch sind es je nach Bestandsalter und Wassertiefe Einartbestände der Seebinse mit entsprechenden Beimengungen von Hydrophyten oder Übergänge zur landwärts angrenzenden Gesellschaft. Wie jede andere Röhrichtart kann auch *Schoenoplectus lacustris* flache Kleingewässer als zufallsbe-

dingter Pionier besiedeln, wird dort jedoch mittelfristig von wuchskräftigeren Arten wie *Phragmites australis* oder *Glyceria maxima* verdrängt.

***Typha*-Röhrichte** (Aufn. 14 - 55) treten in nordwestdeutschen Flußauen als Initial- und Degenerationsstadien des *Scirpo-Phragmitetum*, gelegentlich aber auch als eigenständige Gesellschaften in Erscheinung. Ihre ökologische Amplitude ist sehr weit: Pionier- und Kleingewässer mit Sandrohböden werden ebenso besiedelt wie große Auengewässer mit mächtigen Gyttja- und Sapropelschichten. Beide *Typha*-Arten, *Typha angustifolia* und *T. latifolia* können sich mit Hilfe ihrer in großen Mengen produzierten Diasporen leicht verbreiten, sind jedoch gegenüber Trittbelastung, Wind- und Wellenexposition sowie stärkerer Austrocknung des Substrats empfindlich. Sie besiedeln daher Uferbereiche, die auch im Sommer noch niedrige Wasserstände aufweisen und vom Vieh gemieden werden. In den hochwüchsigen, dichtschließenden Beständen ist das Aufkommen anderer Röhrichtarten infolge des Lichtmangels und der starken Streuakkumulation derart behindert, daß syndynamische Prozesse auch langfristig kaum zu beobachten sind. Da jedoch für eine soziologische Eigenständigkeit keine weiteren Hinweise vorliegen, sollen die Bestände hier als Fazies dem *Scirpo-Phragmitetum* zugeordnet werden. Für beide Rohrkolbenröhrichte lassen sich artenreichere Ausprägungen von artenärmeren abtrennen. Den artenreichen Beständen ist eine Trennartengruppe mit *Lycopus europaeus, Alisma plantago-aquatica, Rorippa amphibia* und *Glyceria maxima* (Aufn. 20 - 25 u. 42 - 55) gemeinsam. Ferner kann eine mesotraphente Ausbildung der *Typha latifolia*-Fazies (Aufn. 36 - 41) mit *Hydrocotyle vulgaris, Eleocharis palustris* und *Comarum palustre* auf Sandböden mit geringmächtigen organogenen Auflagen beschrieben werden. Als Art ist *Typha latifolia* in der Emsaue, *T. angustifolia* in der Alleraue verbreiteter. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß es in den Untersuchungsgebieten keine gemeinsamen Vorkommen von *Typha angustifolia* und *T. latifolia* in einem Bestand gibt. Ob die eine oder die andere Art unter gegebenen standörtlichen Bedingungen konkurrenzkräftiger ist, kann nicht abschließend beurteilt werden. In stark eutrophen bis hypertrophen Gewässern ist jedoch ausschließlich *Typha latifolia* zu finden.

Im Schatten von Ufergehölzen gedeihen die lichtliebenden, hochwüchsigen Helophyten des *Scirpo-Phragmitetum* mit verminderter Konkurrenzkraft. Die Schwertlilie ***Iris pseudacorus*,** im artenreichen Schilfröhricht als horstförmige Einzelpflanze vertreten, kann hier zu dichtschließenden Beständen zusammenwachsen (Aufn. 56 - 61). Sie zeigen enge syndynamische Bindungen an das *Scirpo-Phragmitetum*, da ihr floristisches Inventar aus den ohnehin schattentoleranten Arten des Schilfunterwuchses besteht. Ihre soziologische Einordnung als Fazies ist daher wohl gerechtfertigt.

Die Tabelle wird durch den Einzelfund eines ***Schoenoplectus tabernaemontani*-Röhrichtes** (Aufn. 13) ergänzt.

6.4 *Glycerietum maximae* Hueck 1931
(Veg.-Tab. 13)

Wasserschwadenröhrichte sind im Ems-, Aller- und Leinetal weit verbreitet. Als Endstadien einer trophieabhängigen Sukzession besiedeln sie die Ufer stark eutropher bis hypertropher Stillgewässer mit dichten, artenarmen Beständen, oft nur von wenigen Nitrophyten begleitet. In versumpften Mulden und Senken können darüber hinaus

flächige Bestände Hunderte von Quadratmetern monoton bedecken. Das *Glycerietum maximae* bildet den nährstoffreichsten Flügel der *Phragmitetea*-Gesellschaften und trägt durch hohe Produktivität der beteiligten Arten entscheidend zur Gewässerverlandung bei. Der Wasserschwaden hat eine Reihe von Eigenschaften, die ihn für anthropo-zoogen beeinträchtigte Standorte prädestinieren: Er ist weitgehend mahd- und verbißresistent, erträgt starke Wasserstandsschwankungen mit längeren Trockenphasen und kann auf Sapropel ebenso wie auf Sandrohböden Fuß fassen. Lediglich windexponierte und vom Vieh stark betretene Uferbereiche werden gemieden. In Nordwestdeutschland ist *Glyceria maxima* offensichtlich in Ausbreitung begriffen. Durch sein aggressives Verhalten gegenüber anderen Röhrichtbildnern trägt er langfristig zur Verarmung der heimischen Sumpfvegetation bei.

In den Untersuchungsgebieten kennzeichnen überflutungsresistente Röhrichtarten wie *Myosotis palustris* agg., *Rumex hydrolapathum, Lycopus europaeus* und *Solanum dulcamara* (Aufn. 20 - 36) eine eigenständige Subassoziation in Gewässern mit stark schwankenden Wasserständen. *Urtica dioica*-reiche Bestände (Aufn. 37 - 47) besiedeln nährstoffreiche Schlammböden im hypertrophen Milieu. In strömungsbeeinflußten, flußnahen und häufig überfluteten Auengewässern kann darüber hinaus noch eine fließwasserbeeinflußte Modifikation der Gesellschaft mit *Phalaris arundinacea* und *Butomus umbellatus* (Aufn. 48 - 59) beschrieben werden.

Unterschiede in der soziologischen Untergliederung und geographische Schwerpunkte der Untereinheiten sind beim *Glycerietum maximae* im Vergleich von Ems-, Aller- und Leineaue nicht erkennbar. Offensichtlich kommt es jedoch in der Emsaue häufiger vor. Verzahnungen mit anderen Röhrichtgesellschaften und Hochstaudenfluren, im Aller- und Leinetal durchaus die Regel, sind an den Ufern der Emsauengewässer eher selten.

6.5 Großseggenrieder
(Veg.-Tab. 14)

Großseggen wie *Carex gracilis*, *C. acutiformis* und *C. elata* spielen als Röhrichtbildner im Verlandungsbereich der Auengewässer nur eine untergeordnete Rolle. Meist verzahnen sie sich mit anderen Röhrichtgesellschaften oder bilden wasserwärts vorgelagerte Bulte aus. Flächige *Caricion elatae*-Gesellschaften, ehemals im potentiellen Wuchsgebiet der Auengehölze weit verbreitet, sind aus den Flußauen als Folge von Entwässerung und landwirtschaftlicher Intensivierung zusammen mit dem gesamten Inventar an Feuchtgrünland-Gesellschaften weitgehend verschwunden. An den Ufern der untersuchten Auengewässer konnten jedoch noch sechs Assoziationen bzw. Gesellschaften des Verbandes beschrieben werden. Neben den Charakterarten der höheren Syntaxa und verbreiteten Röhrichtbegleitern wie *Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Solanum dulcamara* und *Juncus effusus* kennzeichnet das vermehrte Auftreten von *Galium palustre, Peucedanum palustre* und *Scutellaria galericulata* ihre floristische Eigenständigkeit (zur besonderen Problematik der soziologischen Stellung und Eingliederung von Großseggenriedern s. BALATOVA-TULACKOVA 1963, KRAUSCH 1964, SUCCOW 1974, POTT 1980, OBERDORFER 1992). Trotz unterschiedlicher Nährstoffbedürfnisse überlappen sich die Standortansprüche der Großseggen in weiten Bereichen, so daß die Gesellschaften floristisch ähnlich und insge-

samt schlecht charakterisiert sind.

Das ***Caricetum gracilis*** Almquist 1929 (Aufn. 1 - 34) ist das häufigste Seggenried in allen untersuchten Flußauen. Es besiedelt die Ufer fast aller Gewässertypen, verhält sich jedoch gegenüber hochwüchsigen Röhrichtbildnern wie *Phragmites australis* und *Glyceria maxima* eher konkurrenzschwach. Bei Anwesenheit des *Scirpo-Phragmitetum* oder *Glycerietum maximae* beschränken sich daher die Vorkommen auf Störstellen oder den Übergang zu landwärts angrenzenden Kontaktgesellschaften. *Carex acutiformis* gilt allgemein als Charakterart und Faziesbildner der Gesellschaft, so daß die von ihr gebildeten Bestände (Aufn. 33 - 34) und Mischbestände mit *Carex gracilis* (Aufn. 27 - 32) dem *Caricetum gracilis* hier angegliedert werden (vgl. KRAUSCH 1965, KONCZAK 1968).

Carex elata ist durch seine den Röhrichten wasserwärts vorgelagerten, stockwerkartig aufgebauten, mächtigen Bulte gut kenntlich. Nur selten bilden diese Bulte größere, mehr oder weniger homogene Bestände, das ***Caricetum elatae*** W. Koch 1926 (Aufn. 35 - 46). Die standörtlichen Faktoren der Siedlungsgewässer sind klar zu umreißen: Es handelt sich um windgeschützte, nur mäßig nährstoffreiche, naturnahe Auengewässer mit ausgedehnten, schlammigen Flachwasserbereichen, deren Wasserstandsschwankungen von den hochwüchsigen Bulten offenbar gut vertragen werden. Vereinzelte Vorkommen von *Hydrocotyle vulgaris, Comarum palustre* und *Lysimachia thyrsiflora* (Aufn. 43 - 46) weisen als Subassoziation der Gesellschaft auf ein nur mäßiges Nährstoffangebot hin. Das *Caricetum elatae* konnte in der Emsaue nicht nachgewiesen werden.

Die Gesellschaft der Blasensegge, das ***Caricetum vesicariae*** Br.-Bl. & Denis 1926 (Aufn. 47 - 56) besiedelt konkurrenzarme Flachwasserbereiche, gelegentlich auch Pionierstandorte auf mineralischem Untergrund. Bevorzugt werden dabei mäßig nährstoffreiche, schwach eutrophe Gewässer mit starken Wasserstandsschwankungen. Einigen Beständen sind *Carex gracilis* und *C. acutiformis* beigemengt; möglicherweise entwickelt sich die Gesellschaft bei ungestörter Sukzession zum *Caricetum gracilis* weiter. MEISEL (1977) beschreibt kleinflächige Bestände der Blasensegge aus dem Ostetal auf Niedermooren im Kontakt zu Feuchtwiesen.

Den ärmsten Flügel der Großseggenrieder bildet das ***Caricetum rostratae*** Rübel 1912 (Aufn. 57 - 66). Es gehört in Norddeutschland zum Vegetationsinventar der dys- bis mesotrophen Gewässer in pleistozänen Quarzsandgebieten. In Flußauen besiedelt die Gesellschaft ausschließlich neu entstandene Abgrabungsgewässer mit mineralischem Untergrund. Die vorliegenden Aufnahmen stammen somit auch alle aus der sandreichen Emsaue; im Allertal konnte das Schnabelseggenried nicht nachgewiesen werden. Eine Artengruppe mit *Hydrocotyle vulgaris, Comarum palustre* und *Lysimachia thyrsiflora* (Aufn. 61 - 66) unterstreicht den mesotrophen Charakter der Standorte.

Einige Einzelfunde von *Carex pseudocyperus* lassen sich soziologisch zu einer ranglosen ***Carex pseudocyperus*-Gesellschaft** (Aufn. 67 - 73) zusammenfassen, nicht jedoch als *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* Boer & Sissingh ap. Boer 1942 beschreiben (s. hierzu FREITAG, MARKUS & SCHWIPPL 1958, KNAPP & STOFFERS 1962, GÖRS 1969, RUNGE 1971, WIEGLEB 1977, ULLMANN & VÄTH 1978). Es handelt sich meist um relativ artenreiche, mit anderen Röhrichtgesellschaften eng verzahnte Bestände. Als Erstbesiedler in Pioniergewässern kann *Carex pseudocyperus* auch im Massen-

aspekt auftreten. MEISEL (1977) beschreibt für die Emsaue ein *Caricetum pseudocyperi* Boer 1942 mit vorherrschender *Calla palustris*.

Als weitere Assoziation des *Caricion elatae*-Verbandes ist hier noch das ***Caricetum paniculatae*** Wangerin 1916 ap. v. Rochow 1951 (Aufn. 74 - 82) aus dem Ems- und Allertal zu nennen. Die oft meterhohen Horste der Rispensegge „schwimmen" auf mächtigen Schlammschichten flacher, stark verlandeter Altarme und grenzen landwärts meist direkt an Weidengebüsche oder Erlenbruchwälder. *Carex paniculata*-Bestände fehlen in der natürlichen Verlandungssukzession eutropher Auengewässer; sie besiedeln fast ausschließlich inselartig abgetrennte Flachwasserbereiche ohne erkennbare Vegetationszonierung (vgl. auch WIEGLEB 1977, WEBER 1978, POTT 1985). Als Ersatzgesellschaft des *Carici elongatae-Alnetum* werden darüber hinaus Sekundärstandorte flächig überzogen. Bemerkenswert ist der Jungwuchs von *Salix cinerea, Betula pubescens* und *Alnus glutinosa*, der auf den Rispenseggenbulten des Gewässers E7 (s. Anhang) Fuß fassen konnte. Bereits meterhohe Erlen inmitten der Gesellschaft belegen, daß sich Bruchwälder auch direkt aus Großseggenriedern entwickeln können.

6.6 Röhrichte schwach strömender Gewässer
(Veg.-Tab. 15)

In Flußauen gibt es neben den eigentlichen Stillgewässern eine Vielzahl an Auengewässern und größeren Gräben, die ganzjährig schwach durchströmt werden und dadurch eine gewisse floristische und soziologische Eigenständigkeit erlangen. Ihre vegetationskundliche Bearbeitung und Typisierung ist durch ein vieldimensionales standörtliches Wirkungsgefüge in besonderer Weise erschwert. Folgende Faktoren können angeführt werden:

- Strömung: Die Strömungsgeschwindigkeiten in derartigen Auengewässern sind sehr unterschiedlich und im wesentlichen von der Gewässerform, der Ufertopographie und den ein- bzw. ausmündenden Grabensystemen abhängig. Ferner können bei Hochfluten die Fließgeschwindigkeit des Stromes, der Abstand des Gewässers zum Fluß und die Oberflächenform der näheren Umgebung von Bedeutung sein. Die Strömungszeiger bilden in der Tabelle mit *Sium erectum* und *Callitriche platycarpa* eine eigene Gruppe rheotoleranter Trennarten.
- Wasserstandsschwankungen: Schwankungen des Wasserspiegels sind charakteristisch für flußnahe Gewässer, speziell bei durchlässigen, sandigen Sedimenten. Von Wasserstandsschwankungen sind in erster Linie flache Auengewässer betroffen, deren Wasserspiegel ohnehin im Spätsommer absinkt. *Glyceria fluitans, Sagittaria sagittifolia, Sparganium emersum, Butomus umbellatus, Alisma plantago-aquatica, Veronica beccabunga*, die oben genannten Strömungszeiger und viele andere Arten sind befähigt, sich diesen unsteten Lebensbedingungen durch wechselnde Lebensformen anzupassen.
- Trophie: Der Nährstoffgehalt strömender Auengewässer ist starken Schwankungen unterworfen und im wesentlichen von der Beschaffenheit der Zuflüsse abhängig. Die Trophie dieses Auengewässertyps ist daher kurzfristigen Änderungen unterworfen und nur in stromnahen Bereichen durch den Einfluß des Flußwassers nivelliert. *Glyceria maxima, Potamogeton pectinatus* und *Ceratophyllum demersum*

kennzeichnen als Gruppe hypertraphenter Trennarten einen nährstoffreichen Flügel der schwach rheobionten Röhrichte.

- Uferstruktur: Die hier zusammengefaßte Gruppe von Röhrichten benötigt zur optimalen Entfaltung schlammige, flach abfallende, unbeschattete Ufer. Etablierte Bestände tragen zur Strömungsberuhigung bei und werden mit zunehmender Ausdehnung mehr und mehr von Stillwasserelementen durchsetzt, so daß schwer trennbare Mischungen von *Phragmition australis*- und *Glycerio-Sparganion*-Gesellschaften entstehen. Mit zunehmender Wassertiefe und Strömungsgeschwindigkeit gehen diese Röhrichte darüber hinaus in *Ranunculion fluitantis*-Gesellschaften über, die ihrerseits in strömungsberuhigten Bereichen von *Potamogetonion pectinati*- und *Nymphaeion albae*-Arten durchsetzt werden. Im Aufnahmematerial sind *Phragmition australis* und *Phragmitetalia australis* durch zahlreiche Verbands- und Ordnungscharakterarten, z.B. *Acorus calamus, Butomus umbellatus* und *Typha latifolia* vertreten. Verbandscharakterarten des *Ranunculion fluitantis* sind beispielsweise *Callitriche platycarpa, C. obtusangula, Sagittaria sagittifolia* f. *valisneriifolia* und *Sparganium emersum* f. *fluitans*. Als Verbandscharakterarten des *Potamogetonion pectinati* und *Nymphaeion albae* sind *Elodea nuttallii* und *Potamogeton natans* zu nennen.
- Syndynamik: Als Folge der oben beschriebenen, unsteten Lebensbedingungen entstehen unzählige Sukzessionsstadien rheobionter Röhrichte auf engstem Raum. Neben artenreichen, gut charakterisierten Beständen fällt etwa die Hälfte des Aufnahmematerials auf Fazies, Initial- und Degenerationsstadien, deren soziologische Zuordnung erst bei der Zusammenstellung zahlreicher Aufnahmen möglich wird.

Unter Berücksichtigung der genannten Faktoren erschien es sinnvoll, alle schwach rheobionten Röhrichtgesellschaften auf einer Tabelle zusammenzustellen und einer zentralen, weit gefaßten Assoziation zuzuordnen. Am besten eignet sich hierfür das ***Sagittario-Sparganietum emersi*** R. Tx. 1953, welches jedoch in der einschlägigen Literatur durchweg enger gefaßt wird (TÜXEN 1953, FREITAG, MARKUS & SCHWIPPL 1958, PASSARGE 1964, KONCZAK 1968, HILBIG 1971b, POTT 1980). Aufgrund ihrer speziellen Ökologie könnte die Gesellschaft in die *Nasturtio-Glycerietalia*-Ordnung gestellt werden, die niedrigwüchsige bis mittelhohe Bach- und Flußröhrichte umfaßt und damit zumindest die Lebensform und den Faktor Strömung besser berücksichtigt, als es in der *Phragmitetalia australis*-Ordnung oder im *Phragmition australis*-Verband der Fall ist.

Innerhalb des *Sagittario-Sparganietum emersi* läßt sich ein von *Glyceria fluitans, Sagittaria sagittifolia, Sparganium emersum* und *Sparganium erectum* ssp. *neglectum* aufgebautes Typicum (Aufn. 1 - 4) von jeweils trophie- bzw. strömungsabhängigen „Entwicklungslinien" und den Fazies der Kennarten abtrennen. Bei zunehmendem Nährstoffgehalt fallen *Sparganium emersum, Sagittaria sagittifolia* und *Glyceria fluitans* im Übergang vom eutrophen zum hypertrophen Milieu nach und nach aus (Aufn. 16 - 27), bis nur noch *Sparganium erectum* ssp. *neglectum* als alleiniger Röhrichtbildner verbleibt. *Glyceria maxima, Ceratophyllum demersum* und *Potamogeton pectinatus* bilden dabei eine gut abgrenzbare Gruppe hypertraphenter Trennarten. Diese nährstoffreiche Modifikation des *Sagittario-Sparganietum emersi* umfaßt das *Glycerio-Sparganietum neglecti* Br.-Bl. 1925 em. Phil. 1973, das somit nicht als eigenständige Assoziation angesehen wird. Bei zunehmendem Strömungseinfluß, aber gleich-

bleibender Trophie fallen *Sparganium erectum* ssp. *neglectum* und *Sagittaria sagittifolia* nach und nach aus bzw. gehen in rheobionte Formen über. Derartige, von *Glyceria fluitans* und *Sparganium emersum* dominierte Röhrichte mit Beimengungen von *Sium erectum* und *Callitriche platycarpa* (Aufn. 5 - 15) bilden den rheobionten Flügel der Gesellschaft. Sie werden hier als Ausprägung des *Sagittario-Sparganietum emersi*, nicht jedoch als *Sparganio-Glycerietum fluitantis* Br.-Bl. 1925 beschrieben, das vielmehr klare, nährstoffarme Bäche und Gräben besiedelt und von Röhrichtarten wie *Sium erectum*, *Veronica beccabunga* oder *Nasturtium officinale* aufgebaut wird. Dominanzbestände von *Sagittaria sagittifolia* (Aufn. 37 - 45) und *Sparganium emersum* (Aufn. 46 - 51) sind artenarme Initial- oder Degenerationsstadien des *Sagittario-Sparganietum emersi*. Sie sind in Pioniergewässern ebenso wie an schlammigen Viehtrittstellen zu finden und durch das weitgehende Fehlen der oben genannten Trennartengruppen sowie der Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten negativ charakterisiert. Dominanzbestände von *Glyceria fluitans* (Aufn. 28 - 36) hingegen haben ein sehr viel reichhaltigeres floristisches Inventar. *Ranunculus flammula, R. repens, Alopecurus geniculatus* und *Potentilla anserina* weisen auf Übergänge zu Kriech- und Flutrasen-Gesellschaften der Klasse *Molinio-Arrhenatheretea* hin, zu denen sie von Fall zu Fall wohl auch gestellt werden müssen.

Auf die enge Bindung von *Butomus umbellatus* an das *Sagittario-Sparganietum emersi* wurde bereits hingewiesen. Die Schwanenblume ist in nahezu der Hälfte aller Aufnahmen des *Sagittario-Sparganietum emersi* vorhanden, teilweise sogar mit recht hohen Deckungsgraden. Eine lückenlose syndynamische Reihe zur *Butomus umbellatus*-Gesellschaft ist mit dem vorliegenden Material nicht nachvollziehbar, aber durchaus wahrscheinlich.

6.7 *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931
(Veg.-Tab. 16)

Das Rohrglanzgras-Röhricht ist die charakteristische Ufervegetation größerer Fließgewässer und vieler flußnaher Auengewässer. Im typischen Fall besiedelt die Gesellschaft nährstoffreiche Schlickböden mit einem ausgeprägten Wechsel von Vernässung und Durchlüftung; stagnierende Naßphasen werden nur schlecht ertragen. An den Ufern von Ems, Aller und Leine sowie den zahllosen Entwässerungsgräben der Auen kann *Phalaris arundinacea* schmale, kilometerlange Säume ausbilden, ohne daß sich die floristische Zusammensetzung und Morphologie der Bestände in nennenswerter Weise ändert. An naturnahen Flußufern nimmt das *Phalaridetum arundinaceae* jedoch nur kleine Flächen ein, beispielsweise von Hochfluten aufgerissene Lücken in Weidengebüschen, steile Uferwälle oder Anschwemmungen im Flußbett. Verzahnungen mit dem *Caricetum gracilis*, *Glycerietum maximae* und *Scirpo-Phragmitetum* sind in den Untersuchungsgebieten allgemein verbreiteter als homogene Ausprägungen. Die Abgrenzung der Aufnahmeflächen wird dadurch erheblich erschwert.

Lycopus europaeus, *Glyceria maxima*, *Lythrum salicaria*, *Calystegia sepium* und *Solanum dulcamara* sind neben *Phalaris arundinacea* als bestandsbildende Elemente der Gesellschaft zu nennen. Nasse, nur geringfügig von Wasserstandsschwankungen beeinflußte Buchten von Auengewässern werden von artenreichen „Teichphalarideten" (Aufn. 22 - 32) besiedelt, die mit zahlreichen Sukzessionsstadien zu *Phragmiti-*

on- und *Magnocaricion*-Gesellschaften überleiten. Ihnen gemeinsam ist eine Artengruppe mit *Phragmites australis*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus* und anderen verbreiteten Stillwasserhelophyten. KOPECKÝ (1967) weist auf die Konvergenz von Fließ- und Stillwasserröhrichten in Tieflagen hin, die er als „ökozönotische Konvergenz der Uferökotope fließender und stehender Gewässer in Tiefebenen" bezeichnet. Eine weitere, artenreiche Ausprägung des *Phalaridetum arundinaceae* (Aufn. 33 - 44) ist auf höher gelegenen, trockeneren Uferflächen zu finden. Die Trennartengruppe von *Urtica dioica, Thalictrum flavum, Cirsium oleraceum* und verschiedenen Süßgräsern zeigt günstige Nährstoffverhältnisse an und weist auf einen engen Kontakt zu angrenzenden Grünlandgesellschaften und Hochstaudenfluren hin (s. TRAUTMANN 1969, MEISEL 1977). Das *Phalaridetum arundinaceae* ist wie kaum eine andere Röhrichtgesellschaft floristisch und soziologisch einförmig strukturiert. Unterschiede im Vergleich der drei Untersuchungsgebiete konnten daher nicht festgestellt werden.

7. Hochstaudengesellschaften

(Veg.-Tab. 17)

Ruderalfluren und nitrophytische Säume besiedeln in naturfernen, anthropogen überformten Flußauen Schuttflächen, Brachen, Wald- und Gebüschränder, Uferböschungen und -wälle, Wegränder und nackte Schotterflächen. In naturnahen Flußauen beschränken sie sich weitgehend auf Bereiche, an denen Röhrichte oder Weidengebüsche durch Hochfluten aufgerissen wurden. Hier lösen sie im Rahmen der Wiederbesiedlungssukzession Therophytenfluren wie das *Polygono hydropiperis-Bidentetum* ab. Nur ausnahmsweise können sich hochwüchsige, nitrophile Staudensäume anstelle von Röhrichten großflächig etablieren. Verbreiteter sind vielmehr enge Verzahnungen und inhomogene Mischbestände mit Wasserschwaden-, Schilf- oder Rohrglanzgrasröhrichten. *Urtica dioica, Galium aparine, Lamium-* und *Chaerophyllum*-Arten, *Anthriscus sylvestris* und *Aegopodium podagraria* sind charakteristische Vertreter uferbegleitender Hochstaudenfluren.

Unter Berücksichtigung ihrer Ökologie und Gesellschaftsmorphologie lassen sich die Staudengesellschaften der Auengewässerufer in fluviatile und nitrophytische Staudengesellschaften unterteilen (in Anlehnung an PASSARGE 1993). Syntaxonomisch verteilen sie sich auf verschiedene Verbände und Ordnungen der Klasse *Galio-Urticetea*, die Staudensäume an feuchten Wald- und Gebüschrändern (Ordnung *Glechometalia hederaceae*) und nitrophytische Uferstaudengesellschaften der Flüsse (Ordnung *Convolvuletalia sepium*) umfaßt. Alle hier beschriebenen Syntaxa gehören zum natürlichen Vegetationsinventar nordwestdeutscher Flußauen. Sie konnten sich jedoch durch die Zerstörung der Primärvegetation, die Einengung und Entwässerung der Überschwemmungsgebiete und die damit verbundene Nährstofffreisetzung sekundär ausbreiten und nehmen heute weite Flächen im ehemaligen Wuchsgebiet der Auengehölze ein.

7.1 *Glechometalia hederaceae*-Säume

In der Ordnung *Glechometalia hederaceae* werden naturnahe Saumgesellschaften stickstoffreicher, frischer Waldränder, nitrophytische Säume halbschattiger Waldin-

nensäume und winterannuelle Verlichtungsgesellschaften zusammengefaßt. Trotz ihres standörtlichen Schwerpunktes im Traufbereich der Gehölze greifen einige Gesellschaften dieser Ordnung auf Uferbereiche der Stillgewässer über. So ist das ***Urtico-Aegopodietum podagrariae*** (R. Tx. 1963 n.n.) Oberd. 1964 in Görs 1968 (Aufn. 1 - 16) an Auengewässern des Ems- und Leinetales recht verbreitet. Bestände mit *Chaerophyllum bulbosum* (Aufn. 15 - 16) leiten zum ***Chaerophylletum bulbosi*** R. Tx. 1937 (Aufn. 17 - 21) über und weisen auf floristisch und standörtlich enge Beziehungen beider Gesellschaften hin. So werden *Chaerophyllum bulbosum*-Bestände gelegentlich auch als Rasse des *Urtico-Aegopodietum podagrariae* gewertet (HILBIG, HEINRICH & NIEMANN 1972). Weniger verbreitet und insgesamt auf trockenere Standorte beschränkt ist das ***Alliario-Chaerophylletum temuli*** Lohmeyer 1949 (Aufn. 22 - 34). Hier sind neben *Chaerophyllum temulum* noch *Urtica dioica, Galium aparine, Glechoma hederacea* und *Geum urbanum* als bestandsbildende Arten zu nennen. *Alliaria petiolata* hingegen ist recht selten und tritt nur vereinzelt hinzu. Das *Alliario-Chaerophylletum temuli* konnte im Ems-, Aller- und Leinetal gleichermaßen nachgewiesen werden.

7.2 *Convolvuletalia sepium*-Säume

Nitrophytische Uferstaudengesellschaften der Ordnung *Convolvuletalia sepium* besiedeln vorwiegend Flußufer zwischen Mittelwasser- und mittlerer Hochwasserlinie als lianenreiche Schleiergesellschaften oder fluviatile Staudengesellschaften. An Auengewässern konnte die Ordnung lediglich mit dem ***Convolvulo-Epilobietum hirsuti*** Hilbig, Heinrich & Niemann 1972 (Aufn. 35 - 39) aus dem Aller- und Leinetal nachgewiesen werden.

Über naturräumliche Grenzen hinweg ist *Urtica dioica* neben *Calystegia sepium, Glechoma hederacea, Galium aparine* und *Agropyron repens* die wohl stetigste Art aller *Galio-Urticetea*-Gesellschaften. Entsprechend verbreitet und häufig anzutreffen sind wuchskräftige, artenarme Brennesselfluren, die sich bei hohen Stickstofffrachten und günstigem Wasserhaushalt aus fast jeder nitrophytischen Staudengesellschaft entwickeln können. Reine Brennessel-Fluren werden daher als ranglose ***Urtica dioica*-Gesellschaft** (Aufn. 40 - 53) bezeichnet und der Tabelle als Fragmentgesellschaft beigefügt.

8. Gebüschgesellschaften
(Veg.-Tab. 18)

Weiden- und Gagelgebüsche der Klasse *Alnetea glutinosae* können die Wasserflächen meso- bis eutropher Gewässer unmittelbar begrenzen oder die Vegetationszonierung landwärts der Röhrichte und Großseggenrieder fortsetzen. Großflächige Bestände sind in der heutigen Kulturlandschaft selten und eigentlich nur noch auf Sekundärstandorten zu finden. An fast jedem Gewässer existieren jedoch Gesellschaftsfragmente in Form kleinerer Buschgruppen oder Einzelbüsche, die eine Rekonstruktion ihrer ehemaligen Verbreitung ermöglichen.

Das ***Frangulo-Salicetum cinereae*** Zolyomi 1931 (Aufn. 2 - 10) ist die dominierende Gebüschgesellschaft der Verlandungsserie eutropher Stillgewässer. Grauweidengebü-

Veg.-Tab. 18: Gebüschgesellschaften

Nr. 1: Myricetum galis
Nr. 2 - 10: Frangulo-Salicetum cinereae
Nr. 11 - 12: Salix fragilis-Gesellschaft
Nr. 13: Salix purpurea-Gesellschaft

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Geb.Nr.	E1	E29	E26	A56	A43	A25	E37	E28	E24	E7	E40	E9	E23
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	25	30	25	25	25	25	25	25	15	30	45	50	15
Veg.-Bedeckung (%, Strauchschicht)	85	80	75	90	80	60	80	90	80	70	70	70	80
Veg.-Bedeckung (%, Krautschicht)	45	10	90	80	10	100	60	5	10	40	90	90	80
Artenzahl	15	12	11	13	12	14	9	10	10	12	7	23	6
Strauchschicht													
AC. und Kennarten:													
Myrica gale	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea	.	5	4	5	4	3	3	3	3	4	.	.	.
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	3	3	3	1	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Salix fragilis juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.
Salix purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
KC. - VC.:													
Alnus glutinosa juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Begleiter:													
Salix caprea	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.
Crataegus monogyna	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Salix x rubens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Salix viminalis	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa cf. canina	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Krautschicht													
AC. und Kennarten:													
Myrica gale juv.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix aurita juv.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:													
Solanum dulcamara	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.
Begleiter:													
Urtica dioica	.	1	3	1	1	+	2	1	+	.	3	2	4
Glechoma hederacea	.	1	3	3	1	+	1	.	.	.	4	1	.
Lycopus europaeus	+	+	.	.	1	+	.	.	+	1	.	1	.
Iris pseudacorus	.	+	1	+	+	.	.	+	.	1	.	1	.
Myosotis palustris agg.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	1	2
Phragmites australis	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	1	2	.
Rubus fruticosus agg.	.	+	.	+	+	.	.	.	1	.	1	.	.
Humulus lupulus	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	1	.
Calystegia sepium	.	.	1	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.
Lysimachia vulgaris	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	1	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	1	5	.	.	.	.	.	1	.
Rubus caesius	.	.	.	1	1	.	3	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	2	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Cirsium palustre	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Eupatorium cannabinum	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.
Glyceria maxima	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Galium palustre	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Peucedanum palustre	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Dryopteris carthusiana	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Quercus robur juv.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.

ferner: Hydrocotyle vulgaris in Nr. 1 (3), Sium erectum in Nr. 10 (2), Carex rostrata in Nr. 12 (1), Comarum palustre in Nr. 1 (1), Galium aparine in Nr. 3 (1), Geum urbanum in Nr. 4 (1), Juncus effusus in Nr. 1 (1), Poa pratensis in Nr. 13 (1), Ribes nigrum in Nr. 8 (1), Lythrum salicaria in Nr. 9 (+), Bidens cernua in Nr. 1 (+), Callitriche spec. in Nr. 9 (+), Cardamine pratensis in Nr. 3 (+), Carex spec. in Nr. 6 (+), Carex vesicaria in Nr. 10 (+), Crataegus monogyna juv. in Nr. 4 (+), Epilobium hirsutum in Nr. 12 (+), Filipendula ulmaria in Nr. 12 (+), Glyceria fluitans in Nr. 1 (+), Lonicera periclymenum in Nr. 2 (+), Lysimachia thyrsiflora in Nr. 12 (+), Populus cf. nigra juv. in Nr. 5 (+), Rorippa amphibia in Nr. 2 (+), Rosa cf. canina juv. in Nr. 4 (+), Rumex obtusifolius in Nr. 8 (+), Stachys palustris in Nr. 6 (+)

sche entwickeln sich spontan auf schlammigen Uferflächen oder aus Degenerationsstadien der Röhrichte und Großseggenrieder. Bei ungestörter Vegetationszonierung bilden sie Mäntel und Vorwälder des *Carici elongatae-Alnetum*. Die Krautschicht im Inneren der Weidengebüsche spiegelt das Spektrum der angrenzenden Gesellschaften wider: *Urtica dioica, Glechoma hederacea, Rubus caesius, Geranium robertianum* und *Dryopteris carthusiana* entstammen den angrenzenden Wäldern oder deren Ersatzgesellschaften. *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis palustris* agg. und *Lysimachia vulgaris* sind Nässezeiger, die in Röhrichten und Weidengebüschen ebenso vorkommen wie in Staudenfluren und Waldgesellschaften. *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea* und *Glyceria maxima* schließlich sind Röhrichtbildner. Die Strauchschicht wird in der Regel von *Salix cinerea*, vereinzelt auch von *S. aurita, S. caprea* und *Frangula alnus* aufgebaut. *Salix aurita* konnte in der Alleraue nur vereinzelt, niemals jedoch bestandsbildend nachgewiesen werden. Im Emstal ist die Art insgesamt häufiger.

Einzelfunde größerer ***Salix fragilis*-Jungpflanzen**- (Aufn. 11 - 12) und ***Salix purpurea*-Gebüsche** (Aufn. 13) sind zufallsbedingte Fragmentgesellschaften der Klassen *Alnetea glutinosae* oder *Salicetea purpureae*, möglicherweise sogar gepflanzt (vgl. BURRICHTER et al. 1980). Das ***Myricetum galis*** Jonas 1932 (Aufn. 1) ist eine Charaktergesellschaft der nährstoffarmen pleistozänen Quarzsandgebiete und dort als Mantel von Birkenbruchwäldern und birkenreichen Erlenbruchwäldern durchaus verbreitet. In Flußauen können sich größere Gagelgebüsche nur selten und bei besonderen standörtlichen Gegebenheiten, wie sie in der nährstoffarmen, sandreichen Emsaue vereinzelt vorhanden sind, entwickeln.

9. Waldgesellschaften

(Veg.-Tab. 19)

Feuchtigkeitsliebende Waldgesellschaften der Klassen *Alnetea glutinosae* und *Querco-Fagetea* bilden die potentielle natürliche Vegetation der Hartholzaue (s. Teil B Kap. 5). In den Auen von Ems, Aller und Leine wurden diese Wälder nahezu vollständig in Grünland und Ackerflächen überführt, so daß ihre floristische Zusammensetzung und strukturelle Vielfalt heute nur noch an wenigen Restbeständen zu sehen ist (s. TRAUTMANN & LOHMEYER 1960, DIERSCHKE 1976, 1979; BURRICHTER et al. 1980, BURRICHTER 1988, 1989; POTT & HÜPPE 1991). Lediglich auf Flächen, deren landwirtschaftliche Nutzung nicht rentabel erschien (z.B. an Gewässerufern, an steilen Terrassenkanten, in feuchten Senken), zeugen Einzelbäume oder kleinere Baumgruppen von der ehemaligen Ausdehnung dieser Waldgesellschaften. Dabei handelt es sich fast durchweg um Weiden- und Pappelaltholz (*Salix alba, S. fragilis, Populus nigra*), gelegentlich aber auch um Eichen, Erlen und Birken (*Quercus robus*, *Alnus glutinosa, Betula pendula*). Eine Verjüngung dieser Bestände findet im allgemeinen nicht statt. Verbreitet sind darüber hinaus gepflanzte, standort- oder gebietsfremde Gehölzarten, so z.B. Pappelhybride, Nadelhölzer und Obstbäume.

Nur 12 Stillgewässer der Untersuchungsgebiete werden unmittelbar von Wäldern begrenzt, deren Bestandsgröße und Homogenität eine pflanzensoziologische Erfassung rechtfertigt. Erlenbruchwälder vom Typ des ***Carici elongatae-Alnetum*** W. Koch 1926 ex R. Tx. 1931 (Aufn. 1 - 5) entwickeln sich auf Böden, die den weitaus größ-

ten Teil des Jahres naß sind und bei Hochwasser im allgemeinen nur geringe Sedimentfrachten erhalten. In Flußauen finden sich derartige Standorte nicht nur am Rand von Stillgewässern, sondern auch in Geländesenken, im Hinterwasserbereich und in den seichten Innenbögen der Flußkrümmungen. *Alnus glutinosa* ist in besonderer Weise an die extreme Durchnässung des Bodens angepaßt: N_2-bindende, in den Wurzelknöllchen der Schwarzerle lebende Actinomyceten versorgen die Pflanzen mit Stickstoff und ermöglichen somit ein effektives Wachstum auf Böden, in denen die N-Mineralisation durch Luftmangel stark gehemmt ist. Entsprechende Anpassungen sind beispielsweise vom Gagelstrauch (*Myrica gale*), Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*), Rutenstrauch (*Casuarina*), von der Ölweide (*Elaeagnus*) und der Silberwurz (*Dryas octopetala*) bekannt (SCHLEGEL 1985).

Der temperat-zentraleuropäische Hartholzauenwald, das ***Querco-Ulmetum minoris*** Issler 1924 (Aufn. 6 - 9) wird in der Aller- und Leineaue von reinen Eichenwäldern, Eichen-Eschen- und Eichen-Eschen-Ulmen-Mischwäldern gebildet. Im Gegensatz zu den Erlenbruchwäldern ist der Standort dieser Waldgesellschaft nicht durch stagnierende Nässe, sondern durch episodische bis periodische Überstauungen, regelmäßige Nährstoffzufuhr und gute Durchlüftung gekennzeichnet. Unter günstigen edaphischen und klimatischen Bedingungen entwickeln sich hoch aufwachsende, reich strukturierte Wälder mit mehreren Strauch- und Baumschichten und einem Artenreichtum, der von keiner anderer Waldgesellschaft Mitteleuropas erreicht wird. Im relativ nährstoffarmen Milieu der sandreichen Emsaue sind die Wälder der Hartholzaue weniger auffällig. Hier prägt die Stieleiche (*Quercus robur*) mit Beimengungen von Erle (*Alnus glutinosa*), Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Buche (*Fagus sylvatica*) einen Waldtyp, der allgemein als rangloser „Eichen-Auenwald" bezeichnet wird (vgl. TRAUTMANN & LOHMEYER 1960, WITTIG & DINTER 1991). An den Auengewässern des Emstales konnte diese Waldgesellschaft nicht nachgewiesen werden.

Feuchte Eichen-Hainbuchen-Wälder besiedeln als azonale Waldgesellschaften höher gelegene, nur noch episodisch überschwemmte Flächen der Flußauen. Das ***Stellario holosteae-Carpinetum betuli*** Oberd. 1957 (Aufn. 10 - 11) konnte an zwei Auengewässern des Emstales nachgewiesen werden, in einem Fall sogar mit Beimengungen von Buche (*Fagus sylvatica*) und Birke (*Betula pendula*). TRAUTMANN & LOHMEYER (1960) unterscheiden in der Emsaue je nach Höhenlage verschiedene Ausprägungen des *Stellario holosteae-Carpinetum betuli*: artenarme und *Galium odoratum*-reiche Eichen-Hainbuchen-Wälder mit Beimengungen von *Lonicera periclymenum* auf den höchstgelegenen Stufen der Aue, „reine" *Galium odoratum*- und *Circaea lutetiana*-reiche Eichen-Hainbuchen-Wälder auf etwas tiefer gelegenen Flächen sowie *Galium odoratum*- und *Circaea lutetiana*-reiche Eichen-Hainbuchen-Wälder mit Beimengungen von *Glechoma hederacea* auf der am tiefsten gelegenen Stufe der episodisch überschwemmten Hartholzaue. Für den Bereich des unteren Aller- und Leinetales unterteilt DIERSCHKE (1976) das *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* in eine artenreichere *Stachys sylvatica*- und eine artenärmere *Lonicera periclymenum*-Subassoziation. Die artenreicheren Eichen-Hainbuchen-Wälder sind vermutlich aus Auenwäldern hervorgegangen oder zumindest eng mit ihnen verzahnt, die artenärmeren Ausprägungen stocken auf etwas höher gelegenen Niederterrassen oder deren Rändern.

Die nährstoffarmen Sandböden der Dünenfelder und die lehmigen Sandböden der Altmoräne sind potentielles Wuchsgebiet von *Quercetea robori-petraeae*-Gesellschaf-

Veg.-Tab. 19: Waldgesellschaften

Nr. 1 - 5: Carici elongatae-Alnetum
Nr. 6 - 9: Querco-Ulmetum minoris
Nr. 10 - 11: Stellario holosteae-Carpinetum betuli
Nr. 12: Fago-Quercetum petraeae

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Geb.Nr.	E12	A14	L9	A26	A25	A25	A44	A5	A6	E8	E7	L2
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	200	200	200	150	250	200	400	400	400	600	400	200
Veg.-Bedeckung (%, Baumschicht)	80	60	60	65	50	70	75	70	80	85	80	85
Veg.-Bedeckung (%, Strauchschicht)	5	.	.	5	<5	<5	40	20	5	.	.	50
Veg.-Bedeckung (%, Krautschicht)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10	70	80
Artenzahl	11	9	7	14	9	12	11	18	13	9	17	14
Baumschicht												
Quercus robur	.	.	.	.	.	4	4	4	2	3	4	4
Alnus glutinosa	5	4	4	4	3	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Ulmus laevis	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Betula pubescens	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Strauchschicht												
KC. - OC. Alnetea glutinosae/Alnetalia;												
Querco-Fagetea/Fagetalia:												
Alnus glutinosa juv.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Begleiter:												
Sambucus nigra	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	3	.	1	.	.	.
Cornus sanguinea	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.
Frangula alnus	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
Crataegus laevigata	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Ribes uva-crispa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Acer pseudoplatanus juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Prunus padus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Acer platanoides juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Krautschicht												
KC. - OC. Querco-Fagetea/Fagetalia;												
VC. Alno-Ulmion:												
Circaea lutetiana	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	2
Festuca gigantea	1	.	.	.	.	+	.	1	+	+	1	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Milium effusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Fraxinus excelsior juv.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Carex remota	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter:												
Urtica dioica	5	5	5	1	5	3	2	3	5	.	+	1
Glechoma hederacea	2	.	2	3	2	3	4	5	1	.	2	.
Geum urbanum	1	.	.	.	.	1	1	1	.	+	1	1
Galium aparine	.	.	.	1	.	.	.	2	3	+	.	.
Impatiens parviflora	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	1
Humulus lupulus	1	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.
Rubus caesius	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
Sambucus nigra juv.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Iris pseudacorus	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Lysimachia nummularia	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Cuscuta europaea agg.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria petiolata	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.
Athyrium filix-femina	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lamium maculatum	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Quercus robur juv.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.
Phalaris arundinacea	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

ferner: **Dryopteris carthusiana in Nr. 6 (3), Hedera helix in Nr. 12 (3), Polygonum amphibium f. terrestre in Nr. 6 (1), Lysimachia vulgaris in Nr. 6 (1), Myosotis palustris agg. in Nr. 6 (1), Moehringia trinervia in Nr. 11 (1), Geranium robertianum in Nr. 7 (1), Ribes rubrum in Nr. 7 (1), Cornus sanguinea juv. in Nr. 8 (1), Arum maculatum in Nr. 12 (+), Galeopsis tetrahit in Nr. 2 (+), Chaerophyllum temulum in Nr. 4 (+), Scutellaria galericulata in Nr. 4 (+), Angelica sylvestris in Nr. 6 (+), Carex pendula in Nr. 5 (+), Eupatorium cannabinum in Nr. 2 (+), Carex sylvatica in Nr. 8 (+), Aegopodium podagraria in Nr. 2 (+), Acer platanoides juv. in Nr. 12 (+), Filipendula ulmaria in Nr. 8 (+), Mentha aquatica in Nr. 5 (+)**

ten. Bodensaure Eichenmischwälder meiden in der Regel den eigentlichen Überschwemmungsbereich der Flußtäler, stoßen jedoch kleinflächig und randlich in die Auen vor. An Bereichen, die nur noch von Jahrhunderthochwassern erreicht werden, kann das ***Fago-Quercetum petraeae*** R. Tx. 1955 (Aufn. 12) durchaus zur Hartholzaue hinzugerechnet werden.

E. Hydrochemie und -physik

1. Stoffhaushalt der Auengewässer

Die Zusammensetzung des Oberflächenwassers wird im wesentlichen durch die Beschaffenheit der Böden und Gesteine, das Klima, Flora und Fauna sowie durch verschiedene anthropogene Einflüsse bestimmt. Gelöste anorganische Stoffe gelangen mit den Niederschlägen in die Gewässer, werden aus dem Verwitterungsboden freigesetzt oder entstammen tieferen Gesteinsschichten. In Auengewässern sind darüber hinaus Stofffrachten der Hochfluten und direkte Einleitungen (z.B. Dränagegräben) von entscheidender Bedeutung. Ionenkonzentrationen bleiben nur selten über längere Zeiträume hinweg konstant. Immobilisierung durch Fällung und Sedimentation, Adsorption und Ionenaustausch an Festkörpern sowie Inkorporation durch Wasserorganismen gehören zu den wichtigsten Prozessen, die den Gehalt an gelösten anorganischen Stoffen im jahres- und tageszeitlichen Verlauf beeinflussen. Gelöste organische Stoffe hingegen gelangen durch den natürlichen Eintrag von organischen Abbauprodukten und vielfältige biologische Produktionsprozesse in die Oberflächengewässer. Sie unterliegen natürlichen Ab- und Umbauprozessen oder werden in unveränderter Form im Sediment festgelegt.

Nur einige dieser Vorgänge können hier qualitativ erfaßt und in ihrer Wirkung auf die Vegetation, Hydrochemie und Hydrophysik dargestellt werden. So lassen sich die Auswirkungen der Hochfluten auf den Stoffhaushalt der Auengewässer durch einfache standortkundliche Messungen nachweisen und in ihrem zeitlichen Verlauf dokumentieren. Zu diesem Zweck wurde in einem Auengewässer der Alleraue (Geb.Nr. A26; s. Anhang) eine Meßstelle eingerichtet. Im Verlauf eines Hochwasserereignisses wurden täglich Wasserproben entnommen und analysiert. So war es möglich, den Überflutungsvorgang eines Auengewässers hydrochemisch und -physikalisch zu verfolgen und langfristige Veränderungen der synökologischen Situation abzuschätzen. Die Ergebnisse dieser Meßreihe werden in Kap. 1.1 zusammengefaßt. Problematischer ist die Beurteilung der Grundwassereinflüsse auf Auengewässer. Sie erfordert eine allgemeine Ableitung der Grundwasserströmungsvorgänge und detaillierte Untersuchungen über den Aufbau des Grundwasserleiters, die hier nicht durchgeführt werden konnten. Dennoch ist es möglich, Grundwassereinflüsse durch einfache Meßreihen nachzuvollziehen: Gerade in Flußnähe weisen viele Auengewässer erhöhte Kochsalzkonzentrationen und elektrolytische Leitfähigkeiten auf, obwohl sie keine Mittelwasseranbindung an den Fluß haben. Sofern oberflächliche Stoffeinträge (z.B. Düngesalze) auszuschließen sind, muß hier ein unmittelbarer Kontakt zwischen Fluß und Auengewässer über den Grundwasserkörper angenommen werden und im jahreszeitlichen Verlauf auch nachzuweisen sein. Um diesen Zusammenhang zu verdeutlichen, wurden in je einem flußnahen Auengewässer von Aller und Ems (Geb.Nr. A18

u. E9, s. Anhang) monatliche Messungen vorgenommen und mit entsprechenden Werten im Flußwasser verglichen. Die Ergebnisse dieser Meßreihe sind Kap. 1.2 zu entnehmen.

In den folgenden Kapiteln werden chemisch-physikalische Meßwerte verschiedener Auengewässer mit entsprechenden Werten im Ems- und Allerwasser verglichen. Alle Angaben zur Wassergüte des Flußwassers entstammen dem „Gewässerkundlichen Meß- und Informationssystem Niedersachsen" des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie und des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall Verden (NLÖ 1992; für 1993 u. 1994: StAWA Verden, mdl.).

1.1 Auswirkungen der Hochfluten

Von Dezember 1993 bis April 1994 wurde das Allertal von mehreren, unmittelbar aufeinanderfolgenden Hochwassern überschwemmt, deren Verlauf am Pegel Ahlden für den Zeitraum vom 1.12.1993 bis 2.3.1994 zu verfolgen ist (s. Abb. 3). Die höchsten Wasserstände konnten innerhalb dieser Zeitspanne mit 431 cm am 5.1.1994 und mit 434 cm am 31.1.1994 gemessen werden (WSA Verden, schrftl.). Bei steigendem Wasserstand wurde das Auengewässer A26 etwa am 16. Dezember vom Überschwemmungswasser erreicht und war erst nach dem 12. Februar wieder als eigenständige Wasserfläche zu erkennen.

In Abb. 3 werden die wichtigsten chemisch-physikalischen Parameter von Aller und Auengewässer A26 für den Zeitraum vom 1. Dezember 1993 bis 2. März 1994 miteinander verglichen. Am deutlichsten lassen sich die durch das Hochwasser hervorgerufenen Veränderungen am Beispiel des Chlorids zeigen: Am 15. Dezember liegt die Chloridkonzentration des Auengewässers bei 20,6 mg/l und damit auf einem Niveau, das in vergleichbarer Höhe über mehrere Monate festzustellen war. Ab dem 16. Dezember wird das etwa 130 m lange und 20 m breite Gewässer von Flußwasser überschichtet, dessen Chloridgehalt an der Meßstelle Hodenhagen bei ca. 70 mg/l liegt. Nach wenigen Tagen lassen sich nun auch im Auengewässer Chloridkonzentrationen von 45 - 50 mg/l feststellen, im weiteren Verlauf des Hochwassers sogar bis zu 80 mg/l. Bei ablaufendem Wasser sinken die Konzentrationen innerhalb von zwei Wochen auf 40 - 45 mg/l ab. Die Kochsalzfrachten der Aller werden also durch Regenwasser oder Grundwasserzustrom rasch wieder verdünnt. Ähnliche Verhältnisse zeigen sich auch beim Gesamtstickstoff und Orthophosphat. Die pH-Kurve ändert sich durch das zuströmende Flußwasser nur wenig, da die pH-Werte von Aller und Auengewässer A26 recht dicht beieinander liegen. Die elektrolytische Leitfähigkeit zeichnet im wesentlichen die Konzentrationsschwankungen des Chlorids nach.

Abb. 4 gibt einen Überblick über den Zeitraum von Juli 1993 bis Juni 1994. Das Frühjahrshochwasser 1994 ist hier am Verlauf der Chloridkonzentration und elektrolytischen Leitfähigkeit gut zu erkennen, ebenso das durch Zehrung hervorgerufene „Stickstofftal" in den Monaten Mai bis September. Es wird aber auch deutlich, daß sich der Gesamtchemismus des Gewässers durch die Mischung mit dem nährstoff- und chloridhaltigeren Flußwasser nur kurzfristig ändert. Nennenswerte Auswirkungen auf das Gesellschafts- und Arteninventar sind dadurch nicht zu erwarten. Sicherlich muß in diesem Zusammenhang die besondere Lage des Auengewässers A26

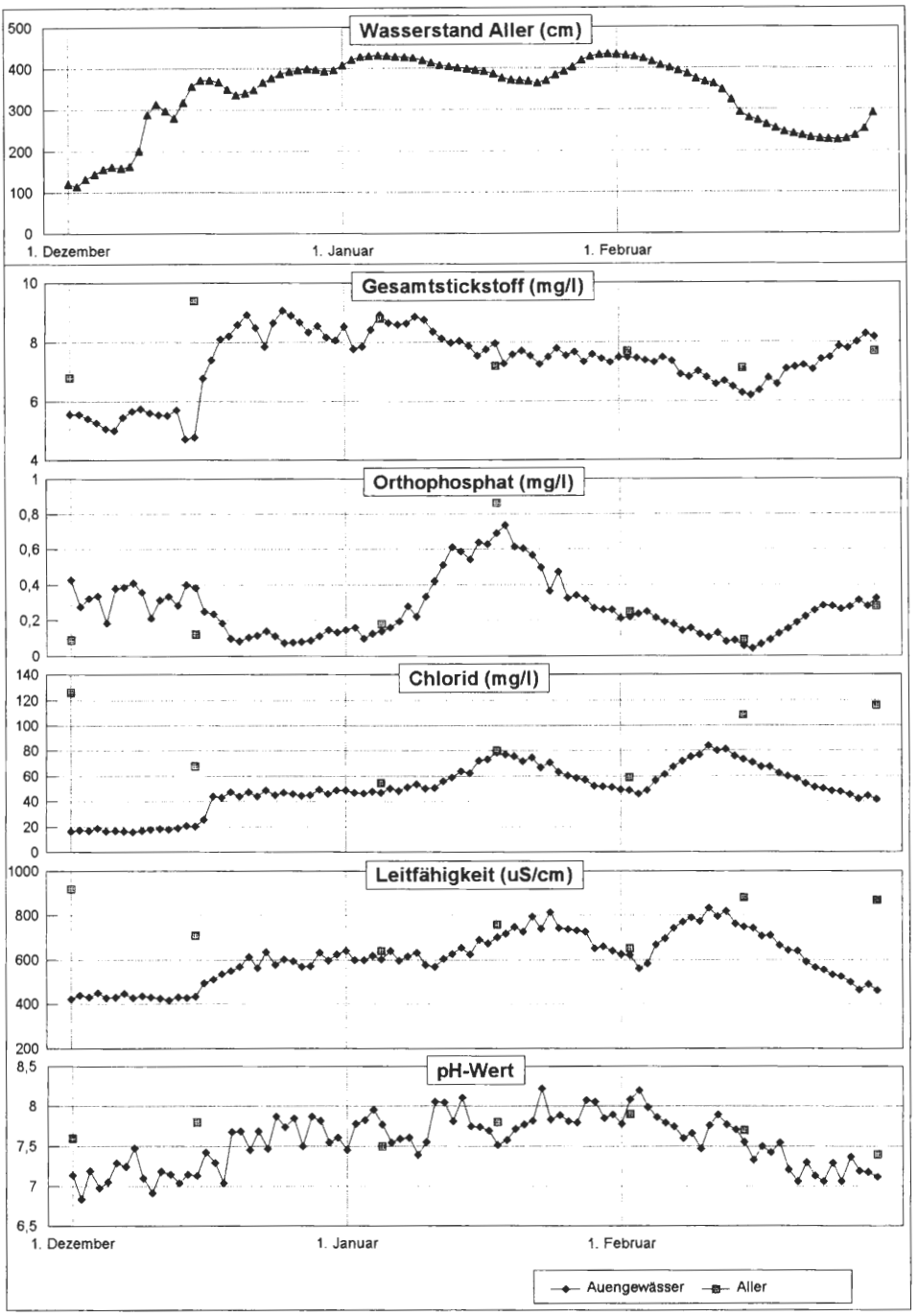
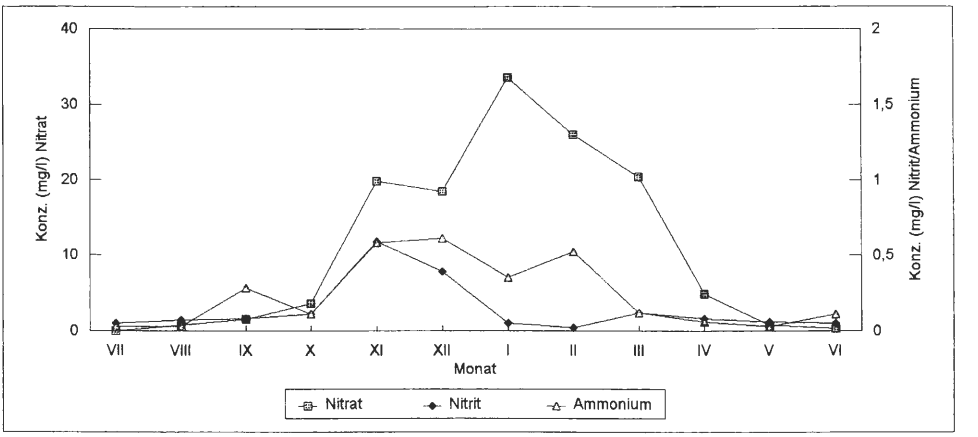
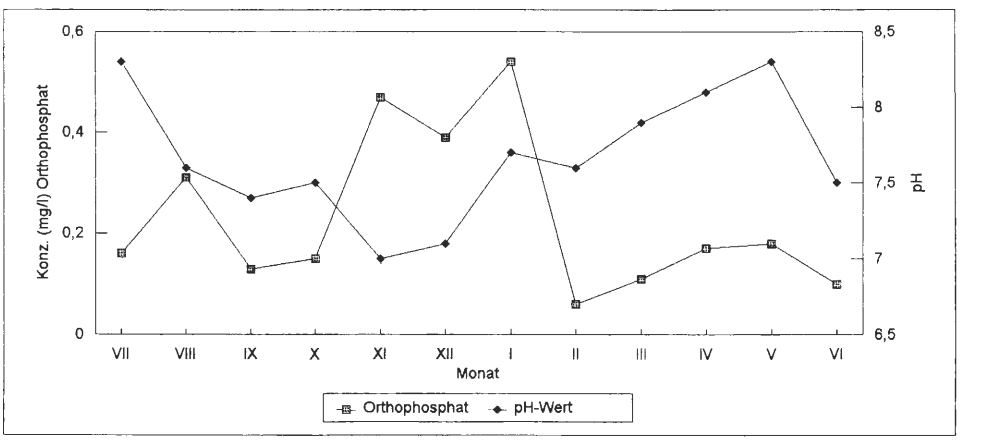


Abb. 3: Wasserstände des Pegels Ahlden und hydrochemisch-physikalische Parameter von Aller und Auengewässer A26 im Verlauf des Hochwasserereignisses Dezember 1993 - März 1994





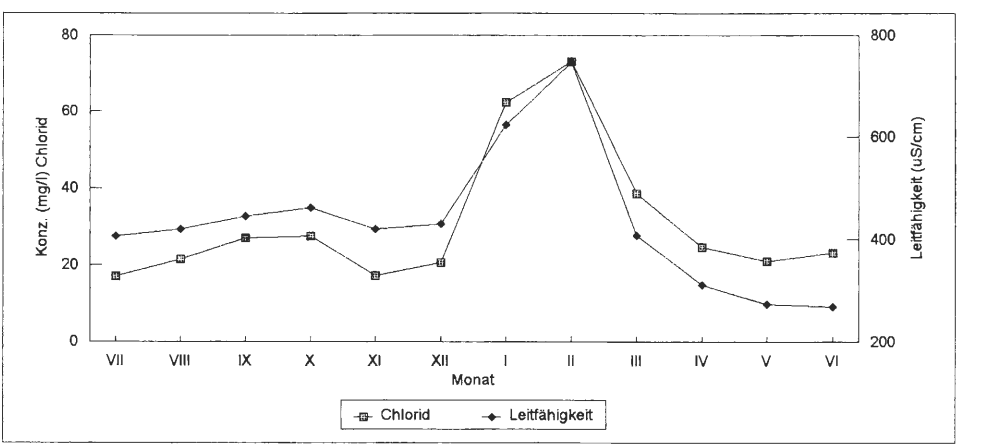


Abb. 4: Die wichtigsten hydrochemisch-physikalischen Parameter des Auengewässers A26 von Juli 1993 bis Juni 1994

berücksichtigt werden: Durch die unmittelbar angrenzende Terrassenkante ist ein erhöhter Zustrom von elektrolytarmem Grundwasser anzunehmen. Während der Vegetationsperiode und unter anderen Voraussetzungen (z.B. abgedichtete Gewässersohle, größerer Wasserkörper, terrassenferne Lage) wirken sich Hochwasser wohl nachhaltiger auf den Stoffhaushalt und die Vegetation eines Auengewässers aus.

Die Ergebnisse der hier durchgeführten Meßreihen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die chemisch-physikalischen Parameter der Auengewässer werden durch Hochwasser kurzfristig nivelliert
- langfristige Veränderungen des Stoffhaushaltes und der Vegetation sind nur dann zu erwarten, wenn keine anderweitigen Verdünnungs- oder Konzentrierungsprozesse ablaufen
- Sommerhochwasser können die Vegetation durch den Eintrag toxischer Substanzen (z.B. Chlorid in höheren Konzentrationen) nachhaltig schädigen

1.2 Auswirkungen des Flußwassers

Die Auengewässer E9 und A18 liegen in ca. 50 m Entfernung zum Flußufer, haben eine Wasserfläche von 3500 - 4000 Quadratmetern und sind in der Mitte mehrere Meter tief. Ihre angrenzenden Flächen werden überwiegend extensiv genutzt, da sie ganzjährig naß und damit schwer zu bewirtschaften sind. Übermäßige Nährstoff- und Chlorideinträge können daher weitgehend ausgeschlossen werden.

Auengewässer E9 unterliegt einer ausgeprägten sommerlichen Stickstoffzehrung (s. Abb. 5). Nitrat und Ammonium erreichen im Juli mit 0,04 bzw. 0,01 mg/l ihre insgesamt niedrigsten Werte. Diese Defizite werden auch durch die ganzjährig konstant hohen Nitratfrachten der Ems nicht ausgeglichen. Nitrat ist somit der limitierende Faktor, der die sommerliche Entwicklung des Phytoplanktons und der höheren Wasserpflanzen begrenzt. Im Emswasser zeigen elektrolytische Leitfähigkeit, Orthophosphat- und Chloridkonzentration einen charakteristischen jahreszeitlichen Verlauf mit besonders hohen Werten im Spätsommer und Frühherbst. Dieser Verlauf läßt sich im Auengewässer E9 exakt verfolgen. Offensichtlich wird hier die sommerliche Orthophosphat-Zehrung vom Flußwasser ausgeglichen, im August, September und Oktober sogar übertroffen. Konzentrierungseffekte durch Austrocknung können in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden, da der Wasserstand des Auengewässers in den entsprechenden Monaten weitgehend konstant blieb. Der Vergleich der pH-Werte zeigt ein uneinheitliches Bild mit beträchtlichen Schwankungen in beiden Gewässern. Der Minimumwert des Emswassers (pH 6,7 im November) wirkt sich jedoch auch auf das angrenzende Auengewässer aus: Hier sinkt der pH von 8,9 im Oktober auf 7,5 im November ab. Weniger deutlich zeigen sich diese Zusammenhänge am Beispiel des Auengewässers A18 (s. Abb. 6). Nitrat und Orthophosphat sind hier ganzjährig in relativ hohen Konzentrationen nachzuweisen; eine sommerliche Zehrung ist nicht oder nur ansatzweise festzustellen. Die starken Konzentrationsschwankungen des Orthophosphats sind wohl auf Einleitungen oder Einträge der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen zurückzuführen, die jedoch nicht zu erkennen waren. Der Vergleich der Kurvenverläufe von elektrolytischer Leitfähigkeit, Chlorid- und

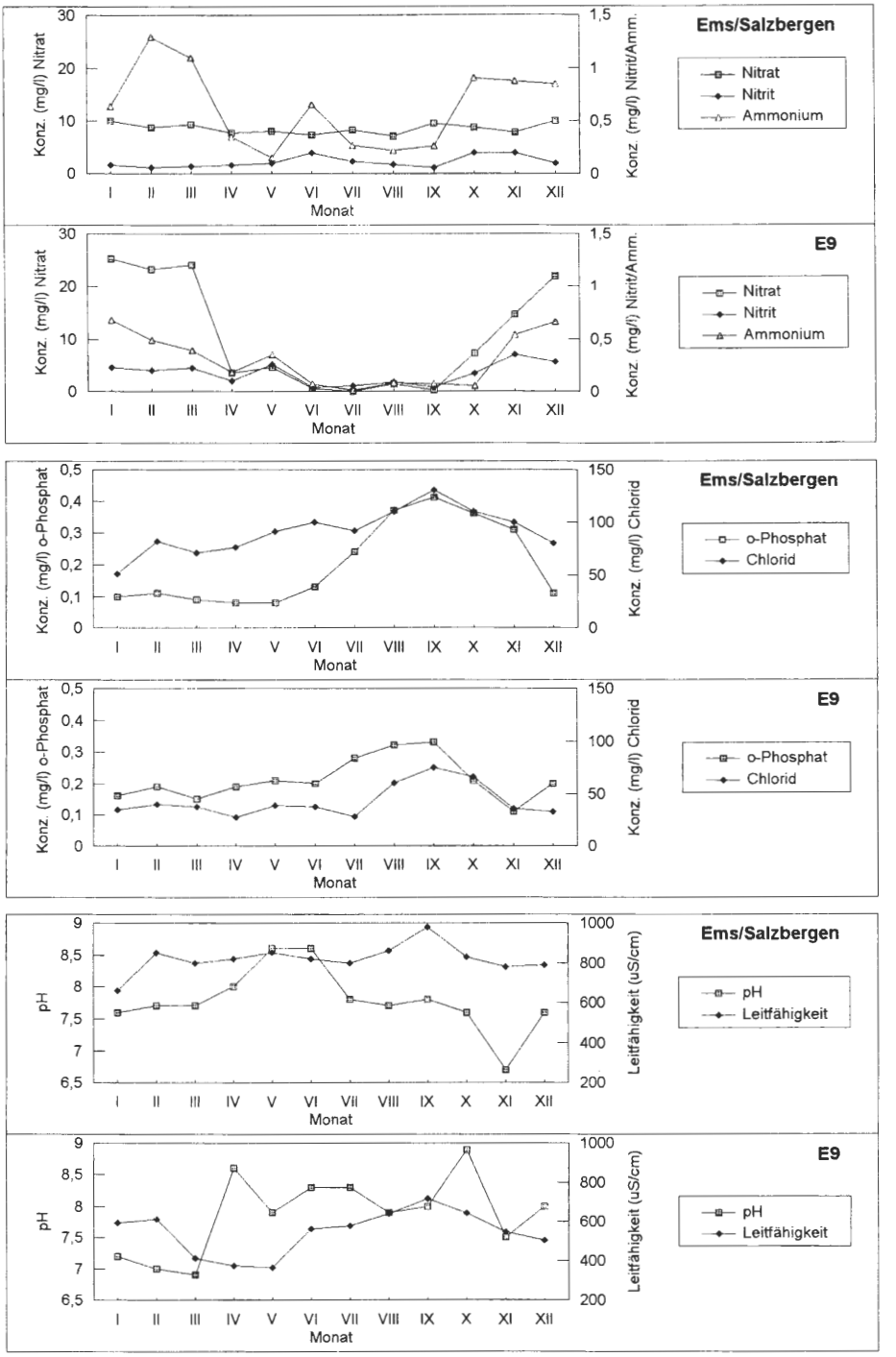


Abb. 5: Die wichtigsten hydrochemisch-physikalischen Parameter der Ems und des flußnahen Gewässers E9 im Jahr 1991

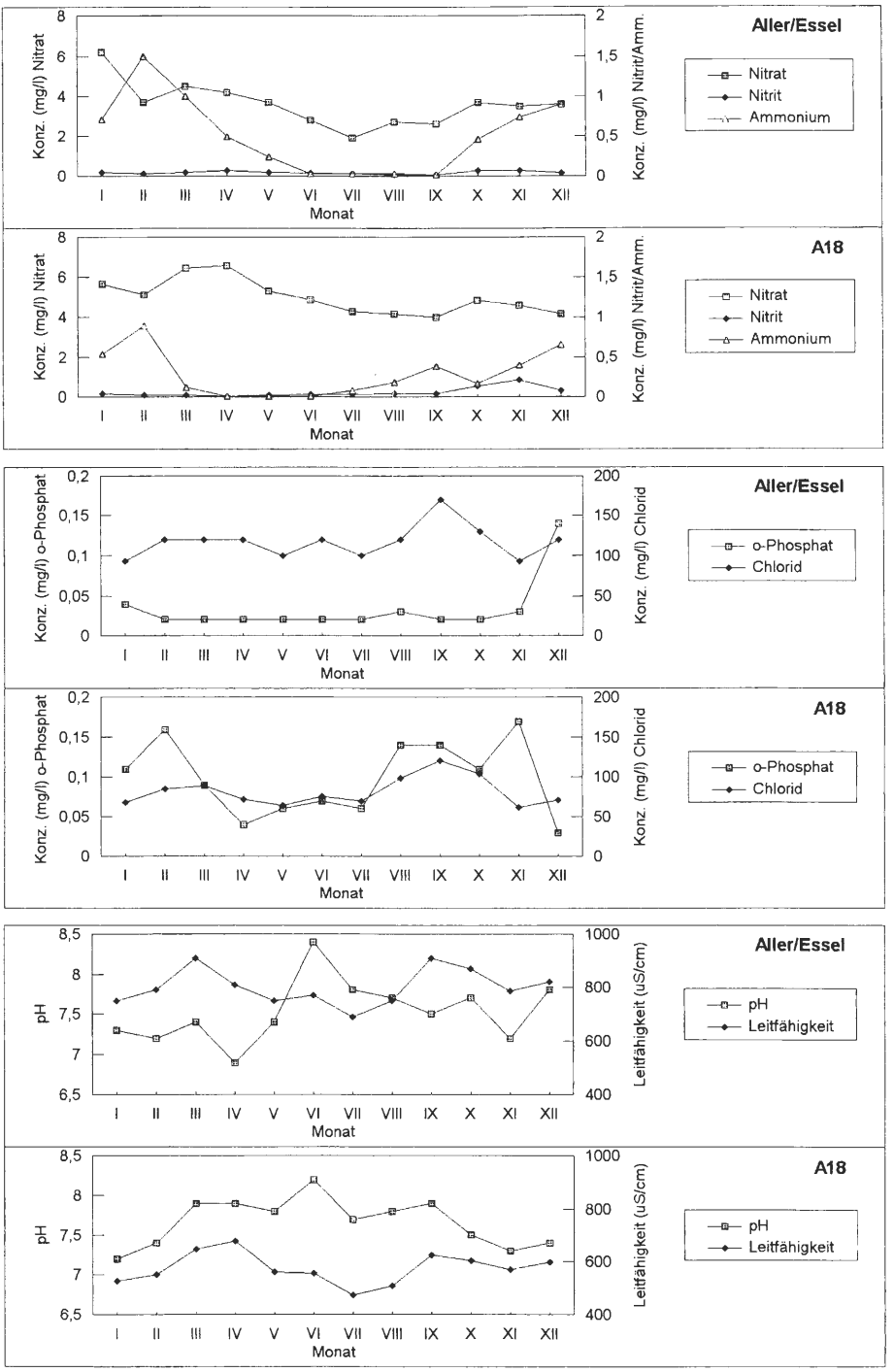


Abb. 6: Die wichtigsten hydrochemisch-physikalischen Parameter der Aller und des flußnahen Gewässers A18 im Jahr 1991

Ammoniumkonzentration weist jedoch auch hier auf eine enge Grundwasseranbindung an den Fluß hin.

Zusammenfassend lassen sich aus der Analyse der physikalisch-chemischen Meßreihen und aus der Gegenüberstellung von Fluß und Auengewässer folgende Aussagen ableiten:

- der Stoffhaushalt flußnaher Auengewässer wird durch das Flußwasser maßgeblich beeinflußt, auch wenn keine Mittelwasseranbindung vorhanden ist
- die Auswirkungen des Flußwassers lassen sich vor allem an den Jahresgängen der Chloridkonzentration verdeutlichen, da Chlorid nicht in Stoffwechselprozesse eingebunden ist
- der konstante Nährstoffzustrom über das Grundwasser kann eine nahezu unbegrenzte, natürliche Eutrophierung nach sich ziehen

2. Standörtliche Situation der Pflanzengesellschaften

Die chemischen Eigenschaften der von *Lemnetea minoris*- und *Potamogetonetea pectinati*-Gesellschaften besiedelten Auengewässer stehen im Mittelpunkt der gewässerökologischen Untersuchungen. Ziel ist es dabei, einzelne Syntaxa so gut wie möglich zu charakterisieren und Indikatoreigenschaften von Gesellschaften herauszustellen. Als Grundlage für die Darstellung der standortkundlichen Untersuchungsergebnisse dienen Diagramme mit Minimal-, Mittel- und Maximalwerten des jeweiligen Parameters (Abb. 7 - 14). Auf diesen Diagrammen werden *Lemnetea*-Gesellschaften, überwiegend submers lebende und überwiegend emers lebende *Potamogetonetea*-Gesellschaften zusammengefaßt, da sie definierte Lebensräume repräsentieren und die ökologischen Verhältnisse in Auengewässern besser wiedergeben, als es bei einer Einteilung in *Potamogetonion pectinati*-, *Nymphaeion albae*-, *Zannichellion pedicellatae*- und *Hydrocharition morsus-ranae*-Gesellschaften möglich wäre. Die standörtlichen Amplituden (Spannweiten) sind darüber hinaus gesonderten Diagrammen zu entnehmen.

Für alle Abbildungen gilt, daß die jeweiligen Assoziationen, Subassoziationen, Fazies und Gesellschaften in mindestens zehn Gewässern durch Messungen zu belegen waren. Nur so haben die Meßergebnisse einen für die Untersuchungsgebiete bedingt repräsentativen Charakter. Seltene, wenig verbreitete Assoziationen wie das *Ricciocarpetum natantis*, *Lemnetum gibbae* oder *Potamogetonetum trichoidis* können daher nicht berücksichtigt werden.

2.1 Hydrochemische und -physikalische Parameter

Anorganischer Gesamtstickstoff (Abb. 7)

Beim Vergleich der Mittelwerte und standörtlichen Amplituden können für anorganischen Gesamtstickstoff folgende Aussagen getroffen werden: Die vom *Riccietum fluitantis*, *Lemnetum trisulcae* und *Spirodeletum polyrhizae* besiedelten Auengewässer der Aller- und Leineaue zeichnen sich durch eng beeinanderliegende mittlere Stickstoffkonzentrationen aus. Im Emstal hingegen sind die Unterschiede deutlicher; *Riccietum fluitantis* und *Spirodeletum polyrhizae* kommen hier fast nie in ein und demselben Gewässer gemeinsam vor. Die Schwimmblattgesellschaften spiegeln Verhält-

nisse wider, die auch bei einigen anderen Parametern in ähnlicher Weise zu beobachten sind: *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotetum aloides* lassen sich von der *Nymphaea*-Fazies bis zur *Ceratophyllum*-Subassoziation der *Nuphar*-Fazies bzw. von den *Stratiotes*-reichen Beständen bis zur *Ceratophyllum*-Subassoziation der *Hydrocharis*-Fazies steigenden Mittelwerten und zunehmenden standörtlichen Amplituden zuordnen. *Ceratophyllum*-reiche Bestände bilden somit den anspruchsvollsten Flügel beider Assoziationen, die *Potamogeton natans*-Gesellschaft hingegen bevorzugt stickstoffarme Gewässer.

Orthophosphat (Abb. 8)

Der Vergleich von Orthophosphat und Gesamtstickstoff zeigt recht ähnliche Verhältnisse: Die verschiedenen *Lemnetea*-Gesellschaften haben in Aller- und Leineauengewässern vergleichbare standörtliche Ansprüche; im Emstal hingegen unterscheiden sich die Siedlungsgewässer des *Riccietum fluitantis* und *Spirodeletum polyrhizae* mit ihren mittleren Orthophosphatkonzentrationen und Amplituden deutlich. Die submers lebenden *Potamogetonion pectinati*- und *Nymphaeion albae*-Gesellschaften verhalten sich weitgehend uneinheitlich. Der direkte Vergleich von *Elodea nuttallii*- und *Elodea canadensis*-Gesellschaft weist jedoch auf recht unterschiedliche standörtliche Amplituden beider Arten hin. Schließlich lassen sich die Schwimmblattgesellschaften der Aller- und Leineaue wiederum so anordnen, wie dies bereits beim anorganischen Gesamtstickstoff möglich war: *Potamogeton natans*-Gesellschaft, *Nymphaea*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotes*-reiche Bestände des *Stratiotetum aloides* bilden den ärmeren Flügel, die *Ceratophyllum*-reichen Ausprägungen beider Assoziationen den reicheren Flügel. Im Emstal stellen die Siedlungsgewässer der *Nuphar*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* eine Ausnahme von dieser Reihe dar.

Chlorid (Abb. 9)

In den Auengewässern des Aller- und Leinetales konnten für *Lemnetea*-Gesellschaften steigende mittlere Chloridkonzentrationen vom *Riccietum fluitantis* bis hin zum *Spirodeletum polyrhizae* bei etwa gleichgroßer standörtlicher Amplitude nachgewiesen werden. Auch im Emstal besiedelt das *Riccietum fluitantis* überwiegend chloridarme, das *Spirodeletum polyrhizae* überwiegend chloridreiche Gewässer. Die submersen Hydrophytengesellschaften zeigen ein weitgehend uneinheitliches Bild mit weiten standörtlichen Spannen beim *Potamogetonetum lucentis* und bei der *Elodea nuttallii*-Gesellschaft sowie engen standörtlichen Spannen beim *Ranunculetum circinati* und bei der *Elodea canadensis*-Gesellschaft. Die Schwimmblattgesellschaften des *Nymphaeion albae*- und *Hydrocharition morsus-ranae*-Verbandes lassen sich wiederum von der *Potamogeton natans*-Gesellschaft bis hin zu den *Ceratophyllum*-Subassoziationen des *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotetum aloides* aufreihen. Bemerkenswert ist die weite standörtliche Spanne der *Potamogeton natans*-Gesellschaft im Aller- und Leinetal; sie liegt hier um ein Vierfaches höher als im Emstal.

Gesamthärte und Karbonathärte (Abb. 10 u. 11)

Als Summenparameter sind Gesamt- und Karbonathärte nur bedingt geeignet, stand-

örtliche Ansprüche einzelner Gesellschaften miteinander zu vergleichen. Die hier hauptsächlich erfaßten Kalzium-, Magnesium- und Hydrogenkarbonatkonzentrationen gehören ohnehin nicht zu den wachstumsbegrenzenden Minimumfaktoren und wirken sich eher indirekt auf das Vorkommen und die floristische Zusammensetzung der Pflanzenbestände aus (z.B. über den pH-Wert). Dennoch sind einige Tendenzen erkennbar, die schon beim Gesamtstickstoff, Orthophosphat und Chlorid beschrieben werden konnten, wenn auch in abgeschwächter Form. So zeigen Gesamt- und Karbonathärte in Auengewässern der Emsaue eine ansteigende Reihe von der *Potamogeton natans*-Gesellschaft bis hin zur *Nuphar*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum*. Entsprechendes gilt für die *Hydrocharition morsus-ranae*-Gesellschaften der Aller- und Leineaue sowie für die *Lemnetea*-Gesellschaften beider Untersuchungsgebiete.

pH-Wert (Abb. 12)

Erwartungsgemäß zeichnen auch die gemessenen mittleren pH-Werte das Bild nach, das sich bereits beim Vergleich der Gesamtstickstoff-, Orthophosphat- und Chloridkonzentrationen zeigte. Es kann festgehalten werden, daß Gewässer mit höherem Nährstoffgehalt tendenziell auch höhere pH-Werte aufweisen. Im allgemeinen sind hier auch höhere Chloridkonzentrationen zu messen, da es sich oftmals um verschmutzte, durch Abwasser, Fäkalien und anderweitig belastete Auengewässer handelt. Einige Syntaxa, die für bestimmte Parameter und Gebiete ein eher stenökes Verhalten aufweisen, sind hinsichtlich der pH-Werte ihrer Siedlungsgewässer euryök, so die *Potamogeton natans*-Gesellschaft in allen drei Flußgebieten und das *Riccietum fluitantis* im Aller- und Leinetal.

Elektrolytische Leitfähigkeit (Abb. 13)

In beiden Untersuchungsgebieten besiedeln *Lemnetea*-Gesellschaften Auengewässer mit zunehmenden mittleren Leitfähigkeiten vom *Riccietum fluitantis* bis hin zum *Spirodeletum polyrhizae* bei etwa gleichbleibender standörtlicher Amplitude. Die submers lebenden Hydrophytengesellschaften zeigen ein weitgehend uneinheitliches Bild. Bemerkenswert ist jedoch der direkte Vergleich von *Elodea canadensis*- und *Elodea nuttallii*-Gesellschaft: Im Emstal besiedelt die *Elodea nuttallii*-Gesellschaft Gewässer mit Leitfähigkeiten zwischen 120 und 1400 µS/cm, letzteres im unmittelbaren Einflußbereich der kochsalzreichen Speller Aa. Die *Elodea canadensis*-Gesellschaft hingegen konnte nur in Gewässern mit Leitfähigkeiten zwischen 335 und 450 µS/cm festgestellt werden. *Potamogeton natans*-Gesellschaft, *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotetum aloides* lassen sich wiederum so anordnen, wie dies bereits bei mehreren Parametern gezeigt werden konnte: Die *Nymphaea*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* und die *Stratiotes*-reichen Bestände des *Stratiotetum aloides* tendieren mehr zum ärmeren Flügel mit geringeren elektrolytischen Leitfähigkeiten, die *Ceratophyllum*-reichen Bestände beider Assoziationen bevorzugen offensichtlich elektrolytreichere Gewässer.

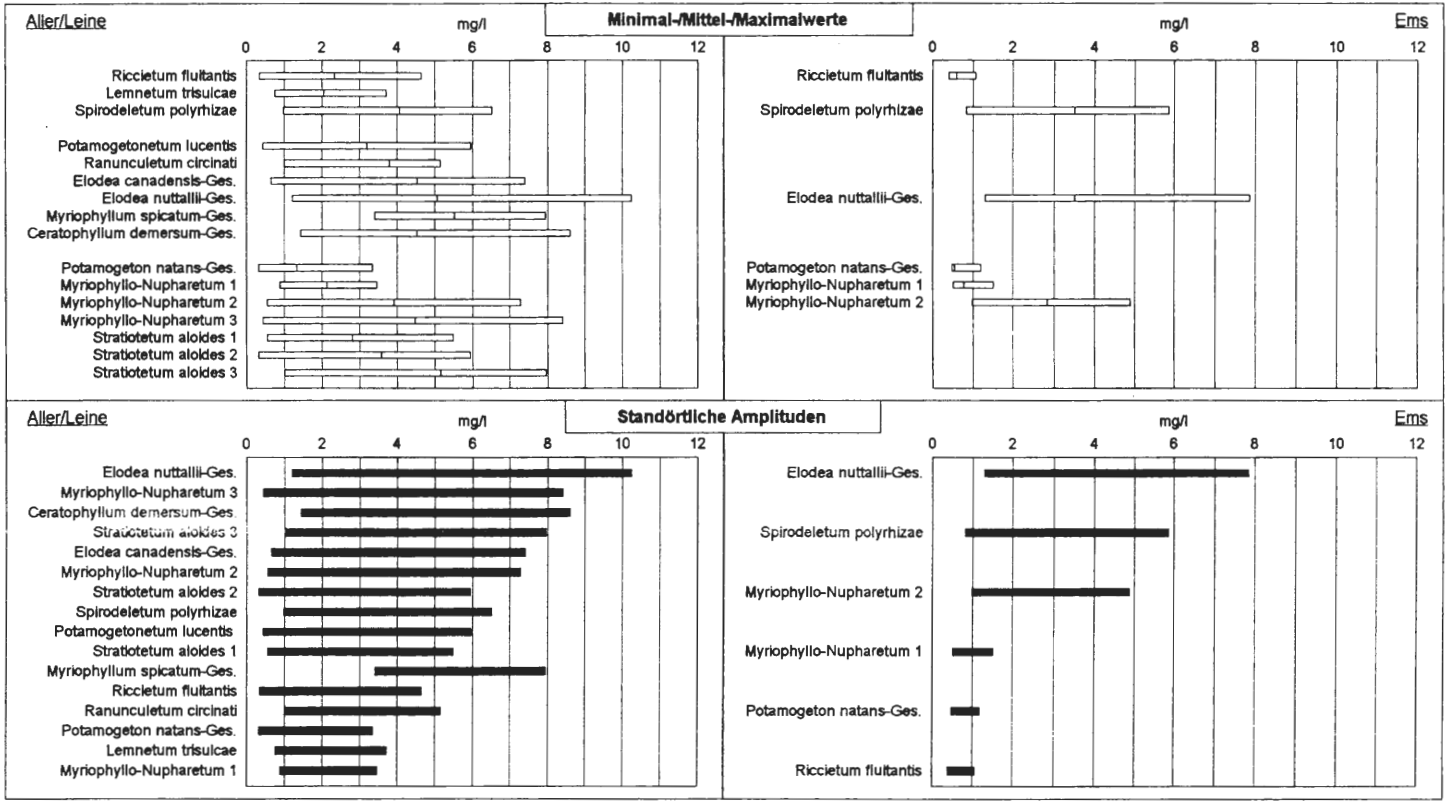
Als einfach und schnell zu messender Summenparameter gibt die elektrolytische Leitfähigkeit einen raschen Überblick über den Ionengehalt eines Gewässers. Direkte Beziehungen zwischen Vorkommen von Hydrophytengesellschaften, Trophie und elektrolytischer Leitfähigkeit sind zweifellos vorhanden und in zahlreichen Arbeiten

nachgewiesen (z.B. GÉHU 1963, WIEGLEB 1978, POTT 1980, 1983). Zu beachten ist jedoch stets, daß Chlorid, neben Hydrogenkarbonat Hauptverursacher der elektrolytischen Leitfähigkeit, auf vielerlei Art und Weise in die Gewässer gelangen und besonders in Auengewässern nur selten als Zeiger einer natürlichen Alterung gelten kann. Neben der Einleitung fäkaler Abwässer, dem geogenen Chloridgehalt des Umlandes und Einträgen aus angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen kommt den Hochfluten und damit der Qualität des Flußwassers wohl die größte Bedeutung zu (s. Kap. 1). Kurzfristig auftretende Erhöhungen der Chlorid- oder Sulfatfrachten gehören zu den standorttypischen Merkmalen von Auengewässern. Nur bei anhaltend hohen Konzentrationen wird sich das floristische und soziologische Inventar verändern, kochsalzertragende Gesellschaften (z.B. *Lemnetum gibbae*, *Zannichellietum palustris, Schoenoplecti triquetri-Bolboschoenetum maritimi*) können eindringen und letztlich den Aspekt des Gewässers bestimmen.

Trübung (Abb. 14)

Wassertrübungen in Stillgewässern werden von Schwebstoffen unterschiedlichster Herkunft verursacht, die sich mit Begriffen wie Plankton, Detritus oder Tripton zusammenfassen lassen. Sie variieren in tageszeitlichen und jahreszeitlichen Zyklen, erfahren gravierende Veränderungen durch Regengüsse, eindringendes Flußwasser und Temperatursprünge und werden nicht zuletzt durch die Vielfalt der anthropogenen Einflüsse maßgeblich beeinflußt. Hierbei handelt es sich um einen Summenparameter, der wie kein anderer in das komplizierte Wirkungsgefüge der Planktonentwicklung eingebunden ist und damit eine objektive Betrachtung erschwert. Dennoch läßt sich aus einer Meßreihe, wie sie hier durchgeführt wurde, zumindest die Größenordnung der Lichtmenge ersehen, die der Vegetation des Epilimnions in den einzelnen Gewässern zur Verfügung steht. Auch ist an die Trübungsmessungen die Erwartung geknüpft, Unterschiede zwischen überwiegend submers und überwiegend emers lebenden Hydrophytengesellschaften herauszuarbeiten, deren Lichtgenuß ja an völlig verschiedene Voraussetzungen gebunden ist.

Tatsächlich bevorzugen drei Assoziationen, deren Charakterarten überwiegend submers leben, ausgesprochen klare Gewässer. Es handelt sich hierbei um das *Riccietum fluitantis*, *Potamogetonetum lucentis* und *Ranunculetum circinati*. Im Gegensatz dazu besiedelt das *Spirodeletum polyrhizae* als emers lebende *Lemnetea*-Gesellschaft Gewässer mit deutlich höheren Wassertrübungen. Andere Syntaxa, so z.B. *Ceratophyllum demersum*- und *Myriophyllum spicatum*-Gesellschaft sowie einige Ausprägungen von *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotetum aloides* vertreten das Mittelfeld des vorhandenen Spektrums und unterscheiden sich in ihren standörtlichen Ansprüchen trotz unterschiedlicher Lebensweise nur unwesentlich. Die Erwartung, daß Schwimmblattgesellschaften eine größere Bandbreite unterschiedlicher Wassertrübungen abdecken können und submers lebende Gesellschaften klare Gewässer bevorzugen, wird von ihnen jedenfalls nicht erfüllt. Die Schwerpunkte der *Ceratophyllum*-Subassoziationen des *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotetum aloides* in Auengewässern mit stärkeren mittleren Trübungen deuten vielmehr darauf hin, daß andere Parameter, z.B. Gesamtstickstoff und Orthophosphat eine mindestens ebenso wichtige Rolle für die Verbreitung und floristische Zusammensetzung von Hydrophytengesellschaften spielen können.

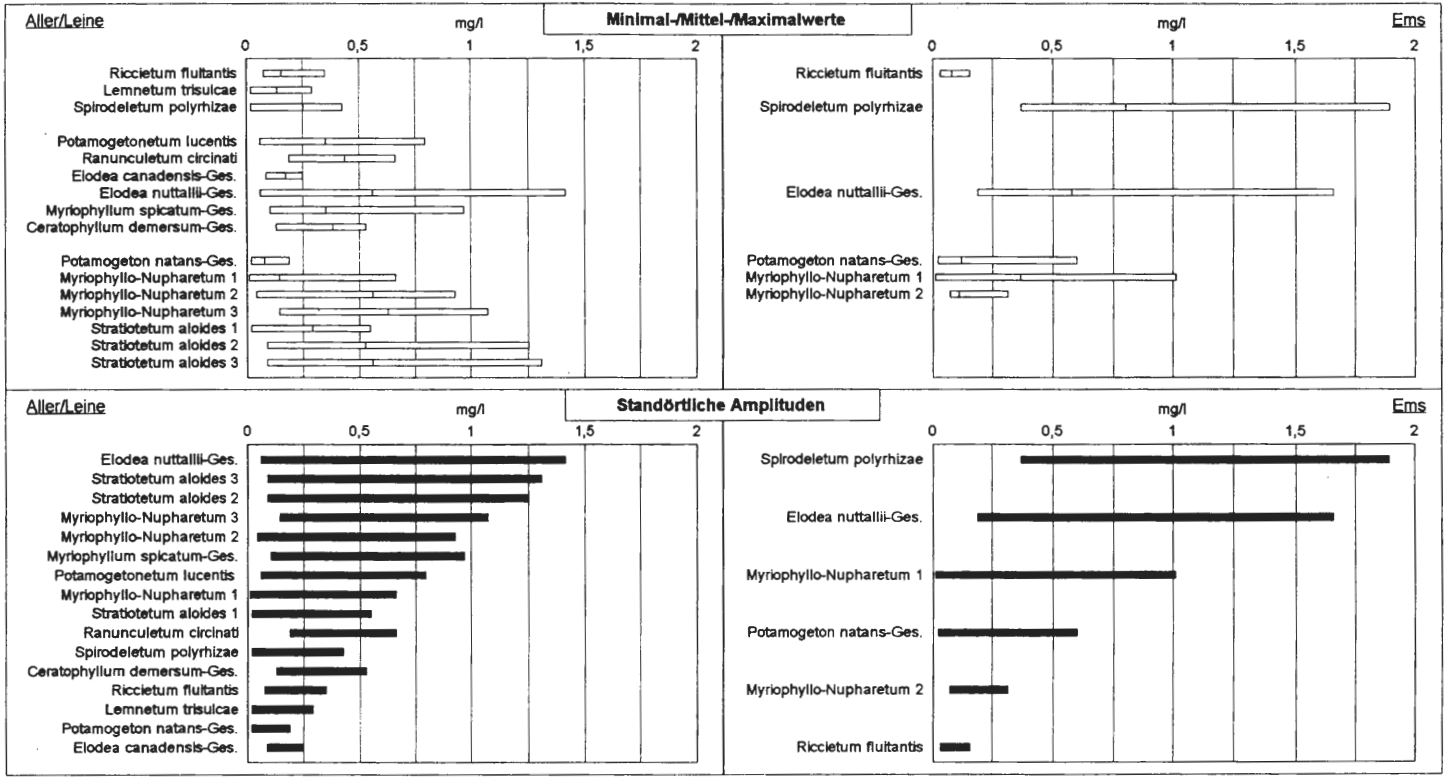


Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

Abb. 7: Gesamtstickstoff-Konzentration

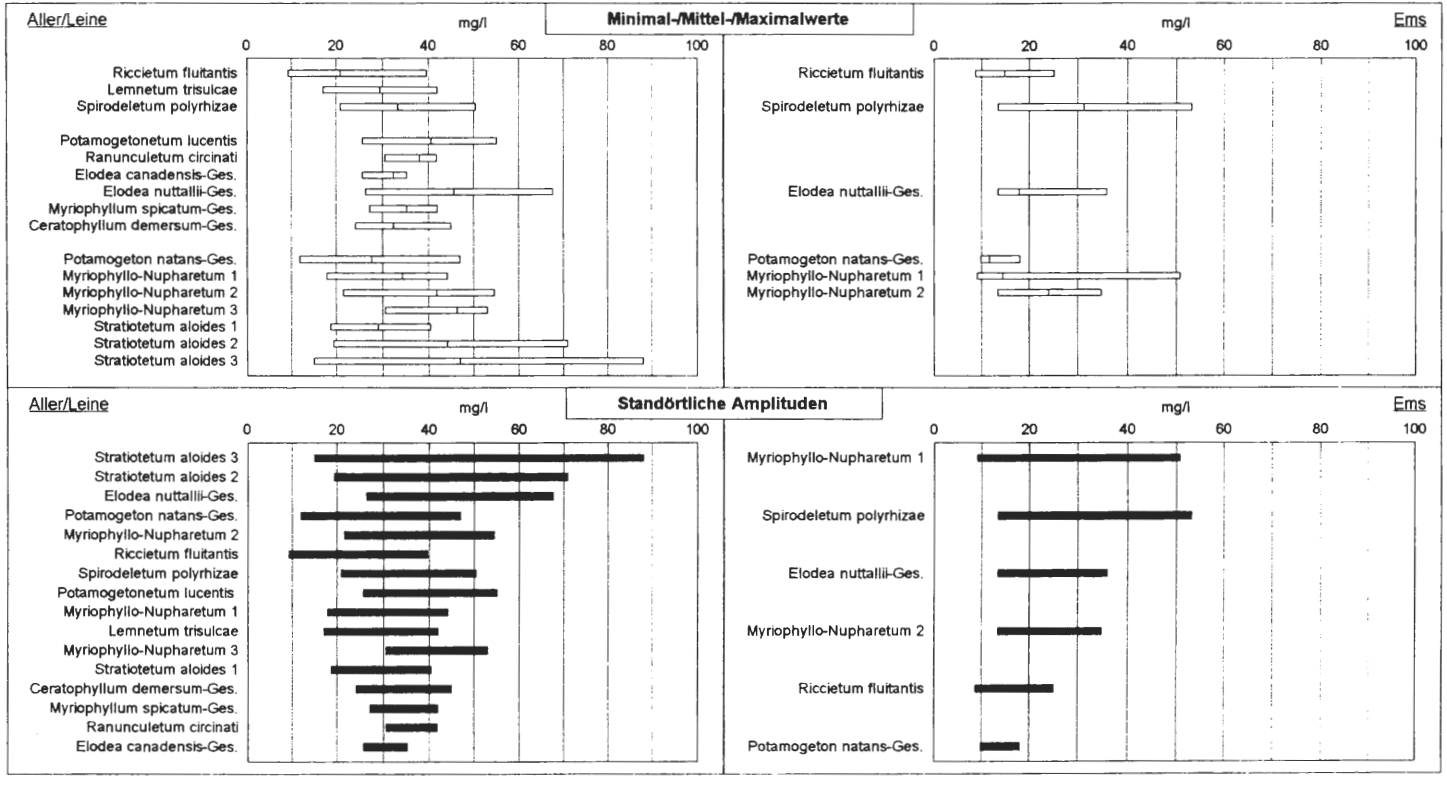
Abb. 8: Orthophosphat-Konzentration



Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

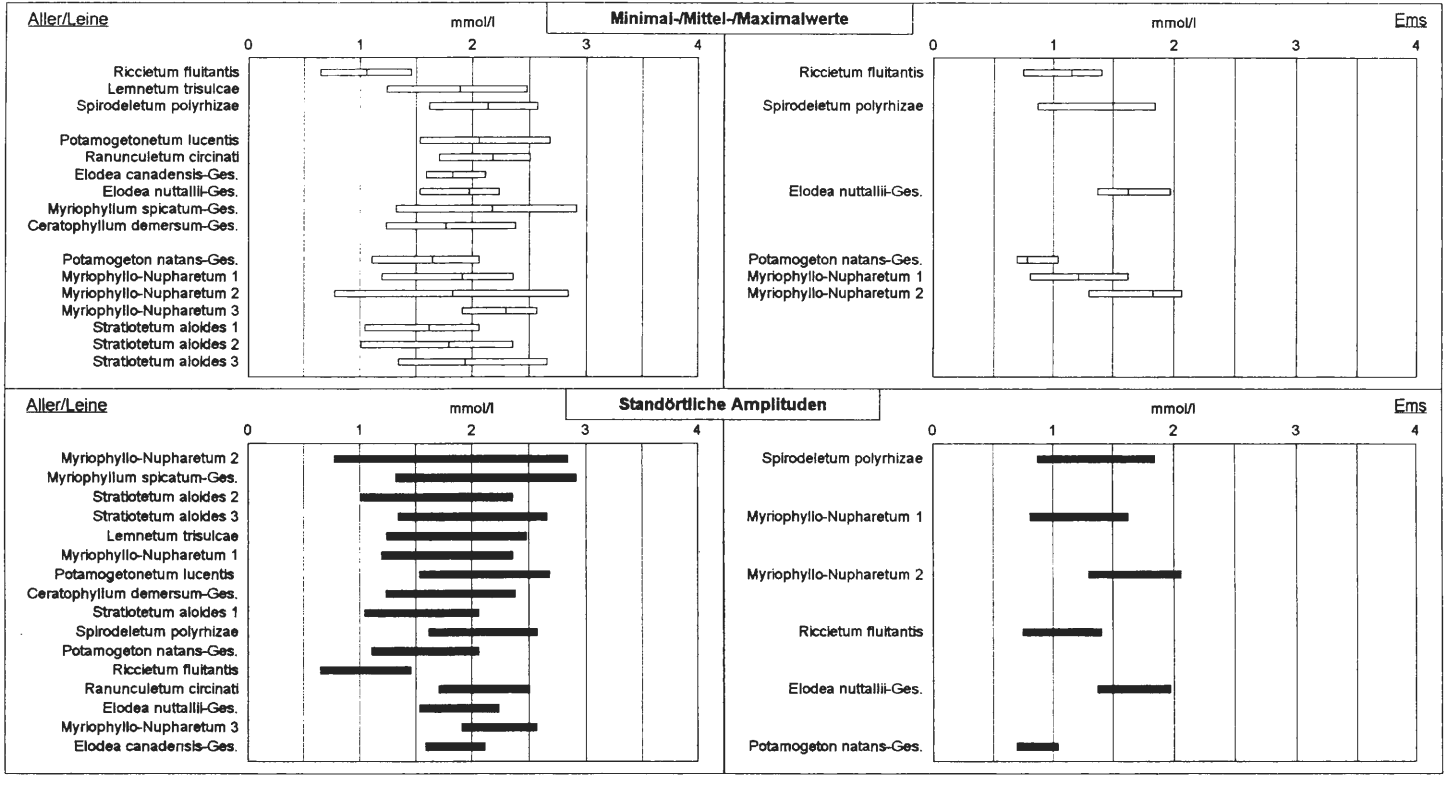
Abb. 9: Chloridkonzentration



Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

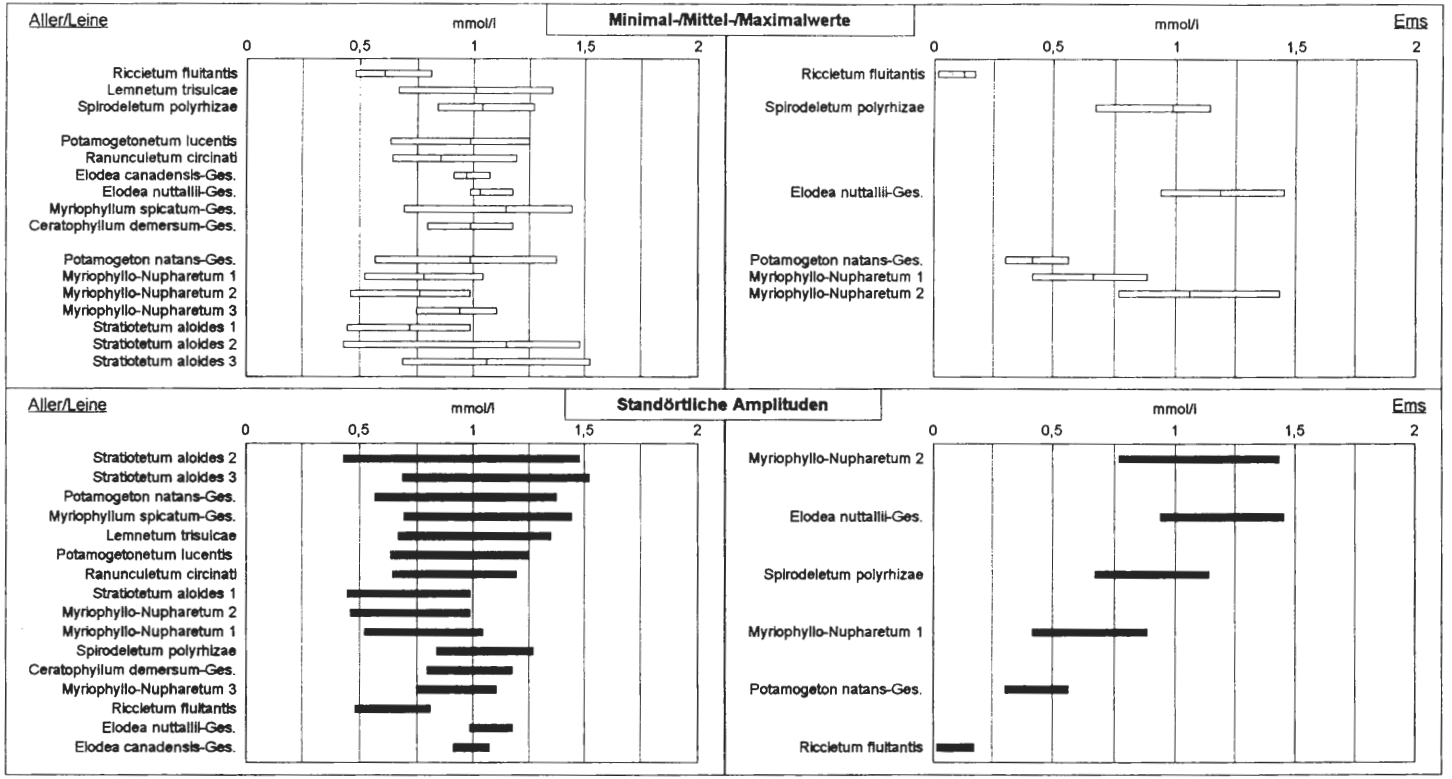
Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass

Abb. 10: Gesamthärte



Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

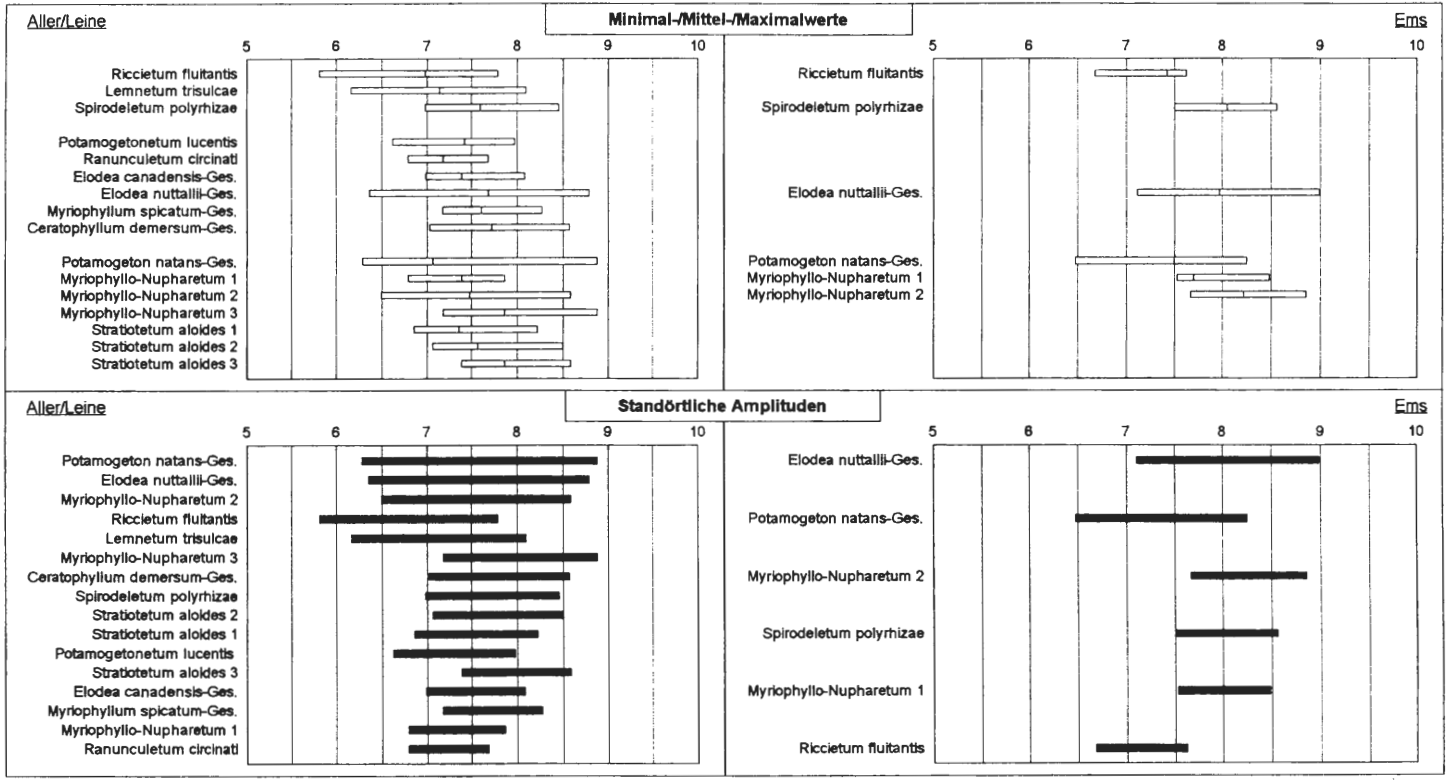


Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

Abb. 11: Karbonathärte

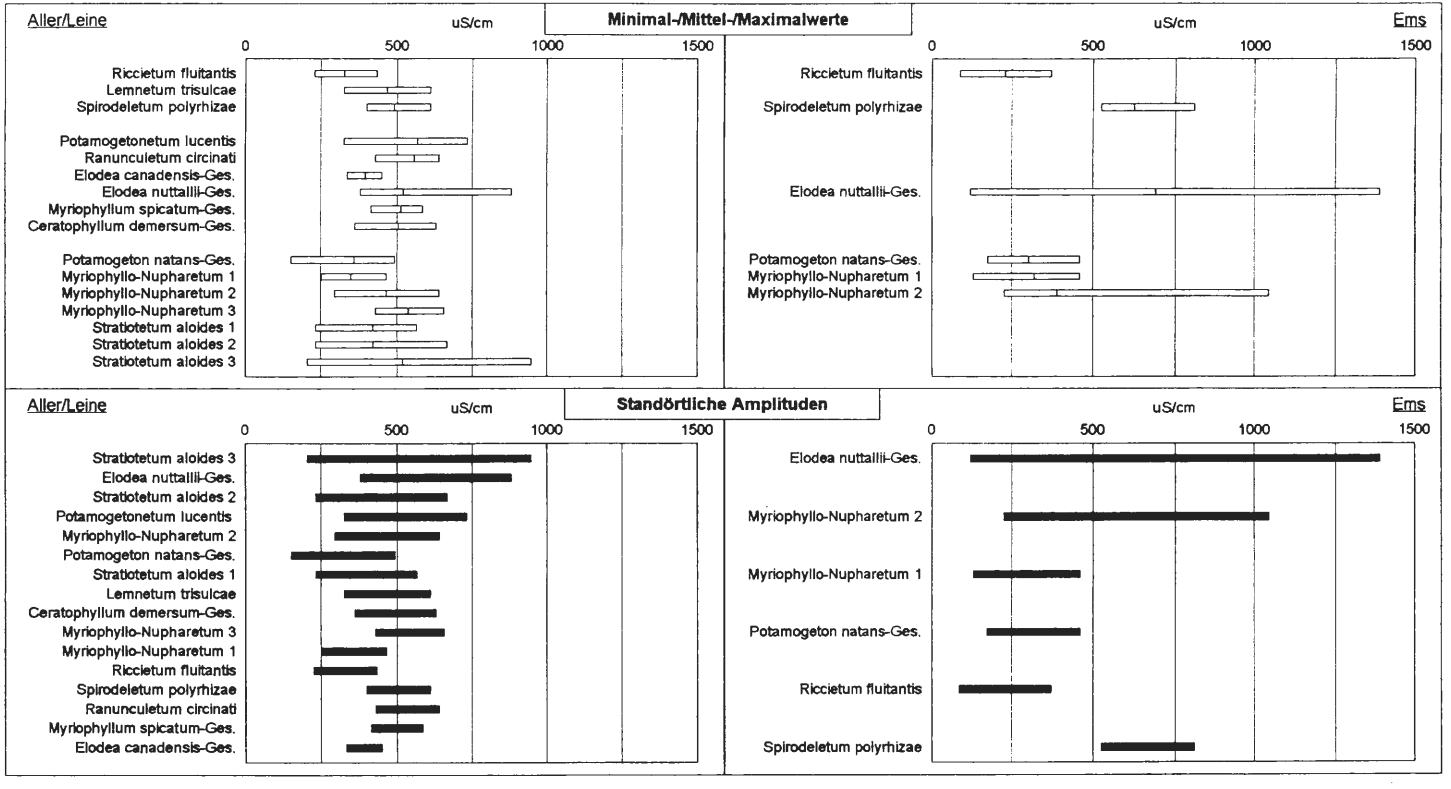
Abb. 12: pH-Wert



Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

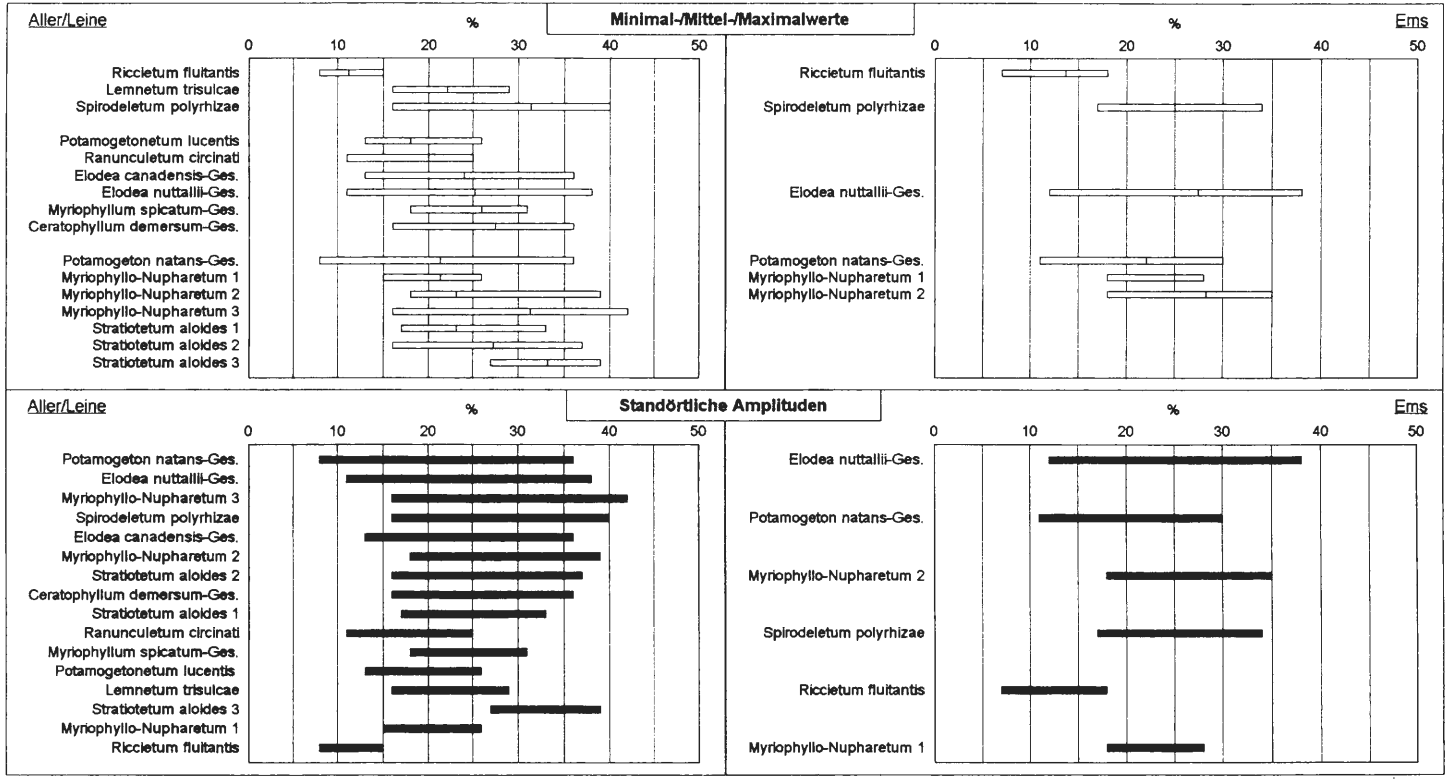
Abb. 13: Elektrolytische Leitfähigkeit



Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

Abb. 14: Trübung



Myriophyllo-Nupharetum 1: Fazies v. Nymphaea alba
Myriophyllo-Nupharetum 2: Fazies v. Nuphar lutea, typische Subass.
Myriophyllo-Nupharetum 3: Fazies v. Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum-Subass.

Stratiotetum aloides 1: Stratiotes-Hydrocharis-Mischbestand
Stratiotetum aloides 2: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typische Subass.
Stratiotetum aloides 3: Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, Ceratophyllum demersum-Subass.

2.2 Indikatoreigenschaften

Die Gesamtheit aller standörtlichen Parameter, von denen in den vorherigen Kapiteln nur wenige beschrieben werden konnten, stellt ein kompliziertes Wirkungsgefüge dar, das in der Vielfalt und Zusammensetzung der Biozönose qualitativ zum Ausdruck kommt. Höhere Pflanzen bilden dabei nur einen kleinen Ausschnitt der unübersehbaren Organismenfülle, die in Gewässern anzutreffen ist. Dennoch eignen sie sich als Indikatoren für den allgemeinen Zustand eines Sees oder Flusses in hervorragender Weise, da sie wie keine andere Organismengruppe leicht zu finden, zu bestimmen und in ihrem Bestand vollständig zu erfassen sind. Enge Korrelationen zwischen dem Vorkommen bestimmter Hydrophytengesellschaften und einzelnen standörtlichen Parametern wurden in den letzten Jahrzehnten vielfach nachgewiesen und unter verschiedensten Gesichtspunkten zusammengestellt (KOHLER, WONNENBERGER & ZELTNER 1973, WIEGLEB 1978, POTT 1980, 1981; ARENDT 1981, WEGNER 1982, KÖCK 1985, CARBIENER et al. 1990, REMY 1993a u.v.a.). Dabei zeigte es sich, daß einerseits Gesetzmäßigkeiten mit überregionaler Gültigkeit existieren, andererseits lokale Einflüsse wirksam sind, die für das Vorkommen und die Verbreitung einer Gesellschaft mehr Bedeutung als hydrochemische oder -physikalische Gegebenheiten haben. REMY (1993a) weist beispielsweise auf den Stellenwert anthropogener, verbreitungsbiologischer und konkurrenzbedingter Faktoren hin, welche die Besiedlung eines Standortes und damit die Zusammensetzung der Vegetation entscheidend beeinflussen.

Das ***Riccietum fluitantis*** besiedelt in beiden Untersuchungsgebieten klare, elektrolytarme, mäßig nährstoffreiche Gewässer mit pH-Werten im neutralen Bereich und nur geringen mittleren Chlorid- und Hydrogenkarbonatkonzentrationen. Im Emstal verhält sich die Wassermoosgesellschaft darüber hinaus ausgesprochen stenök. Hinsichtlich der standörtlichen Spannen existieren einige Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten, die im Vergleich von Gesamtstickstoff, Chlorid und pH besonders deutlich werden. Unter Berücksichtigung des insgesamt spärlichen Vorkommens der Gesellschaft sollten diese Abweichungen jedoch nicht überbewertet werden. Auf der Basis der Haupttypen nordwestdeutscher Stillgewässer nach POTT (1981, 1983) kann das *Riccietum fluitantis* als meso- bis eutraphent eingestuft werden.

Klare, stickstoff- und phosphatarme Auengewässer bevorzugt das ebenfalls submers lebende ***Lemnetum trisulcae***. Im Unterschied zum *Riccietum fluitantis* besiedelt die Gesellschaft auch elektrolytreiche Gewässer, die mehr als 40 mg/l Chlorid enthalten können und in denen bis zu 600 µS/cm Leitfähigkeit erreicht werden. Dennoch weisen geringe Gesamtstickstoff- und Orthophosphat-Konzentrationen in Verbindung mit einem recht niedrigen mittleren pH-Wert auf den meso- bis eutraphenten Charakter des *Lemnetum trisulcae* hin.

Im Gegensatz zu den *Riccio-Lemnion trisulcae*-Gesellschaften deckt das euryöke, emers lebende ***Spirodeletum polyrhizae*** ein weites Spektrum an Gewässertypen ab. Dies gilt in besonderem Maße für die von der Gesellschaft besiedelten Emsauengewässer, in denen die insgesamt höchsten mittleren Gesamtstickstoff-, Orthophosphat- und Chloridkonzentrationen gemessen wurden. Unter Berücksichtigung der elektrolytischen Leitfähigkeiten, pH-Werte und Nährstoffkonzentrationen lassen sich dem

Spirodeletum polyrhizae trotz nur mäßiger Orthophosphat-Konzentrationen in einigen Siedlungsgewässern des Aller- und Leinetales eu- bis hypertraphente Eigenschaften zuordnen.

Potamogetonetum lucentis und ***Ranunculetum circinati*** liegen mit ihren Trophieansprüchen und standörtlichen Amplituden im mittleren Bereich der vorhandenen Bandbreite. Sie bevorzugen elektrolyt- und nährstoffreiche, klare Gewässer mit relativ niedrigen pH-Werten im schwach basischen Bereich. Trotz recht hoher mittlerer Chloridkonzentrationen und elektrolytischer Leitfähigkeiten entsprechen die von ihnen besiedelten Auengewässer dem eutrophen Typ.

Ein differenziertes synökologisches Verhalten zeigen ***Elodea canadensis*-** und ***Elodea nuttallii*-Gesellschaft**. *Elodea canadensis* konnte im Emstal nur vereinzelt nachgewiesen werden, so daß der direkte Vergleich mit *Elodea nuttallii* nur bedingt möglich ist. Dennoch sind die standörtlichen Unterschiede gut zu erkennen: Die Siedlungsgewässer der *Elodea canadensis*-Gesellschaft umgrenzen nur einen engen Bereich an elektrolytischen Leitfähigkeiten, Orthophosphat- und Chloridkonzentrationen sowie Gesamt- und Karbonathärten; die Gesellschaft verhält sich im Aller- und Leinetal ausgesprochen stenök. Demgegenüber ist die standörtliche Spanne der *Elodea nuttallii*-Gesellschaft in beiden Untersuchungsgebieten sehr weit und erreicht hier mit mehreren Parametern die insgesamt höchsten Werte. Der Vergleich der Einzelwerte weist die *Elodea canadensis*-Gesellschaft als eutraphent, die *Elodea nuttallii*-Gesellschaft hingegen als eu- bis hypertraphent aus. Offensichtlich hat *Elodea nuttallii E. canadensis* in nordwestdeutschen Flußauen auf nährstoffärmere Standorte zurückgedrängt und damit ihre ehemals weite standörtliche Amplitude eingeengt (zur Verbreitungsgeschichte der *Elodea*-Arten s. WOLFF 1980).

***Myriophyllum spicatum*-** und ***Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft** lassen sich wie die *Elodea nuttallii*-Gesellschaft dem nährstoffreichen Flügel der submers lebenden Hydrophytenbestände zuordnen. Die *Myriophyllum spicatum*-Gesellschaft erreicht mit 5,51 mg/l sogar die insgesamt höchste mittlere Gesamtstickstoff-Konzentration. Beide Gesellschaften ertragen hohe Wassertrübungen und erfüllen damit eine wesentliche Voraussetzung zur Besiedlung nährstoffreicher, eu- bis hypertraphenter Gewässer mit starker sommerlicher Planktonentwicklung.

Die ***Potamogeton natans*-Gesellschaft** kann in beiden Untersuchungsgebieten wohl als anspruchslos charakterisiert werden. Im Aller- und Leinegebiet konnten in ihren Siedlungsgewässern die insgesamt geringsten Gesamtstickstoff- und Orthophosphat-Konzentrationen gemessen werden, im Emstal ist dies beim Gesamtstickstoff, Chlorid und bei der Gesamthärte der Fall. Es handelt sich somit, wie schon beim *Riccietum fluitantis* und *Lemnetum trisulcae*, um eine meso- bis eutraphente Gesellschaft. Andererseits werden erhebliche pH-Schwankungen toleriert: Im Aller- und Leinetal liegen die pH-Werte der von ihr besiedelten Auengewässer zwischen 6,3 - 8,9, im Emstal immerhin noch zwischen 6,5 - 8,2. Mit dieser beachtlichen Plastizität ist die Gesellschaft für schlecht gepufferte Pioniergewässer prädestiniert, in denen sie immer wieder als Initiale der Schwimmblattvegetation beobachtet werden kann.

Als zentrale Schwimmblattgesellschaft eutropher Stillgewässer besiedelt das ***Myriophyllo-Nupharetum*** nahezu alle Gewässertypen der Untersuchungsgebiete. Der Vergleich von *Nymphaea alba*-Fazies, *Nuphar lutea*-Fazies und deren Untereinheiten

ergibt jedoch ein differenzierteres Bild, das bereits in Kap. 2.1 ausführlich dargestellt wurde. Die *Nymphaea alba*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* besiedelt mäßig nährstoffreiche, mehr oder weniger klare, im Emstal auch chloridreiche, jedoch nur schwach eutrophe Auengewässer. Die *Nuphar lutea*-Fazies hingegen beschränkt sich im Aller- und Leinetal überwiegend auf phosphat- und chloridreiche, eu- bis hypertrophe Gewässer, kann jedoch auch als Pioniervegetation ins nährstoffarme Milieu vordringen. Tendenziell läßt sich dabei die typische Subassoziation der *Nuphar lutea*-Fazies dem eutrophen, die *Ceratophyllum demersum*-Subassoziation dem eu- bis hypertrophen Bereich zuordnen. Im Emstal bevorzugt *Nuphar lutea* mäßig nährstoff- und elektrolytreiche Auengewässer mit hohen pH-Werten im Bereich zwischen 7,7 und 8,9.

Weniger deutlich lassen sich die Fazies und Subassoziationen des ***Stratiotetum aloides*** voneinander unterscheiden. Die Krebsscherendecken im engeren Sinne, hier als *Stratiotes aloides-Hydrocharis morsus-ranae*-Mischbestände zusammengefaßt, liegen mit ihren standörtlichen Ansprüchen im mittleren Bereich des vorhandenen Spektrums und zeigen eutraphente, gelegentlich auch eu- bis hypertraphente Eigenschaften. Die *Hydrocharis morsus-ranae*-Fazies der Gesellschaft deckt vor allem den eu- bis hypertrophen Bereich ab, wobei die bevorzugten pH-Werte und elektrolytischen Leitfähigkeiten der typischen Subassoziation noch recht niedrig liegen.

Insgesamt muß festgehalten werden, daß die zu erwartenden standörtlichen Unterschiede zwischen *Myriophyllo-Nupharetum* und *Stratiotetum aloides* hydrochemisch und -physikalisch nicht eindeutig zu belegen sind. Die Hauptursachen für den gebietsweise recht drastischen Rückgang der Krebsscherenbestände sind wohl anderweitig zu suchen. Dort, wo Wasserpflanzen regelmäßig durch Hochfluten und anthropogene Maßnahmen beeinträchtigt, geschädigt oder zerstört werden, ist *Stratiotes aloides* allein schon durch ihre Größe potentiell gefährdet. Fest verankerte, mit Energiereserven versehene Rhizompflanzen wie *Nuphar lutea* oder *Nymphaea alba* überstehen derartige Eingriffe ohne sichtbare Beeinträchtigung ihrer Vitalität, da sie bei Verlust ihrer Blätter im Folgejahr erneut austreiben. Andererseits sind Krebsscheren durch ihre Lebensweise in der Lage, konkurrenzarme Gewässer neu zu besiedeln und mit dichten Decken zu überziehen, bevor sich potentielle Konkurrenten etablieren. Denkbar wäre, daß das *Stratiotetum aloides* in Flußauen auf regelmäßige Überschwemmungen angewiesen ist, um den dichtschließenden Schwimmblattdecken auszuweichen und in ausgeräumten Auengewässern erneut Fuß zu fassen. Durch Hochwasserregulierung und fortschreitende Trennung von Aue und Fluß würde somit ein entscheidender Konkurrenzvorteil der Krebsschere gegenüber Teich- und Seerosen beseitigt.

2.3 Trophie

In Flußauen wird die standörtliche Charakteristik der Auengewässer durch immer wiederkehrende Hochfluten nivelliert. Unterschiede, die trotz des weitgehend einheitlichen geologischen, edaphischen und hydrologischen Umfeldes existieren, sind in erster Linie Folge anthropogener Einflüsse (z.B. Nutzung der angrenzenden Flächen). Darüber hinaus können sich Größe und Tiefe der Auengewässer, Zu- und Abflüsse, Beschattung, Grundwassereinflüsse und lokale klimatische Gegebenheiten

differenzierend auswirken. Alle standörtlichen Parameter, die hier einzelnen Hydrophytengesellschaften zugeordnet werden, haben somit ausschließlich regionale Gültigkeit. Der Vergleich zwischen Aller-, Leine- und Emsaue einerseits und den Gesellschaften eines Verbandes oder einer Klasse andererseits ist jedoch statthaft und läßt Tendenzen erkennen, die auch überregional gelten. So ist es beispielsweise möglich, von bestimmten Hydrophytengesellschaften besiedelte Auengewässer definierten Trophiestufen zuzuordnen (s. Tab. 2). Sie orientieren sich an den von POTT (1983) definierten Haupttypen stehender Binnengewässer, berücksichtigen jedoch die besonderen standörtlichen Verhältnisse in Flußauen, die im Einzelfall zu abweichenden Werten führen.

Riccietum fluitantis, *Lemnetum trisulcae* und die *Nymphaea alba*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* haben ihren Schwerpunkt im meso- bis eutrophen Milieu mit Leitfähigkeiten unter 400 µS/cm, pH-Werten im neutralen Bereich und niedrigen Chloridfrachten. *Spirodeletum polyrhizae*, *Elodea nuttallii*-, *Myriophyllum spicatum*- und *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft hingegen bevorzugen stickstoff- und phosphatreiche, leicht alkalische, eu- bis hypertrophe Gewässer. *Potamogetonetum lucentis*, *Ranunculetum circinati*, *Elodea canadensis*-Gesellschaft und die *Stratiotes aloides*-reiche Ausprägung des *Stratiotetum aloides* wiederum beschränken sich auf eutrophe Auengewässer mit ausgeglichenen standörtlichen Verhältnissen, pH-Werten um 7,6, Leitfähigkeiten um 450 µS/cm, Chloridfrachten um 30 mg/l und nur mäßigen Nährstoffkonzentrationen.

Tab. 2: Einteilung der von Hydrophytengesellschaften besiedelten Gewässer in Trophiestufen (erweitert nach POTT 1993)

	Meso- bis eutroph	**Eutroph**	**Eu- bis hypertroph**
Gesamt-N (mg/l)	0,5 - 2,0	~3,0	4,0 - 10
o-Phosphat (mg/l)	0,1 - 0,25	~0,35	0,45 - 1
Chlorid (mg/l)	10 - 20	~30	40 - 80
pH-Wert	7,0 - 7,4	~7,6	7,8 - 8,5
Leitfähigkeit (µS/cm)	200 - 400	~450	500 - 900
Hydrophyten-vegetation	*Riccietum fluitantis* *Lemnetum trisulcae* *Nymphaea alba*-Decken	*Potamogetonetum lucentis* *Ranunculetum circinati* *Elodea canadensis*-Ges. *Stratiotes aloides*-Decken	*Spirodeletum polyrhizae* *Elodea nuttallii*-Ges. *Myriophyllum spicatum*-Ges. *Ceratophyllum demersum*-Ges.

F. Ökologische Bewertung und Typisierung von Auengewässern

Auf der Basis der bisher erarbeiteten naturräumlichen, vegetationskundlichen und standörtlichen Parameter ist es nunmehr möglich, Auengewässer zu Gruppen zusammenzustellen. Hauptkriterium für ihre Unterscheidung und Abgrenzung ist die Vegetation als sichtbarer Ausdruck aller standörtlichen und verbreitungsbiologischen Faktoren. Darüber hinaus lassen sich zahlreiche naturräumliche und standortkundliche Untersuchungsergebnisse in die Typisierung einbinden.

1. Arbeitsschritte

In einem ersten Typisierungsschritt werden die naturräumlichen Parameter tabellarisch zusammengestellt und miteinander verglichen (s. Tab. 3). Hierbei zeigen sich zum einen geographisch-klimatische Unterschiede zwischen dem westlichen und östlichen Niedersachsen, zum anderen geologisch-orographische Unterschiede zwischen Ems und Aller als Flachlandflüsse und Leine als Mittelgebirgs- und Bördenfluß. Das Emsland ist geringfügig wintermilder als das östliche Niedersachsen mit deutlich mehr frostfreien Sommermonaten, einem in den Spätsommer verschobenen Niederschlagsmaximum und höheren mittleren Niederschlagssummen pro Jahr. Ems, Aller und Leine unterscheiden sich darüber hinaus in der Höhenlage ihrer Quellen, ihrer Lauflänge und damit in ihrem durchschnittlichen Gefälle. Ems- und Alleraue durchziehen in Niedersachsen fast ausschließlich pleistozäne Geestlandschaften, vereinzelt auch holozäne Hochmoore, die heute allerdings nicht mehr existieren bzw. einer industriellen Nutzung zugeführt werden. Geologisch handelt es sich dabei im wesentlichen um fluviatile Talsande und Dünen, vereinzelt auch um Endmoränenzüge und Moorbildungen. Die Leineaue hingegen durchschneidet triassische, jurassische und kretazische, z.T. mit Löß bedeckte Formationen. Reliefenergie und Körnung der Sedimente haben eine hohe Schwebstofffracht zur Folge, die sich in entsprechenden gewässerkundlichen Parametern niederschlägt und die Bodenbildung noch 70 Kilometer nördlich des Lößgürtels prägt. Im Emstal überwiegen daher Flußsande und Flußterrassensande mit nährstoffarmen, fein- bis mittelsandigen Böden, im Aller- und Leinetal Auenlehme mit nährstoffreichen, schluffig-tonigen bis lehmig-sandigen Böden. In allen Flußauen stocken Erlenwälder vom Typ des *Carici elongatae-Alnetum* auf Anmoorgleyen und Niedermooren. Im Bereich der Hartholzaue werden die körnungs- und nährstoffbedingten Unterschiede der Untersuchungsgebiete deutlicher: Entlang der Ems überwiegen meso- bis eutraphente, artenarme Eichenwälder ohne pflanzensoziologischen Rang („Eichen-Auenwälder"), in der Aller- und Leineaue ist der temperat-zentraleuropäische Eichen-Ulmen-Auenwald vom Typ des *Querco-Ulmetum minoris* entwickelt (s. TRAUTMANN & LOHMEYER 1960, CARBIENER 1974, PASSARGE 1985, WITTIG & DINTER 1991). Daneben existieren Eichen-Hainbuchenwälder, Weidenwälder und Weidengebüsche, über deren ursprüngliche Struktur und Verbreitung heute nur noch Vermutungen geäußert werden können.

In einem weiteren Typisierungsschritt wird die regionale Verbreitung der einzelnen Syntaxa untersucht. Der Vergleich der Hydrophytenvegetation (Tab. 4) verdeutlicht zunächst die Unterschiede zwischen Aller- und Leineaue einerseits und Emsaue andererseits: *Ricciocarpetum natantis*, *Lemnetum trisulcae*, *Stratiotetum aloides*, *Potamogetonetum lucentis* und *Ranunculetum circinati* sind als Charaktergesellschaften der Lehmauen zu nennen, *Pilularietum globuliferae, Tolypelletum proliferae* und *Utricularia australis*-Gesellschaft hingegen besiedeln ausschließlich Abgrabungsgewässer der sandreichen Emsaue. Die kochsalzertragende, eu- bis hypertraphente *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft, im Aller- und Leinetal weit verbreitet, konnte im Emstal nur einmal nachgewiesen werden. Aus dem Allertal sind ferner einige Einzelfunde der *Potamogeton acutifolius*-, *Myriophyllum alterniflorum*- und *Apium inundatum*-Gesellschaft zu erwähnen, deren standörtliche und soziologische Zugehörigkeit hier nicht beurteilt werden kann und die nur aufgrund ihrer Lebensweise dem *Potamogetonion pectinati*-Verband angegliedert wurden.

Tab. 3: Zusammenfassung und Vergleich der naturräumlichen Parameter

	Emsaue	Alleraue	Leineaue
Allgemeine Angaben zum Fluß	**Quelle**: 134 m NN **Mündung**: 0 m NN **Gesamtlänge**: 441 km **Einzugsgebiet**: 12482 km^2 **Gefälle i. Untersuchungsgeb.**: ~0,2 ‰	**Quelle**: 160 m NN **Mündung**: 9 m NN **Gesamtlänge**: 260 km **Einzugsgeblet**: 15611 km^2 **Gefälle i. Untersuchungsgeb.**: ~0,2 ‰	**Quelle**: 270 m NN **Mündung**: 22 m NN **Gesamtlänge**: 279 km **Einzugsgeblet**: 6455 km^2 **Gefälle i. Untersuchungsgeb.**: ~0,3 ‰
Klima	euatlantisch **Mittl. Niederschlagssummen** (Jahr): ~700 mm **Monatliches Niederschlagsmaximum**: August **Frostfreie Sommermonate**: ca. 4 **Januartemperatur**: um 1 °C	subatlantisch **Mittl. Niederschlagssummen** (Jahr): 650 - 700 mm **Monatliches Niederschlagsmaximum**: Juli **Frostfreie Sommermonate**: ca. 2 **Januartemperatur**: um 0,5 °C	
Geologie der angrenzenden Gebiete	überwiegend fluviatiles Pleistozän (Talsande), holozäne und pleistozäne Dünen, vereinzelt Endmoräne und Moor	überwiegend fluviatiles Pleistozän (Talsande), holozäne und pleistozäne Dünen, vereinzelt Moor, fluvioglaziale Kiese und Sande	im Mittelgebirgsraum Löß, Kalksteine, Mergelsteine, Sandsteine, Schiefertone; in der Börde überwiegend Löß; in der Moorgeest und Aller-Talsandebene fluviatiles Pleistozän (Talsande), fluvioglaziale Kiese und Sande, vereinzelt Dünen, Moor und Endmoräne
Geologie der Flußauen	überwiegend Flußsand, Flußterrassensand und Flußschlick, vereinzelt Moor und Talsandinseln	überwiegend Auenlehm, vereinzelt Flußsand, sandiger Auenlehm, Moor und Talsandinseln	
Böden	fein- bis mittelsandige Braune Auenböden und Gleye, vereinzelt schluffig-feinsandige bis tonig-schluffige Gleye und terrestrische Böden, Anmoorgley und Niedermoor	schluffig-tonige bis lehmig-sandige Braune Auenböden und Gleye, vereinzelt sandig-lehmige Braune Auenböden und Gleye, Niedermoor, Anmoorgley und terrestrische Böden	
Potentielle natürliche Vegetation	**Hartholzaue:** Anmoorgley/Niedermoor: *Carici elongatae-Alnetum* Periodisch überschwemmte Aue: v.a. „Eichen-Auenwald" Episodisch überschwemmte Aue: v.a. *Stellario holosteae-Carpinetum* **Weichholzaue**: *Salicetum triandro-viminalis*, evt. *Salicetum albo-fragilis*	**Hartholzaue**: Anmoorgley/Niedermoor: *Carici elongatae-Alnetum* Gleyböden: *Carici elongatae-Alnetum, Stellario holosteae-Carpinetum*, vereinzelt *Querco-Ulmetum minoris* Braune Auenböden: überwiegend *Querco-Ulmetum minoris* **Weichholzaue**: *Salicetum triandro-viminalis, Salicetum albo-fragilis*, evt. *Populus nigra*-reiche Wälder	
Gewässerkundliche Werte	Pegel Dalum (Abfluß) u. Rheine (Schwebstoffe) **Abfluß** (MNQ/MQ/MHQ): 9/49/193 m^3/s **Schwebstoffe** (Mittl. S-Gehalt): 27 g/m^3	Pegel Rethem **Abfluß** (MNQ/MQ/MHQ): 44/118/446 m^3/s **Schwebstoffe** (Mittl. S-Gehalt): 26 g/m^3	Pegel Herrenhausen **Abfluß** (MNQ/MQ/MHQ): 16/51/252 m^3/s **Schwebstoffe** (Mittl. S-Gehalt): 44 g/m^3

Tab. 4: Verbreitung der Hydrophytenvegetation

		E	A	L
Lemnetea minoris				
Riccio-Lemnion trisulcae	Ricciocarpetum natantis		(•)	
	Riccietum fluitantis, typ. Subassoziation	•	•	(•)
	Lemna trisulca-Subassoziation		•	•
	Lemnetum trisulcae, typ. Subassoziation		•	•
	Hydrocharis morsus-ranae-Subassoziation		•	(•)
	Lemna gibba-Subassoziation		(•)	(•)
	Spirodela polyrhiza-Subassoziation		•	(•)
Lemnion gibbae	Spirodeletum polyrhizae, typ. Subassoziation	•	•	•
	Lemna trisulca-Subassoziation		•	•
	Ceratophyllum demersum-Subassoziation		•	
	Lemna gibba-Subassoziation			•
	Lemnetum gibbae	•		
Potamogetonetea pectinati				
Potamogetonion pectinati	Potamogetonetum lucentis			
	Fazies v. Potamogeton lucens, typ. Subassoziation		•	•
	Potamogeton natans-Subassoziation		•	•
	Fazies v. Potamogeton perfoliatus		•	•
	Potamogetonetum trichoidis, typ. Subassoziation	(•)		•
	Potamogeton panormitanus-Subassoziation		•	
	Potamogeton crispus-Gesellschaft	•		
	Potamogeton acutifolius-Gesellschaft		(•)	
	Myriophyllum spicatum-Gesellschaft	•	•	•
	Myriophyllum alterniflorum-Gesellschaft		(•)	
	Elodea canadensis-Gesellschaft, typ. Subassoziation	(•)	•	(•)
	Hydrocharis morsus-ranae-Subassoziation		•	(•)
	Elodea nuttallii-Gesellschaft, typ. Subassoziation	•	•	
	Hydrocharis morsus-ranae-Subassoziation	•	•	(•)
	Elodea densa-Gesellschaft	(•)		
	Callitriche platycarpa-Gesellschaft	•	•	
	Callitriche hamulata-Gesellschaft	(•)		
	Callitriche cophocarpa-Gesellschaft	•		
	Apium inundatum-Gesellschaft		(•)	
Zannichellion pedicellatae	Ceratophyllum demersum-Gesellschaft, typ. Subassoziation	(•)	•	•
	Nuphar lutea-Subassoziation		•	
	Spirodela polyrhiza-Subassoziation		•	•
Nymphaeion albae	Potamogeton natans-Gesellschaft	•	•	•
	Polygonum amphibium-Gesellschaft	•	•	
	Myriophyllo-Nupharetum luteae			
	Fazies v. Nymphaea alba	•	•	(•)
	Mischbestand Nymphaea-Nuphar	•	•	•
	Fazies v. Nuphar lutea, typ. Subassoziation	•	•	•
	Ceratophyllum demersum-Subassoziation		•	(•)
	Ranunculetum circinati		•	•
Hydrocharition morsus-ranae	Stratiotetum aloides			
	Mischbestand Stratiotes-Hydrocharis, typ. Subassoziation	(•)	•	•
	Nuphar lutea-Subassoziation		•	(•)
	Fazies v. Hydrocharis morsus-ranae, typ. Subassoziation		•	•
	Ceratophyllum demersum-Subassoziation		•	•
	Utricularia australis-Gesellschaft	•		
Ranunculion aquatilis	Hottonietum palustris	•	•	(•)
	Ranunculetum peltati, typ. Subassoziation			(•)
	Potamogeton natans-Subassoziation	•		
	Glyceria fluitans-Subassoziation		•	•
Littorelletea uniflorae	Pilularietum globuliferae	•		
	Juncus bulbosus-Gesellschaft	•	(•)	
Charetea fragilis	Tolypelletum proliferae	•		

Anm.: (•) Einzelfund, **E** Emstal, **A** Allertal, **L** Leinetal

Tab. 5: Verbreitung der Helophytenvegetation

		E	A	L
Phragmitetea australis				
Phragmitetalia australis	Eleocharis palustris-Gesellschaft	•	•	(•)
	Equisetum fluviatile-Gesellschaft	•	•	(•)
	Alisma plantago-aquatica-Gesellschaft	•	(•)	(•)
	Myosotis palustris agg.-Gesellschaft	•	•	(•)
	Mentha aquatica-Gesellschaft	•	•	(•)
	Rorippa amphibia-Gesellschaft	•	•	(•)
	Oenanthe aquatica-Gesellschaft	•		•
	Menyanthes trifoliata-Gesellschaft		(•)	
Phragmition australis	Scirpo-Phragmitetum			
	Fazies v. Schoenoplectus lacustris	•	•	
	Fazies v. Schoenoplectus tabernaemontani	(•)		
	Fazies v. Typha angustifolia, typ. Subassoziation	•	•	
	Lycopus europaeus-Subassoziation	•	•	(•)
	Fazies v. Typha latifolia, typ. Subassoziation	•	•	(•)
	Hydrocotyle vulgaris-Subassoziation	•		•
	Lycopus europaeus-Subassoziation	•	•	(•)
	Fazies v. Iris pseudacorus	•	(•)	•
	Fazies v. Phragmites australis, typ. Subassoziation	•	•	•
	Hydrocotyle vulgaris-Subassoziation	(•)	•	
	Phalaris arundinacea-Subassoziation	•	•	•
	artenreiches Typicum, typ. Subassoziation	•	•	(•)
	Glyceria maxima-Subassoziation	•	•	(•)
	Butomus umbellatus-Gesellschaft, typ. Subassoziation	(•)	•	•
	Sagittaria sagittifolia-Subassoziation	•	•	(•)
	Thelypteris palustris-Gesellschaft	(•)		
	Acorus calamus-Gesellschaft, typ. Subassoziation	•	•	
	Glyceria maxima-Subassoziation	•	•	•
	Sparganium erectum-Gesellschaft	•	•	•
	Glycerietum maximae, typ. Subassoziation	•	•	•
	Myosotis palustris agg.-Subassoziation	•	•	(•)
	Urtica dioica-Subassoziation	•	•	
	Phalaris arundinacea-Subassoziation	•	•	•
(Magno)Caricion elatae	Caricetum gracilis			
	Fazies v. Carex gracilis	•	•	•
	Mischbestand	•	•	
	Fazies v. Carex acutiformis		•	
	Caricetum elatae, typ. Subassoziation		•	•
	Hydrocotyle vulgaris-Subassoziation		•	
	Caricetum vesicariae	•	•	
	Caricetum rostratae, typ. Subassoziation	•		
	Hydrocotyle vulgaris-Subassoziation	•		
	Carex pseudocyperus-Gesellschaft	•	•	•
	Caricetum paniculatae	•	•	
Nasturtio-Glycerietalia	Sagittario-Sparganietum emersi			
	Mischbestand, typ. Subassoziation	•	•	
	Sium erectum-Subassoziation	•	•	(•)
	Glyceria maxima-Subassoziation	•	•	•
	Fazies v. Glyceria fluitans	•	•	
	Fazies v. Sagittaria sagittifolia	•	•	(•)
	Fazies v. Sparganium emersum	•	(•)	(•)
Phalaridion arundinaceae	Phalaridetum arundinaceae, typ. Subassoziation	•	•	•
	Alisma plantago-aquatica-Subassoziation	•	•	•
	Urtica dioica-Subassoziation	•	•	(•)

Anm.: (•) Einzelfund, **E** Emstal, **A** Allertal, **L** Leinetal

Im Gegensatz zur Hydrophytenvegetation ist die Helophytenvegetation der Ems- und Allerauengewässer recht ähnlich strukturiert (s. Tab. 5). Das Leinetal hingegen fällt durch ein insgesamt eingeschränktes Spektrum an Röhrichtgesellschaften und durch eine hohe Zahl an Einzelfunden auf. Zwei Ursachen dafür können angeführt werden: Zum einen ist der untersuchte Auenabschnitt zwischen Hannover und der Einmündung in die Aller mit nur 40 Auengewässern recht gewässerarm. Zum anderen macht sich gerade im Leinetal der Besiedlungsdruck durch Angler, Wassersportler und Erholungssuchende, einen hohen Flächenanteil an Äckern und Intensivweiden und die Verbauung der Uferbereiche (Gartenanlagen, Parks, Wege usw.) bemerkbar. Ems und Aller unterscheiden sich lediglich durch einige Einzelfunde: *Oenanthe aquatica*-Gesellschaft, *Schoenoplectus tabernaemontani*-Fazies des *Scirpo-Phragmitetum*, *Thelypteris palustris*-Gesellschaft und *Caricetum rostratae* konnten im Allertal nicht nachgewiesen werden, *Menyanthes trifoliata*-Gesellschaft und *Caricetum elatae* fehlen im Emstal. Festzuhalten bleibt, daß die edaphischen, nährstoff- und körnungsbedingten Unterschiede der Auensedimente und die chemisch-physikalischen Unterschiede der Gewässer offensichtlich keine wesentliche Auswirkung auf die qualitative Zusammensetzung der Röhrichtvegetation haben.

Die regionale Verbreitung von therophytenreichen Pionierfluren (*Bidentetea tripartitae*, *Isoeto-Nanojuncetea bufonii*), Hochstaudengesellschaften (*Galio-Urticetea*) und Gehölzen (*Alnetea glutinosae*, *Quercetea robori-petraeae*, *Querco-Fagetea*) kann hier nicht berücksichtigt werden, da Auengewässerufer nur einen kleinen Ausschnitt ihres Gesamtareals darstellen. Darüber hinaus lassen sich Therophytengesellschaften nur im Rahmen mehrjähriger Beobachtungszeiträume umfassend kartieren.

Der letzte und wohl auch wichtigste Typisierungsschritt basiert auf der Zusammenstellung des vorhandenen pflanzensoziologischen Aufnahmematerials zu einer sigmasoziologischen Rohtabelle. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, Auengewässer mit ähnlichem Gesellschaftsinventar zu Gruppen zusammenzufassen. Auf soziologischem Klassenniveau handelt es sich dabei um:

- Gewässer mit ausdifferenzierten Gesellschaften der Klassen *Lemnetea minoris*, *Potamogetonetea pectinati* und *Phragmitetea australis*
- Gewässer mit ausdifferenzierten *Potamogetonetea pectinati*- und *Phragmitetea australis*-, jedoch ohne *Lemnetea minoris*-Gesellschaften
- Gewässer mit ausdifferenzierten *Phragmitetea australis*-Gesellschaften; *Lemnetea minoris*- und *Potamogetonetea pectinati*-Gesellschaften fehlen, ihre Fragmente sind vereinzelt vorhanden
- Gewässer ohne ausdifferenzierte Gesellschaften, meist jedoch mit Fragmenten von *Potamogetonetea pectinati*- und *Phragmitetea australis*-Gesellschaften
- weitgehend vegetationsfreie Gewässer

Zur ersten Kategorie zählen beispielsweise die großen, ungestörten Auengewässer mit weitgehend intakter Vegetationszonierung und -entwicklung, zum letzteren Typ gehören intensiv bewirtschaftete Teiche, neu entstandene Abgrabungsgewässer, Freizeitgewässer mit stark betretenen Ufern oder kleinere Auengewässer in intensiv beweideten Grünlandflächen. Die übrigen Gewässertypen sind in den genannten Rahmen einzuordnen, wobei für das Ausfallen einzelner Vegetationsklassen unterschiedliche, z.T. auch natürliche Ursachen wie starke Beschattung, steil abfallende Ufer

oder extreme Windexposition verantwortlich sind. Meist handelt es sich jedoch um Folgeerscheinungen intensiver Beeinträchtigungen des Gewässers und seiner angrenzenden Flächen, wobei Tritt, Fraß, Mahd, Nährstoffeintrag, Entkrautungsmaßnahmen und Abgrabungen als wichtigste Faktoren zu nennen sind.

Auf Assoziations- bzw. Gesellschaftsniveau zeigt sich bereits ein differenzierteres Bild mit ökologisch definierbaren Gewässertypen, zu denen etwa 2/3 aller Auengewässer gerechnet werden können. Folgende Gruppierungen lassen sich dabei herausbilden: *Myriophyllo-Nupharetum luteae* mit *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft bzw. mit *Potamogetonetum lucentis* und *Ranunculetum circinati*, *Stratiotetum aloides* mit *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft und *Lemnetum trisulcae* bzw. mit *Elodea nuttallii*-Gesellschaft, *Sagittario-Sparganietum emersi* mit *Phalaridetum arundinaceae* sowie *Caricetum rostratae* mit *Eleocharis palustris*-Gesellschaft.

2. Ökologische Gewässertypen

Unter Berücksichtigung der geschilderten Typisierungsschritte können Auengewässer mit vergleichbaren Eigenschaften zu ökologischen Gewässertypen zusammengefaßt werden. Als Grundtypen lassen sich zunächst Teichrosengewässer, Krebsscherengewässer und Gewässer an Sonderstandorten voneinander unterscheiden. In ihnen sind *Myriophyllo-Nupharetum luteae*, *Stratiotetum aloides*, *Sagittario-Sparganietum emersi* oder *Caricetum rostratae* als aspektbestimmende Hydrophyten- bzw. Helophytengesellschaften vertreten. Teichrosen- und Krebsscherengewässer können darüber hinaus in drei bzw. zwei Typen weiter unterteilt werden. Für die detaillierte Beschreibung der insgesamt sieben Gewässertypen wurde hier die tabellarische Form gewählt (Tab. 6 - 8); die drei folgenden Kapitel beschränken sich daher auf die Beschreibung der Grundtypen.

2.1 Teichrosengewässer

Eutrophe Stillgewässer mit gut entwickelten Schwimmblattdecken sind in den wärmeren Lagen Mitteleuropas weit verbreitet und auch in nordwestdeutschen Flußauen fast überall anzutreffen. Ihre Verbreitung und Ökologie orientiert sich weitgehend an der zentralen Gesellschaft dieses Gewässertyps, dem *Myriophyllo-Nupharetum luteae*. Wurzelnde Schwimmblattgesellschaften mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* können sich dann etablieren, wenn der Gewässerboden durch Gyttjabildung genügend aufgehöht wurde oder von vornherein keine größeren Wassertiefen vorhanden waren. Je nach Relief bilden sie schmale oder breite, uferparallele Gürtel aus, dringen dabei bis in Wassertiefen von mehreren Metern vor und können flache, stark verlandete Bereiche sogar flächig durchsetzen. Durch ihre auffälligen Blühaspekte prägen *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* das sommerliche Bild der Auengewässer. Dabei wird allzu leicht vergessen, daß Schwimmblattgürtel im allgemeinen sehr artenarm sind und das Artenspektrum eines Stillgewässers bei allzu üppiger Entwicklung durch Lichtmangel und Sapropelbildung (Sauerstoffmangel!) erheblich einengen.

Teichrosengewässer haben nahezu jede Form, Größe und Tiefe. Sie unterliegen unterschiedlichsten Intensitäten anthropogener Beeinträchtigung, können natürlich oder

zumindest teilweise künstlich entstanden sein, im Sommer abschnittsweise trockenfallen, gut ausgebildete oder nicht erkennbare Vegetationszonierungen aufweisen und an Maisfelder ebenso wie an Weidengebüsche und Erlenbruchwälder grenzen. Nur bei stärkeren Wasserströmungen, Wellenbewegungen oder Wasserstandsschwankungen, bei allzu geringer Ausdehnung und Tiefe, im nährstoffarmen, mesotrophen Milieu und bei wiederholter Vernichtung der Charaktergesellschaften bilden sich andere Auengewässertypen heraus, die im Anschluß besprochen werden. Teichrosengewässer decken somit die Mitte des standörtlichen Spektrums ab, greifen aber im Einzelfall auch auf extreme Bereiche über. Unter naturnahen Bedingungen entsprechen sie dem eutrophen Verlandungstyp nach POTT (1983) mit Grauschlammböden verschiedenster Ausprägung, üppigen Laichkrautbeständen, ausgedehnten See- und Teichrosendecken, hochwüchsigen, artenreichen Schilfröhrichten, Großseggenriedern, Weiden-Faulbaumgebüschen und angrenzenden Erlenbruchwäldern. Unter naturfernen Bedingungen kann es sich aber auch um Abgrabungsgewässer, Fischteiche oder Badeseen handeln, die abschnittsweise vegetationsfrei oder von Störzeigern durchsetzt sind und nur Fragmente oder Initialen einer ehemals üppig entwickelten oder sich gerade erst etablierenden Schwimmblattvegetation aufweisen. Entsprechend ihres Alters und ihrer Entstehung haben diese Gewässer ein weites Spektrum an Unterwasserböden von Rohböden bis hin zu mächtigen Sapropelschichten.

Ungeachtet des vielfältigen Erscheinungsbildes der Teichrosengewässer ist es unter synsoziologischen Gesichtspunkten möglich, verschiedene Typen voneinander abzugrenzen. Dabei zeigen *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft und *Myriophyllo-Nupharetum* sowie *Potamogetonetum lucentis*, *Ranunculetum circinati* und *Myriophyllo-Nupharetum* jeweils enge Bindungen aneinander, die sich naturräumlich, gewässertypologisch, synökologisch, hydrochemisch und -physikalisch, synsoziologisch und unter Berücksichtigung anthropogener Einflüsse belegen lassen. Ferner können Teichrosengewässer mit Gesellschaftsfragmenten des *Potamogetonetum lucentis* und der *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft zu einem eigenen Auengewässertyp zusammengefaßt werden. Tab. 6 gibt einen Überblick über die vom *Myriophyllo-Nupharetum* geprägten Gewässertypen der Ems-, Aller- und Leineaue.

2.2 Krebsscherengewässer

Eine sichere Abgrenzung dieses Gewässertyps von den oben beschriebenen Teichrosengewässern ist auf der Basis der durchgeführten vegetations- und standortkundlichen Untersuchungen nur ansatzweise möglich. Auch hierbei handelt es sich um Auengewässer unterschiedlichster Form, Struktur und Tiefe mit mäßiger, meist jedoch deutlich erkennbarer anthropogener Beeinträchtigung. Krebsscherengewässer grenzen an Birken-Eichen- und Erlenbruchwälder, *Salicion cinereae*-Weidengebüsche oder deren Fragmente, Feuchtgrünland, Intensivweiden und gelegentlich sogar unmittelbar an Ackerflächen. Ihnen gemeinsam ist eine nur mittlere bis geringe Ausdehnung sowie eine durch Gehölze oder Geländeerhebungen weitgehend windgeschützte Lage.

Zentrale Gesellschaft der Krebsscherengewässer ist das *Stratiotetum aloides*. Die wesentlichen Bestandteile dieser Assoziation sind *Stratiotes aloides* und *Hydrocharis morsus-ranae*, die in gemischten Beständen, aber auch faziesbildend in Erscheinung treten. In größeren, meist etwas beschatteten Auengewässern kann die Krebsschere beachtliche Wasserflächen dicht an dicht überziehen und begleitende Arten wie

Tab. 6: Ökologische Gewässertypen 1 (Teichrosengewässer)

	Typ 1 Ausprägung mit *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft	Typ 2 Ausprägung mit *Potamogetonetum lucentis* u. *Ranunculetum circinati*	Typ 3 Ausprägung mit Fragmenten der *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft u. des *Potamogetonetum lucentis*
Naturräumliche Verbreitung	Verdener Wesertal, Neustadt-Stöckener Leinetal	Winsener Talaue, Rethemer Talaue, Verdener Wesertal, Neustadt-Stöckener Leinetal, Schwarmstedter Leinetal	alle Naturräume von Ems-, Aller- u. Leineaue
Angrenzende Gebiete			
Geologie	Auenlehm	Auenlehm, vereinzelt auch Flußsand	im Aller- u. Leinetal v.a. Auenlehm, im Emstal v.a. Flußsand u. Flußterrassensand
Böden	Brauner Auenboden	Brauner Auenboden	Brauner Auenboden u. Gley, vereinzelt auch Anmoorgley u. Niedermoor
Potentielle natürliche Vegetation	überwiegend *Querco-Ulmetum minoris*	überwiegend *Querco-Ulmetum minoris*	im Aller- u. Leinetal v.a. *Querco-Ulmetum minoris*, im Emstal v.a. „Eichen-Auenwald" u. *Stellario holosteae-Carpinetum*
Gewässerboden	Sapropel	überwiegend Gyttja, abschnittsweise Sapropel	meist Gyttja u. Sapropel, abschnittsweise Protopedon
Gewässerkundliche Angaben	überwiegend kleine, stark verlandete Auengewässer mit ausgeprägten Flachwasserbereichen, meist in flußnaher Lage; in der Regel keine Anbindung an Grabensysteme; Entstehung weitgehend natürlich; Nutzung z.T. als Angelgewässer	überwiegend mittelgroße Auengewässer mit Flachwasserbereichen, meist in flußferner Lage; z.T. mit Anbindung an größere Grabensysteme; Entstehung natürlich; Nutzung z.T. als Angelgewässer	Auengewässer unterschiedlichster Lage, Größe, Entstehung u. Tiefe; in der Regel intensiv als Fischzucht- u. Angelgewässer, gelegentlich auch als Badesee genutzt
Pflanzengesellschaften			
Hydrophytenvegetation	gesellschaftsarm, meist *Spirodeletum polyrhizae*, *Nuphar lutea*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* u. *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft	mäßig gesellschaftsreich, meist *Potamogetonetum lucentis*, *Myriophyllo-Nupharetum* u. *Ranunculetum circinati* bzw. deren Fragmente	äußerst gesellschaftsarm, meist *Nuphar lutea*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum*, Fragmente von *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft, *Elodea nuttallii*-Gesellschaft, *Potamogetonetum lucentis* oder *Lemnetum trisulcae*
Helophytenvegetation	gesellschaftsarm, meist *Caricetum gracilis* u. *Butomus umbellatus*-Gesellschaft	mäßig gesellschaftsreich	teils gesellschaftsreich, teils gesellschaftsarm, z.B. *Glycerietum maximae*, *Caricetum gracilis*, *Acorus calamus*-Gesellschaft, *Phalaridetum arundinaceae* u. *Sagittario-Sparganietum emersi*
Zonierung	nicht erkennbar	vereinzelt erkennbar	in unterschiedlichem Maße vorhanden

Tab. 6 Fortsetzung

Vegetationskomplex	*Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft-*Myriophyllo-Nupharetum*-Komplex	*Potamogetonetum lucentis-Ranunculetum circinati-Myriophyllo-Nupharetum*-Komplex; z.T. nur Fragmente	*Myriophyllo-Nupharetum*-Fragmentkomplex
Hydrochemie u. -physik			
Gesamt-N	4 - 8 mg/l	2 - 6 mg/l	1 - 10 mg/l
Orthophosphat	0,2 - 0,8 mg/l	0,1 - 0,6 mg/l	< 0,1 - 1,6 mg/l
Chlorid	35 - 50 mg/l	20 - 45 mg/l	15 - 70 mg/l
pH	7,5 - 8,5	6,9 - 7,8	5,8 - 9,0
elektrolyt. Leitfähigkeit	400 - 600 uS/cm	300 - 500 uS/cm	200 - 900 uS/cm
Trübung	15 - 35 %	10 - 25 %	10 - 40 %
Trophie	eu- bis hypertroph	eutroph, einige Auengewässer auch eu- bis hypertroph	meist eu- bis hypertroph
Beeinträchtigung Wasserfläche/-körper			
Vegetation	Hydrophytenvegetation fragmentarisch ausgebildet, viele Degenerationsstadien; durch Wasservögel, Fische oder Entkrautungsmaßnahmen beeinträchtigt	Hydrophytenvegetation großflächig ausgebildet, viele inhomogene Bestände u. Degenerationsstadien; keine nennenswerten Beeinträchtigungen	Hydrophytenvegetation fragmentarisch ausgebildet, viele Degenerationsstadien; anthropo-zoogen beeinträchtigt
Gewässerboden	Flachwasserbereiche durch Viehtritt aufgewühlt, dort gelegentlich *Elodea canadensis*- u. *E. nuttallii*-Massenvorkommen	Beeinträchtigungen in der Regel nicht erkennbar	Flachwasserbereiche durch Viehtritt aufgewühlt
Beeinträchtigung Gewässerrand			
Vegetation	Röhrichte fragmentarisch, Staudensäume u. Röhricht-Staudensaum-Grünland-Verzahnungen großflächig ausgebildet; vereinzelt schmale Flutrasensäume, vereinzelt Weidengebüsche u. *Salix alba*-Altholz; Gesellschaften durch Mahd, Fraß oder Tritt beeinträchtigt	Röhrichte großflächig ausgebildet, jedoch oft inhomogen; vereinzelt Weidengebüsche, standortfremde Gehölze, *Salix alba*- u. *Quercus robur*-Altholz; Gesellschaften vereinzelt durch Mahd, Fraß oder Tritt beeinträchtigt	Röhricht-Staudensaum-Grünland-Verzahnungen großflächig ausgebildet; vereinzelt Weidengebüsche, *Salix alba-, S. fragilis*- u. *Quercus robur*-Altholz; Gesellschaften durch Mahd, Fraß oder Tritt beeinträchtigt
Boden	gelegentlich durch Viehtritt u. Abbrüche geschädigt	gelegentlich Bootsstege, Uferabbrüche durch Viehtritt, Abgrabungen, meist jedoch ohne nennenswerte Beeinträchtigungen	des öfteren durch Angler, Bootsstege, Viehtritt, Abbrüche oder Abgrabungen geschädigt
Hemerobie	Kategorie 3 - 4; bedingt naturferne bis naturferne Auengewässer; vereinzelt auch Kategorie 5	Kategorie 2 - 3; naturnahe bis bedingt naturferne Auengewässer; vereinzelt auch Kategorie 5	Kategorie 3 - 4; bedingt naturferne bis naturferne Auengewässer; vereinzelt auch Kategorie 5 u. 2
Nutzung der angrenzenden Flächen	Intensivgrünland, vereinzelt Äcker	Intensivgrünland, Äcker	unterschiedlich, meist jedoch Intensivgrünland

Hydrocharis morsus-ranae, *Spirodela polyrhiza* oder *Lemna trisulca* stark zurückdrängen. In lichten Flachwasserbereichen und kleineren Buchten hingegen breitet sich der Froschbiß mehr und mehr aus und durchsetzt den oberen Wasserraum mit einem unentwirrbaren Geflecht aus Sproßteilen, Blattstielen und Wurzeln. Unter dem Begriff „Krebsscherengewässer" sollen jedoch in erster Linie *Stratiotes*-überzogene Auengewässer zusammengefaßt werden. Im Gegensatz zu der landläufigen Meinung sind viele dieser Gewässer arten- und gesellschaftsarm, haben mächtige Faulschlammdecken und „ersticken" geradezu unter den üppigen Blattrosetten der Krebsschere. Sie unterscheiden sich in der Regel nur durch ihre Charaktergesellschaft von entsprechenden Teichrosengewässern, in denen *Nuphar lutea* ähnlich dichte und konkurrenzkräftige Bestände aufzubauen vermag.

Ein Erklärungsversuch für die Existenz dieses auffälligen Gewässertyps bzw. für die Verbreitung des *Stratiotetum aloides* in Flußauen allgemein wurde bereits in Teil E Kap. 2.2 vorgenommen. Daß Krebsscheren immer wieder konkurrenzfreie Räume benötigen, um ein ausgedehntes Areal zu behaupten, ist durchaus denkbar, aber nicht zu belegen. Da die vorhandenen Bestände mit *Nuphar lutea*-Decken konkurrieren und dieser Konkurrenz offensichtlich unterliegen, übermäßige Trophierungseinflüsse aber nicht nachgewiesen werden können, sind wohl verbreitungsbiologische Ursachen naheliegend. Sie begründen möglicherweise auch den drastischen Rückgang des *Stratiotetum aloides*, der vielerorts beobachtet werden kann. Weite Bereiche unserer Flußauen sind heute durch Flußlaufverkürzungen und Eindeichungen von den Hochfluten abgeschnitten. Viele Auengewässer werden nicht mehr vom Hochwasser erreicht, ihre Vegetation kann sich ungestört entwickeln, strömendes Wasser als Ausbreitungs- und Transportmedium entfällt, eine oberflächliche Vernetzung der Auengewässer ist nicht mehr gegeben. Konkurrenzschwache Gesellschaften wie das *Stratiotetum aloides*, *Ricciocarpetum natantis* oder die *Butomus umbellatus*-Gesellschaft haben keine Möglichkeit mehr, in vegetationsfreie Räume auszuweichen, sondern müssen sich gegen das *Myriophyllo-Nupharetum*, *Spirodeletum polyrhizae* oder gegen wuchskräftige Röhrichtgesellschaften behaupten.

Krebsscherengewässer sind vor allem in den Mündungsgebieten von Leine und Aller noch recht häufig anzutreffen. Durch Rückstaueffekte wird hier die Aue alljährlich vom Flußwasser überschwemmt, Auengewässer werden je nach Lage mehr oder weniger stark durchströmt, Wasserpflanzen reißen sich los und gelangen in Nachbargewässer. Infolge der Hochwassergefährdung handelt es sich durchweg um weitläufige, dünn besiedelte Gebiete mit entsprechend extensiver Gewässerbewirtschaftung und -nutzung.

Analog zu den Teichrosengewässern lassen sich auch bei den Krebsscherengewässern mehrere Typen voneinander unterscheiden. Ökologisch eigenständig zeigen sich dabei Gewässer, in denen *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft, *Lemnetum trisulcae* und *Stratiotetum aloides* bzw. *Elodea nuttallii*-Gesellschaft und *Stratiotetum aloides* als Gesellschaftsgruppierungen nachzuweisen sind. Eine zusammenfassende Darstellung der vom *Stratiotetum aloides* dominierten Gewässertypen ist Tab. 7 zu entnehmen.

Tab. 7: Ökologische Gewässertypen 2 (Krebsscherengewässer)

	Typ 4 Ausprägung mit *Ceratophyllum demersum*-Ges. u. *Lemnetum trisulcae*	**Typ 5** Ausprägung mit *Elodea nuttallii*-Gesellschaft
Naturräumliche Verbreitung	v.a. Winsener Talaue, Rethemer Talaue u. Schwarmstedter Leinetal	v.a. Rethemer Talaue
Angrenzende Gebiete		
Geologie	Auenlehm, vereinzelt auch Flußsand	Auenlehm
Böden	Brauner Auenboden u. Gley	Brauner Auenboden u. Gley
Pot. nat. Vegetation	überwiegend *Querco-Ulmetum minoris*	überwiegend *Querco-Ulmetum minoris*
Gewässerboden	überwiegend Sapropel	Gyttja, gelegentlich auch Sapropel
Gewässerkundliche Angaben	meist mittelgroße u. langgestreckte, geschützt liegende Auengewässer, z.T. mehrere Meter tief mit Flachwasserbereichen, in unterschiedlicher Entfernung zum Fluß; meist mit Anbindung an größere Grabensysteme; Entstehung weitgehend natürlich; keine nennenswerte Gewässernutzung	überwiegend große, tiefe u. langgestreckte Auengewässer, meist in flußferner Lage; mit Anbindung an größere Grabensysteme, dadurch permanent schwach durchströmt; meist durch Gehölze beschattet; Entstehung natürlich; keine nennenswerte Gewässernutzung
Pflanzengesellschaften		
Hydrophytenvegetation	gesellschaftsarm, meist *Lemnetum trisulcae, Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft u. *Stratiotetum aloides* bzw. deren Fragmente	mäßig gesellschaftsreich, meist *Elodea nuttallii*-Gesellschaft u. *Stratiotetum aloides* bzw. deren Fragmente
Helophytenvegetation	unterschiedlich gesellschaftsreich, z.T. Strömungszeiger (z.B. *Sagittaria sagittifolia*-Bestände)	mäßig gesellschaftsreich, meist *Phalaridetum arundinaceae,* häufig Strömungszeiger
Zonierung	meist recht gut erkennbar	meist nicht erkennbar; Hydrophytengesellschaften durch Wasserströmung zoniert
Vegetationskomplex	*Lemnetum trisulcae-Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft-*Stratiotetum aloides*-Komplex; z.T. nur Fragmente	*Elodea nuttallii*-Gesellschaft-*Stratiotetum aloides*-Komplex; z.T. nur Fragmente
Hydrochemie u. -physik		
Gesamt-N	3 - 8 mg/l	2 - 6 mg/l
Orthophosphat	0,2 - 1,2 mg/l	0,1 - 0,5 mg/l
Chlorid	35 - 75 mg/l	25 - 40 mg/l
pH	7,5 - 8,4	7,1 - 7,9
elektrolyt. Leitfähigkeit	400 - 650 uS/cm	250 - 450 uS/cm
Trübung	15 - 35 %	15 - 25 %
Trophie	eu- bis hypertroph	eutroph, z.T. eu- bis hypertroph
Beeinträchtigung Wasserfläche/-körper		
Vegetation	Hydrophytenvegetation großflächig ausgebildet, meist inhomogen, z.T. Degenerationsstadien u. Fragmente; keine nennenswerten Beeinträchtigungen	Hydrophytenvegetation großflächig ausgebildet, viele Initial- u. Degenerationsstadien; z.T. durch intensive Entkrautungsmaßnahmen beeinträchtigt
Gewässerboden	Beeinträchtigungen nicht erkennbar	Beeinträchtigungen nicht erkennbar
Beeinträchtigung Gewässerrand		
Vegetation	Röhrichte großflächig, Röhricht-Staudensaum-Grünland-Verzahnungen fragmentarisch ausgebildet; vereinzelt Weidengebüsche, *Salix alba*- u. *S. fragilis*-Altholz; Gesellschaften gelegentlich durch Fraß u. Viehtritt beeinträchtigt	Röhrichte großflächig ausgebildet, jedoch oft inhomogen; vereinzelt Weidengebüsche, standortfremde Gehölze, *Salix alba*- u. *S. fragilis*-Altholz; durch Mahd streckenweise stark beeinträchtigt
Boden	vereinzelt durch Viehtritt geschädigt	Beeinträchtigungen nicht erkennbar
Hemerobie	überwiegend Kategorie 3; bedingt naturferne Auengewässer; vereinzelt auch Kategorie 5	Kategorie 2 - 3; naturnahe bis bedingt naturferne Auengewässer; vereinzelt auch Kategorie 5
Nutzung der angrenzenden Flächen	Intensivgrünland, gelegentlich auch Äcker, Feuchtgrünland, Ruderalflächen oder Erlenbruchwald	Intensivgrünland, gelegentlich auch Gartenanlagen, Staudenfluren oder Hartholzauenwälder

2.3 Amphiphytenreiche Gewässer mit Strömungseinfluß und nährstoffarme Pioniergewässer

Neben den bisher beschriebenen, durch auffällige Pflanzengesellschaften gekennzeichneten Auengewässertypen gibt es in den Untersuchungsgebieten noch Gewässer, in denen Teichrosen-, Seerosen- und Krebsscherenbestände gar nicht oder nur fragmentarisch vorhanden sind. Als dominierende Standortfaktoren sind Wasserströmungen, Wasserstandsschwankungen oder Nährstoffarmut, gelegentlich auch massive anthropogene Beeinträchtigungen zu nennen. Nur wenige, an derart extreme Bedingungen besonders gut angepaßte Wasserpflanzen- und Röhrichtgesellschaften können sich hier behaupten. Die Vegetation wird daher im wesentlichen von artenarmen Dominanz- und Einartbeständen bestimmt; artenreiche, soziologisch gesättigte Gesellschaften fehlen.

Pfeilkrautgewässer bieten günstige Lebensbedingungen für Amphiphyten, d.h. für Hydro- und Helophyten, die an Wasserströmungen und wechselnde Wasserstände durch die Ausbildung verschiedener Lebensformen optimal angepaßt sind. Zu nennen sind dabei in erster Linie *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum* und *Butomus umbellatus*, aber auch verschiedene *Callitriche*-Arten, *Glyceria fluitans*, *Alisma plantago-aquatica* und *Sium erectum*. Andere Arten wie *Carex gracilis*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima* und *Sparganium erectum* ssp. *neglectum* setzen den widrigen Umweltbedingungen ihre Biegsamkeit, Wuchskraft oder Stabilität entgegen. Fast alle Gewässer dieses Typs haben eine direkte Anbindung an den Fluß oder werden sogar ganzjährig schwach durchströmt. Durch ihre Nähe zum Strom sind sie von Hoch- und Niedrigwasser unmittelbar betroffen, trocknen im Sommer stark aus und werden bei Hochfluten regelrecht ausgeräumt. Immer wieder entstehen konkurrenzfreie Flächen, auf denen *Bidentetea*- und *Nanojuncetea*-Gesellschaften kurzfristig Fuß fassen, um alsbald wieder von konkurrenzkräftigeren Beständen überwachsen und verdrängt zu werden. Dabei kommt der erstbesiedelnden, ausdauernden Art eine oftmals entscheidende Rolle zu, da sie unter günstigen Bedingungen Massenbestände aufbauen und sich als Dauer-Initialgesellschaft über Jahre hinweg behaupten kann. Eine derart „blockierte" Verlandungssukzession ist für Pfeilkrautgewässer charakteristisch und erschwert ihre vegetationskundliche Bearbeitung in hohem Maße. Massenbestände von *Apium inundatum*, *Utricularia australis*, *Myriophyllum alterniflorum* oder *Menyanthes trifoliata* gehören zu den Kuriositäten, die diese eutrophen, oft sogar hypertrophen Gewässer zu bieten haben.

Vergleichbare Bedingungen sind auch in Schnabelseggengewässern festzustellen, wenn auch erhebliche standörtliche Unterschiede existieren. Stillgewässer dieses Typs haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in pleistozänen Sandgebieten der Geest. Sie sind nährstoffarm, produktionsschwach und wie die Pfeilkrautgewässer von wechselnden Wasserständen betroffen. Im Emstal handelt es sich durchweg um neu entstandene Abgrabungsgewässer, die ihren oligo- bis mesotrophen Charakter bewahren können, solange sie nicht von Hochfluten oder vom Grundwasser spürbar beeinflußt werden. Hier etabliert sich eine eigenständige Pioniervegetation. Gesellschaften der Klassen *Utricularietea intermedio-minoris*, *Littorelletea uniflorae* und *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, die in Auengewässern normalerweise fehlen, sind durchaus nicht selten. In der Regel werden sie jedoch nach wenigen Jahren von wuchskräftigen

Tab. 8: Ökologische Gewässertypen 3 (amphiphytenreiche Gewässer mit Strömungseinfluß und nährstoffarme Pioniergewässer)

	Typ 6 Pfeilkrautkomplexe	**Typ 7** Schnabelseggenkomplexe
Naturräumliche Verbreitung	Meppener u. Salzbergener Emstal, Rethemer Talaue, Verdener Wesertal, Schwarmstedter Leinetal	Salzbergener u. Lingener Emstal
Angrenzende Gebiete		
Geologie	im Emstal Flußsand u. Flußschlick, im Aller- u. Leinetal v.a. Auenlehm	Dünenfelder, Talsandinseln
Böden	Brauner Auenboden u. Gley	terrestrische Böden, oft noch keine nennenswerte Bodenbildung (übersandete, subfossile Humushorizonte, Mikropodsole)
Pot. nat. Vegetation	im Emstal „Eichen-Auenwald", im Aller- u. Leinetal *Querco-Ulmetum minoris*	überwiegend *Betulo-Quercetum roboris*, z.T. natürlich waldfrei
Gewässerboden	überwiegend Sapropel, durch Erosion abschnittsweise Protopedon	Protopedon
Gewässerkundliche Angaben	überwiegend große, langgestreckte Auengewässer mit direktem Kontakt zum Fluß; z.T. durch größere Gräben permanent durchströmt; Entstehung natürlich; Nutzung z.T. als Angelgewässer	Abgrabungsgewässer mit Flachwasserbereichen, meist in flußferner Lage; Entstehung künstlich; Nutzung z.T. als Angel- u. Fischzuchtgewässer, vereinzelt auch als Badeseen
Pflanzengesellschaften		
Hydrophytenvegetation	äußerst gesellschaftsarm	gesellschaftsreich, meist *Riccietum fluitantis*
Helophytenvegetation	gesellschaftsarm, meist *Sagittario-Sparganietum emersi* u. *Phalaridetum arundinaceae* bzw. deren Fragmente, bei direktem Kontakt zum Flußufer Übergänge zu Fließwasserröhrichten	mäßig gesellschaftsreich, meist *Sagittario-Sparganietum emersi*, *Typha latifolia*-Fazies d. *Scirpo-Phragmitetum*, *Eleocharis palustris*-Gesellschaft u. *Caricetum rostratae* bzw. deren Fragmente
Zonierung	in unterschiedlichem Maße vorhanden	nicht erkennbar
Vegetationskomplex	*Phalaridetum arundinaceae-Sagittario-Sparganietum emersi*-Komplex; z.T. nur Fragmente	*Eleocharis palustris-Gesellschaft-Caricetum rostratae*-Komplex
Hydrochemie u. -physik		
Gesamt-N	3 - 10 mg/l	1 - 4 mg/l
Orthophosphat	0,1 - 1,3 mg/l	< 0,1 - 0,5 mg/l
Chlorid	40 - 60 mg/l	15 - 25 mg/l
pH	7,5 - 8,4	6,5 - 8,2
elektrolyt. Leitfähigkeit	450 - 700 uS/cm	100 - 350 uS/cm
Trübung	25 - 35 %	10 - 15 %
Trophie	eu- bis hypertroph	eutroph, z.T. meso- bis eutroph
Beeinträchtigung Wasserfläche/-körper		
Vegetation	Hydrophytenvegetation fragmentarisch ausgebildet; durch starke Strömungen, vereinzelt auch durch Entkrautungsmaßnahmen beeinträchtigt	Hydrophytenvegetation großflächig ausgebildet, viele Pionierstadien; keine nennenswerten Beeinträchtigungen
Gewässerboden	durch starke Strömungen umgeschichtet bzw. abgetragen	Beeinträchtigungen nicht erkennbar
Beeinträchtigung Gewässerrand		
Vegetation	Röhrichte großflächig ausgebildet, jedoch inhomogen u. enge Verzahnungen mit angrenzenden Flußröhrichten; Gesellschaften durch Mahd, Fraß oder Tritt beeinträchtigt	Röhrichte, Zwergbinsengesellschaften u. andere Pionierfluren fragmentarisch ausgebildet; vereinzelt Gehölzjungwuchs; Gesellschaften vereinzelt durch Tritt beeinträchtigt
Boden	z.T. durch Viehtritt u. Abbrüche geschädigt, Auskolkungen durch Hochwasser	Beeinträchtigungen nicht erkennbar
Hemerobie	Kategorie 3; bedingt naturferne Auengewässer; vereinzelt auch Kategorie 5	Kategorie 5; Auengewässer mit überwiegend künstlichen Strukturen
Nutzung der angrenzenden Flächen	Intensivgrünland, Feuchtgrünland, Brachen	Eichen-Birken- u. Kiefernwald, Sandabbauflächen, Grünland, vereinzelt Äcker

Potamogetonetea- und *Phragmitetea*-Gesellschaften überschattet und wieder verdrängt.

Auch Pfeilkraut- und Schnabelseggengewässer lassen sich durch eigenständige Gesellschaftsgruppierungen belegen. Die Vergesellschaftung von *Sagittario-Sparganietum emersi* und *Phalaridetum arundinaceae* ist vor allem an Flußufern und in Gräben häufig anzutreffen und kann als Charaktervegetation des langsam strömenden Milieus gelten. *Caricetum rostratae* und *Eleocharis palustris*-Gesellschaft bilden wohl nur den „Rumpf" einer differenzierten Gewässervegetation, die sich aufgrund der raschen Eutrophierung der Schnabelseggengewässer nicht vollständig entwickeln kann. Die floristische Vielfalt und ökologische Eigenständigkeit der oligo- bis mesotraphenten Verlandungsvegetation zeigt sich in den nährstoffarmen Stillgewässern der pleistozänen Sandgebiete, nicht aber in Flußauen. Tab. 8 faßt die naturräumlichen, standortkundlichen und vegetationskundlichen Parameter der hier beschriebenen Gewässertypen zusammen.

3. Hemerobiestufen

Auf der Basis von Gesellschaftsgruppierungen lassen sich somit sieben Auengewässertypen voneinander unterscheiden und ökologisch charakterisieren. Eine klare standörtliche Zuordnung ist jedoch nur begrenzt möglich. Offensichtlich wird das chemisch-physikalische, strukturelle und anthropo-zoogene Gefüge der Gewässer durch Hochfluten, Gewässernutzung und Flächenbewirtschaftung in erheblichem Maße nivelliert. Viele Auengewässer sind sich in ihrer Hydrochemie und -physik, Trophie und Hemerobie recht ähnlich, die Beeinträchtigungen des Wasserkörpers und Gewässerrandes haben vergleichbare Folgen für die Homogenität und floristische Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften, direkte Einflüsse der angrenzenden Flächen sind nur in Einzelfällen erkennbar und quantativ nicht zu belegen. Unter besonderer Berücksichtigung ihrer Naturnähe lassen sich die verschiedenen Gewässertypen dennoch in ein System einordnen, das auch standörtliche Unterschiede in ausreichendem Maße wiedergibt. Folgende Aussagen können in diesem Zusammenhang getroffen werden:

1. Natürliche, weitgehend unberührte Auengewässer ohne erkennbaren menschlichen Einfluß fehlen in den untersuchten Auenabschnitten und sind wohl auch nicht zu erwarten.
2. Im Mittelpunkt landschaftlich reizvoller und besonders schützenswerter Auenabschnitte steht eine kleine Gruppe naturnaher, eutropher Auengewässer mit weitgehend standort- und arealgerechtem Artenspektrum. Sie grenzen an extensiv bewirtschaftete Flächen oder Wälder, haben ein reichhaltiges Gesellschaftsinventar und lassen sich unter synsoziologischen Gesichtspunkten dem *Potamogetonetum lucentis-Ranunculetum circinati-Myriophyllo-Nupharetum*-Typ (Typ 2), den Krebsscherengewässern (Typ 4 u. 5) und den Teichrosengewässern mit Gesellschaftsfragmenten (Typ 3) zuordnen (z.B. Geb.Nr. E7, E9, E24, E38, A5, A26, L29; s. Anhang).
3. Weit verbreitet sind bedingt naturferne, eu- bis hypertrophe Auengewässer mit spürbarer anthropo-zoogener Beeinflussung. Mit Ausnahme der nicht natürlich entstandenen Schnabelseggengewässer (Typ 7) umfassen sie die gesamte Bandbreite der vorhandenen Gewässertypen, haben in der Regel stark verlandete Flachwasser-

bereiche und unterliegen einer mehr oder weniger intensiven Nutzung als Angel- und Fischzuchtgewässer. Ihre Hydrophytenvegetation ist meist recht üppig entwickelt, aber gesellschaftsarm. Ihr Röhrichtgürtel kann sich durch Beeinträchtigungen verschiedenster Art nur fragmentarisch ausbilden; enge Verzahnungen von Röhrichtgesellschaften mit Staudenfluren und Grünlandgesellschaften nehmen die weitaus größten Flächen ein.

4. Naturferne Auengewässer ohne standort- und arealgerechtes Arteninventar zeichnen sich durch erhebliche anthropo-zoogene Einflüsse aus. Ihre Ufer können streckenweise befestigt sein, ihr standörtliches Profil wird durch Zu- und Abflüsse in erheblichem Umfang verändert, ihre ursprüngliche Form und Ausdehnung ist durch Abgrabungen oder Aufschüttungen kaum noch zu erkennen. Die Vegetation besteht im wesentlichen aus den Gesellschaftsgruppierungen von Gewässertyp 1 und 3, d.h. aus *Myriophyllo-Nupharetum*, *Ceratophyllum demersum*-Gesellschaft, Degenerationsstadien verschiedenster Röhricht- und Wasserpflanzengesellschaften und Dominanzbeständen konkurrenzstarker Arten. Zur dieser Kategorie zählen aber auch viele gesellschaftsfreie Auengewässer, deren Uferflächen großflächig von standortfremden Grünlandgesellschaften, Staudenfluren oder Gehölzen eingenommen werden und in deren Wasserkörper bestensfalls noch Einzelpflanzen und kleinere Herden siedeln.

5. Auengewässer mit überwiegend künstlichen Strukturen (z.B. Baggerseen und Fischteiche) sind zwar in Flußauen durchaus verbreitet, können aber nur aus dem Emstal als synsoziologisch eigenständiger Typ beschrieben werden. Es handelt sich hierbei um Baggerseen in Dünenfeldern und auf Talsandinseln, deren Umfeld zwar zum Überschwemmungsbereich gehört, die aber nur noch von Spitzenhochwassern erreicht werden. Pflanzensoziologisch, hydrogeologisch und standörtlich leiten sie bereits zu den Stillgewässern der pleistozänen Quarzsandlandschaften über.

Literaturverzeichnis

ALTROCK, M. (1987): Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften. - Mitt. Arbeitgem. Geobot. Schleswig-Holstein u. Hamburg **37**: 128 S., Kiel.

ARENDT, K. (1981): Pflanzengesellschaften von Fließgewässern als Indikatoren der Gewässerverschmutzung, dargestellt am Beispiel des Uecker- und Havelsystems. - Limnologica **13**(2): 485-500, Berlin.

ARENDT, K. (1982): Soziologisch-ökologische Charakteristik der Pflanzengesellschaften von Fließgewässern des Uecker- und Havelsystems. - Limnologica **14**(1): 115-152, Berlin.

BALATOVA-TULACKOVA, E. (1963): Zur Systematik der europäischen *Phragmitetea*. - Preslia **35**: 118-122, Prag.

BAUMANN, N. (1981): Ökologie und Vegetation der Raabaltarme. - Diss. Univ. Graz.

BERNHARDT, K.-G. (1990): Die Pioniervegetation der Ufer nordwestdeutscher Sandabgrabungsflächen. - Tuexenia **10**: 83-97, Göttingen.

BERNHARDT, K.-G. & MARKERT, B. (1988): Untersuchungen zum floristischen und pflanzensoziologischen Potential emsländischer Gewässer am Beispiel der TK 50: 3308. - Landschaft + Stadt **20**(2): 72-77, Stuttgart.

BEUG, J. & POTT, R. (1992): Die Vegetation und der hydrochemisch-physikalische Zustand von Stillgewässern des Emstales zwischen Meppen und Rheine. - Natur u. Heimat **52**(3): 71-96, Münster.

BÖTTCHER, H., DIERSCHKE, H. & TÜXEN, R. (1966): Die Meppener Kuhweide. - Unveröff. Mskr..

BRANDES, D. & GRIESE, D. (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen. - Braunschw. Geobot. Arb. **1**: 173 S., Braunschweig.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie - 865 S., Wien.

BÜKER, R. & ENGEL, H. (1950): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Dauerweiden an der Ems im nördlichen Westfalen. - Abh. Landesmus. Naturkde. **13**(2): 3-59, Münster.

BURRICHTER, E. (1988): Tinner Loh, Borkener Paradies und Haselünner Wacholderhain. - Jahrb. Emsländ. Heimatbund **34**: 168-207, Sögel.

BURRICHTER, E. (1989): Bentheimer Wald, Borkener Paradies und Haselünner Wacholderhain. - Exkursionsführer Flor.-soz. Arbeitsgem. 1989: 19-24, Münster.

BURRICHTER, E., POTT, R. & FURCH, H. (1988): Potentielle natürliche Vegetation. - In: GEOGRAPHISCHE KOMMISSION FÜR WESTFALEN (ed.): Geographisch-landeskundlicher Atlas von Westfalen, Themenbereich II (4), 42 S., 1 Karte, Münster.

BURRICHTER, E., POTT, R., RAUS, T. & WITTIG, R. (1980): Die Hudelandschaft „Borkener Paradies" im Emstal bei Meppen. - Abh. Landesmus. Naturkde. **42**(4): 1-69, Münster.

BUSCHBAUM, H. (1877): Zur Flora des Fürstenthums Osnabrück. - Jahresber. Naturwiss. Ver. Osnabrück **3**: 173-180, Osnabrück.

CARBIENER, R. (1974): Die linksrheinischen Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rheinau und Daubensand (Frankreich): eine pflanzensoziologische und landschaftsökologische Studie. - Natur- und Landschaftsschutzgeb. Baden-Württ. **7**: 438-535, Ludwigsburg.

CARBIENER, R., TRÉMOLIERES, M., MERCIER, J.L. & ORTSCHEIT, A. (1990): Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). - Vegetatio **86**: 71-88, Dordrecht.

CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.D. (1980): Pteridophyta und Anthophyta, 1. Teil. - In: ETTL, H. et al. (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. **23**: 403 S., Stuttgart.

CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.D. (1981): Pteridophyta und Anthophyta, 2. Teil. - In: ETTL, H. et al. (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. **24**: 540 S., Stuttgart.

COOK, C.D.K. (1966): A monographic study of *Ranunculus* subgenus *Batrachium* (D.C.) A. Gray. - Mitt. Bot. Staatssammlung **6**: 47-237, München.

DERSCH, G. (1986): Zur Verbreitung der *Callitriche*-Arten in Niedersachsen. - Gött. Flor. Rundbr. **20**(2): 79-100, Göttingen.

DEV (1994): Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlamm-Untersuchung, Bd. I-IV - Weinheim.

DIEKJOBST, H. (1986): Präsenzschwankungen und Vergesellschaftung der Elatine-Arten an den Teichen der Westerwälder Seenplatte. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. **48**(2/3): 243-261, Münster.

DIERSCHKE, H. (1968): Zur synsystematischen und syndynamischen Stellung einiger *Calthion*-Wiesen mit *Ranunculus auricomus* L. und *Primula elatior* (L.) Hill im Wümme-Gebiet. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **13**: 59-70, Todenmann-Göttingen.

DIERSCHKE, H. (1976): Reale und heutige potentiell natürliche Vegetation im Bereich des unteren Aller- und Leinetales. - Unveröff. Mskr..

DIERSCHKE, H. (1979): Laubwald-Gesellschaften im Bereich der unteren Aller und Leine (Nordwest-Deutschland). - Doc. Phytosoc. N.S. **4**: 235-252, Lille.

DIERSCHKE, H. (1985): Vegetationsdifferenzierung im Mikrorelief nordwestdeutscher sandiger Flußtäler am Beispiel der Meppener Kuhweide (Ems). - Coll. Phytosoc. **13**: 614-631, Bailleul.

DIERSSEN, K. (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. - Schriftenr. Landesamt f. Naturschutz u. Landschaftspfl. Schleswig-Holstein **6**: 157 S., Kiel.

DÖRING-MEDERAKE, U. (1991): Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland; Gliederung - Ökologie - Schutz. - Scripta Geobot. **19**: 122 S., Göttingen.

ELLENBERG, H. (1956): Grundlagen der Vegetationsgliederung - Aufgaben und Methoden in der Vegetationskunde. - In: WALTER, H. (ed.): Einführung in die Phytologie **IV**(1): 136 S., Stuttgart.

ELLENBERG, H. (1963): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - In: WALTER, H. (ed.): Einführung in die Phytologie **IV**(2): 943 S., Stuttgart.

FÖRSTER, E. (1982): Schlüssel zum Bestimmen von dreizeilig beblätterten Riedgräsern des nordwestdeutschen Flachlandes nach vorwiegend vegetativen Merkmalen. - Gött. Flor. Rundbr. **16**(1/2): 3-21, Göttingen.

FRAHM, J.P. & FREY, W. (1992): Moosflora. - 528 S., Stuttgart.

FREITAG, H., MARKUS, C. & SCHWIPPL, I. (1958): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Magdeburger Urstromtal südlich des Fläming. - Wiss. Z. Päd. Hochschule Potsdam, Math.-Naturwiss. Reihe **4**(1): 65-92, Potsdam.

GAMS, H. (1969): Kleine Kryptogamenflora, Bd. Ia - Makroskopische Süßwasser- und Luftalgen. - 63 S., Stuttgart.

GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. - Inform. Naturschutz Niedersachs. **13**(1): 1-37, Hannover.

GÉHU, J.-M. (1963): Notes sur la conductivité electrique des eaux du sud-est du département du Nord et de ses correlations avec la végétation aquatique. - Bull. Soc. Bot. Nord France **16**(2): 77-89, Lille.

GEPP, J. (1985): Die Auengewässer Österreichs. Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt. - In: GEPP, J. (ed.): Auengewässer als Ökozellen. - Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Gesundheit u. Umweltschutz, Bd. **4**: 13-62, Wien.

GÖRS, S. (1969): Die Vegetation des Landschaftsschutzgebietes Kreuzweiher im württembergischen Allgäu. - Veröff. Naturschutz u. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **37**: 7-61, Karlsruhe.

HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. - 768 S., Stuttgart.

HARTOG, C. DEN & SEGAL, S. (1964): A new classification of waterplant communities. - Acta Bot. Neerl. **13**: 367-393, Amsterdam.

HEGI, G. (1912/1982): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. I-VII. - München.

HEJNY, S. (1960): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften in den Slowenischen Tiefebenen (Donau- und Theissgebiet). - 492 S., Bratislava.

HESEMANN, J. (1948): Über die große Emsterrasse im Münsterland. - Jahrb. Pr. geol. Land. Anst. **64**, 1943-1948.

HILBIG, W. (1971a): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. Teil I: Die Wasserpflanzengesellschaften. - Hercynia N.F. **8**(1): 4-33, Leipzig.

HILBIG, W. (1971b): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. Teil II: Die Röhrichtgesellschaften. - Hercynia N.F. **8**(4): 256-285, Leipzig.

HILBIG, W., HEINRICH, W. & NIEMANN, E. (1972): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. Teil IV: Die nitrophilen Saumgesellschaften. - Hercynia N.F. **9**(3): 229-270, Leipzig.

HILBIG, W. & JAGE, H. (1972): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. Teil V: Die annuellen Uferfluren (*Bidentetea tripartitae*). - Hercynia N.F. **9**(4): 392-408, Leipzig.

HILD, J. (1964): Die Vegetationsverhältnisse im NSG Xantener Altrhein/Niederrhein. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **76**: 375-383, Berlin.

HORNSTEIN, F. von (1958): Wald und Mensch. - 282 S., Ravensburg.

HORST, K., KRAUSCH, H.-D. & MÜLLER-STOLL, W.R. (1966): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Elbe-Havel-Winkel. - Limnologica **4**(1): 101-163, Berlin.

HÜPPE, J. (1992): Zum Vorkommen der Knorpelmiere (*Illecebrum verticillatum* L.) und ihrer Vergesellschaftung zwischen Ems und Hase. - Natur u. Heimat **52**(2): 41-48, Münster.

JECKEL, G. (1975): Die Sandtrockenrasen (*Sedo-Scleranthetea*) der Allerdünen bei Celle-Boye. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **18**: 103-109, Todenmann-Göttingen.

JERMY, A.C., CHATER, A.O. & DAVID, R.W. (1982): Sedges of the British Isles. - 268 S., London.

KARSCH, A. (1911): Flora der Provinz Westfalen und der angrenzenden Gebiete. - 391 S., Münster.

KNAPP, R. & STOFFERS, A.L. (1962): Über die Vegetation von Gewässern und Ufern im mittleren Hessen. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkunde N.F. **32**: 90-141, Gießen.

KÖCK, U.-V. (1985): Fließgewässerkryptogamen - Bioindikatoren der Wasserqualität. - Wiss. Z. Univ. Halle **XXIV**: 95-104, Halle.

KOHLER, A. (1981): Die Vegetation bayrischer Fließgewässer und einige Aspekte ihrer Veränderung. - Ber. ANL **5**: 6-18, Laufen/Salzach.

KOHLER, A., WONNENBERGER, R. & ZELTNER, G.-H. (1973): Die Bedeutung chemischer und pflanzlicher „Verschmutzungsindikatoren" im Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene). - Arch. Hydrobiol. **72**(4): 533-549, Stuttgart.

KOHLER, A. & ZELTNER, G.-H. (1974): Verbreitung und Ökologie von Makrophyten in Weichwasserflüssen des Oberpfälzer Waldes. - Hoppea **33**: 171-232, Regensburg.

KONCZAK, P. (1968): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Havelseen um Potsdam. - Limnologica **6**(1): 147-201, Berlin.

KOPECKÝ, K. (1967): Mitteleuropäische Flußröhrichtgesellschaften des *Phalaridion arundinaceae*-Verbandes. - Limnologica **5**(1): 39-79, Berlin.

KRAUSCH, H.D. (1964): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinseegebietes. II. Röhrichte und Großseggengesellschaften. - Limnologica **2**(4): 423-482, Berlin.

KRAUSCH, H.D. (1965): Zur Gliederung des *Scirpo-Phragmitetum medioeuropaeum* W. Koch 26. - Limnologica **3**(1): 17-22, Berlin.

LAZOWSKI, W. (1985): Altwässer in den Augebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altwässer. - In: GEPP, J. (ed.): Auengewässer als Ökozellen. - Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Gesundheit u. Umweltschutz, Bd. **4**: 159-222, Wien.

LWA-NRW (Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen) (ed.) (1980): Wasserwirtschaft Nordrhein-Westfalen - Fließgewässer - Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung. - 45 S., Düsseldorf.

MÄKIRINTA, U. (1978): Ein neues ökomorphologisches Lebensformen-System der aquatischen Makrophyten. - Phytocoenologia **4**(4): 446-470, Stuttgart.

MANGELSDORF, J. & SCHEURMANN, K. (1980): Flußmorphologie - Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure. - 246 S., München.

MEISEL, K. (1955): Die Pflanzengesellschaften des Emstales und ihre Beziehungen zu Boden und Wasser. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **5**: 110-113, Stolzenau/Weser.

MEISEL, K. (1977): Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. - Schriftenr. Vegetationskde. **11**: 121 S., Bonn-Bad Godesberg.

MEISEL, K. & HÜBSCHMANN, A. von (1975): Zum Rückgang von Naß- und Feuchtbiotopen im Emstal. - Natur u. Landschaft **50**(2): 33-38, Stuttgart.

MEISEL, S. (1959a): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 72 Nienburg-Weser. - Geographische Landesaufnahme 1:200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 29 S., 1 Karte, Bad Godesberg.

MEISEL, S. (1959b): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 70/71 Cloppenburg/Lingen. - Geographische Landesaufnahme 1:200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 36 S., 1 Karte, Bad Godesberg.

MEISEL, S. (1960a): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 86 Hannover. - Geographische Landesaufnahme 1:200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 60 S., 1 Karte, Bad Godesberg.

MEISEL, S. (1960b): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 73 Celle. - Geographische Landesaufnahme 1:200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 37 S., 1 Karte, Bad Godesberg.

MEISEL, S. (1961): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 83/84 Osnabrück/Bentheim. - Geographische Landesaufnahme 1:200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, 66 S., 1 Karte, Bad Godesberg.

MIERWALD, U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. Eine pflanzensoziologische Studie aus Schleswig-Holstein. - Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein u. Hamburg **39**: 286 S., Kiel.

MIYAWAKI, A. & TÜXEN, J. (1960): Über *Lemnetea*-Gesellschaften in Europa und Japan. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **8**: 127-135, Stolzenau/Weser.

MONSCHAU-DUDENHAUSEN, K. (1982): Wasserpflanzen als Belastungsindikatoren in Fließgewässern dargestellt am Beispiel der Schwarzwaldflüsse Nagold und Alb. - Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspfl. Baden-Württ. **28**: 118 S., Karlsruhe.

MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der *Isoetetalia*. - Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz **20**: 148 S., Zürich.

MORAVEC, J. (1972): Einfache Methode zur Bestimmung des Homogenitätsgehaltes eines Aufnahme-Materials. - In: TÜXEN, R. (ed.): Ber. Int. Symp. I.V.V. 1970: 193-206, Den Haag.

MÜLLER, T. (1970): Mosaikkomplexe und Fragmentkomplexe. - In: TÜXEN, R. (ed.): Ber. Int. Symp. I.V.V. 1966: 69-72, Den Haag.

MÜLLER, T. & GÖRS, S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. - Beitr. Nat. Forschung Südwestdeutschland **19**(1): 60-100, Karlsruhe.

NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (1992): Daten zur Wassergüte der oberirdischen Binnengewässer des Landes Niedersachsen. Jahresbericht 1991. Physikalische, chemische und biochemische Untersuchungsbefunde. - Hildesheim.

NLW (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT) (1993): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Weser- und Emsgebiet, Abflußjahr 1989. - 319 S., Hildesheim

OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 1050 S., Stuttgart.

OBERDORFER, E. (ed.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. - 314 S., Jena.

OTTO, A. (1981): Gewässertypologie und Gewässerschutz. - Ber. über Landwirtsch. N.F. **197**, Sonderh.: 196-204, Berlin.

PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoziologie **13**: 324 S., Jena.

PASSARGE, H. (1965): Zur Frage der Probeflächenwahl bei Gesellschaftskomplexen im Bereich der Wasser- und Verlandungsvegetation. - Feddes Rep., Beih. **142**(7): 203-208, Berlin.

PASSARGE, H. (1978a): Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer *Lemnetea*-Gesellschaften. - Folia Geobot. Phytotax. **13**: 1-16, Praha.

PASSARGE, H. (1978b): Übersicht über mitteleuropäische Pflanzengesellschaften. - Feddes Rep. **89**: 133-195, Berlin.

PASSARGE, H. (1982): Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen. - Tuexenia **2**: 13-21, Göttingen.

PASSARGE, H. (1985): Phanerophyten-Vegetation der märkischen Oderaue. - Phytocoenologia **13**(4): 505-603, Stuttgart.

PASSARGE, H. (1993): Lianenschleier-, fluviatile und ruderale Staudengesellschaften in den planaren Elb- und Oderauen. - Tuexenia **13**: 343-371, Göttingen.

PAUTOU, G., ROUX, A.L., BRAVARD, J.P. & RICHARDOT-COULET, M. (1991): Zu einer ökologischen Bewirtschaftung der Flußauen der französischen Ober-Rhône: Beiträge der Forschung. - Laufener Seminarbeitr. **4**: 105-114, Laufen/Salzach.

PETRUCK, C. & RUNGE, F. (1970): Drei seltene Pflanzengesellschaften am Südrand der Davert, Krs. Lüdinghausen. - Natur u. Heimat **30**(3): 79-81, Münster.

PHILIPPI, G. (1969): Laichkraut- und Wasserlinsengesellschaften des Oberrheingebietes zwischen Straßburg und Mannheim. - Veröff. Naturschutz u. Landschaftspfl. Baden-Württ. **37**: 102-172, Ludwigsburg.

PHILIPPI, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhricht-Gesellschaften des Oberrheingebietes. - Beitr. Nat. Forschung Südwestdeutschland **32**: 53-95, Karlsruhe.

PIGNATTI, S. (1953): Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetatione litoranea. - Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Crittogam. Pavia **11**: 92-258, Padua.

POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der Westfälischen Bucht

- Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. - Abh. Landesmus. Naturkunde. **42**(2): 156 S., Münster.

POTT, R. (1981): Ökologie und Indikatorwert von Wasserpflanzengesellschaften. - Mitt. LÖLF **6**: 57-64, Recklinghausen.

POTT, R. (1983): Die Vegetationsabfolgen unterschiedlicher Gewässertypen Nordwestdeutschlands und ihre Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Wassers. - Phytocoenologia **11**(3): 407-430, Stuttgart.

POTT, R. (1985): Zur Synökologie nordwestdeutscher Röhrichtgesellschaften. - Verh. Ges. Ökol. **13**: 111-119, Göttingen.

POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - 427 S., Stuttgart.

POTT, R. & HÜPPE, J. (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. **53**(1/2): 313 S., Münster.

POTT, R. & WITTIG, R. (1985): Die *Lemnetea*-Gesellschaften niederrheinischer Gewässer und deren Veränderung in den letzten Jahren. - Tuexenia **5**: 21-30, Göttingen.

PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H.E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. - Naturschutz u. Landschaftspfl. Niedersachsen **20**(8): 47-161, Hannover.

RAABE, E.-W. (1973): Bestimmungsschlüssel der Gattungen *Potamogeton*, *Ruppia, Zannichellia* und *Zostera* in Schleswig-Holstein. - Kieler Not. **5**: 38-43, Kiel.

RAABE, U. (1982): Über ein Vorkommen bemerkenswerter Arten der Zwergbinsengesellschaften bei Wiedenbrück. - Natur u. Heimat **42**(2): 43-46, Münster.

REMY, D. (1993a): Pflanzensoziologische und standortkundliche Untersuchungen an Fließgewässern Nordwestdeutschlands. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. **55**(3) 118 S., Münster.

REMY, D. (1993b): Anthropogener Einfluß auf die Vegetation kleiner Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung des Lichtes als Standortfaktor. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover **135**: 49-71, Hannover.

ROESCHMANN, G. (1956): Die Grundwasserböden des Emstales zwischen Rheine und Papenburg und ihre Beziehungen zur Geschichte des Emslaufes. - Diss. Univ. Münster.

ROLL, H. (1945): Pflanzensoziologische Methoden in der Limnobotanik. - Arch. Hydrobiol. **41**(1/2): 233-257, Stuttgart.

ROTHMALER, W., SCHUBERT, R. & WENT, W. (1990): Exkursionsflora, Kritischer Band. - 811 S., Berlin.

RUNGE, F. (1971): Die Pflanzengesellschaften der Dinkel. - Natur u. Heimat **31**(1): 28-34, Münster.

RUNGE, F. (1981): Die Pflanzengesellschaften der Ems. - Decheniana **134**: 71-86, Bonn.

RUTTNER, F. (1962): Grundriß der Limnologie. - 332 S., Berlin.

SCHLEGEL, H.G. (1985): Allgemeine Mikrobiologie. - 571 S., Stuttgart.

SCHOTSMAN, H.D. (1958): Beitrag zur Kenntnis der *Callitriche*-Arten in Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. **32**: 128-140, München.

SCHWABE-BRAUN, A. & TÜXEN, R. (1981): *Lemnetea minoris* Tx. 55. - In: TÜXEN, R.(ed.): Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften, Lfg. **4**: 141 S., Vaduz.

SEDDON, B. (1972): Aquatic macrophytes as limnological indicators. - Freshwat. Biol. **2**: 107-130, Oxford.

SEIBERT, P. (1969): Die Auswirkung des Donau-Hochwassers 1965 auf Ackerunkrautgesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **14**: 121-135, Todenmann-Göttingen.

SPANJER, G. (1935): Die Flora der Emslandschaft in der Umgebung Gimbte i. W.. - Abh. Westf. Prov.-Mus. Naturkde. **6**(4): 56 S., Münster.

STARKMANN, T. (1987): Die Vegetation der Ems und ihrer Altgewässer im Bereich des NSG „Meppener Kuhweide“ (non publ.). - Diplomarbeit Univ. Münster.

STELZIG, V. & BERNING, A. (1984): Ein neues Vorkommen der Zwerglinse (*Wolffia arrhiza* (L.) Wimm.) im südlichen Emsland. - Natur u. Heimat **44**(2): 54-55, Münster.

STRASBURGER, K. (1981): Wasserpflanzengesellschaften im unteren Allertal. - Diss. Univ. Hannover.

SUCCOW, M. (1974): Vorschlag einer soziologischen Neugliederung der mineralbodenwasserbeeinflußten wachsenden Moorvegetation Mitteleuropas unter Ausklammerung des Gebirgsraums. - Feddes Rep. **85**(1): 57-113, Berlin.

THOMAS, E.A. (1975): Gewässerfeindliche Wirkung von Phosphaten in Flüssen und Bächen. - Schweizer Z. Hydrol. **37**(2): 273-288, Basel.

TOMASZEWICZ, H. (1973): The position of *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26 in systematics. - Acta Soc. Bot. Polon. **42**: 379-389, Warszawa.

TRAUTMANN, W. (1969): Vegetationskundliche Untersuchungen an ausgewählten nordrhein-westfälischen Flüssen. - Unveröff. Mskr..

TRAUTMANN, W. & LOHMEYER, W. (1960): Gehölzgesellschaften in der Fluß-Aue der mittleren Ems. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **8**: 227-247, Stolzenau/Weser.

TÜXEN, R. (1953): *Sagittaria sagittifolia-Sparganium simplex*-Assoziation. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **4**: 14, Stolzenau/Weser.

TÜXEN, R. (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - 207 S., Lehre.

TÜXEN, R. (1977): Zum Problem der Homogenität von Assoziations-Tabellen. - Doc. Phytosoc. N.S. **1**: 306-320, Lille.

TÜXEN, R. & DIERSCHKE, H. (1975): Die Vegetation des Langholter- und Rhauder Meeres und seiner Randgebiete. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **18**: 157-202, Todenmann-Göttingen.

TÜXEN, R. & LOHMEYER, W. (1950): Bemerkenswerte Arten aus der Flora des mittleren Weser-Tales und ihre soziologische Stellung in seiner Vegetation. - 100. Jahresber. d. Naturhist. Ges. Hannover: 53-75, Hannover.

TÜXEN, R. & PREISING, E. (1942): Grundbegriffe und Methoden zum Studium von Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. - Dtsch. Wasserwirtschaft **37**: 10-17 u. 57-69, München.

ULLMANN, I. & VÄTH, R. (1978): Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der verschiedenen Gewässertypen im Schweinfurter Raum (Östliches Maindreieck). - Ber. Bayer. Bot. Ges. **49**: 137-163, München.

WALTER, H. & LIETH, H. (1960-67): Klimadiagramm-Weltatlas, Lfg. 1-3. - Jena.

WEBER, H.E. (1978): Vegetation des NSG Balksee und Randmoore (Kreis Cuxhaven). - Naturschutz u. Landschaftspfl. Niedersachsen **9**: 168 S., Hannover.

WEBER-OLDECOP, D.W. (1970): Wasserpflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen I. - Int. Rev. Ges. Hydrobiol. **55**(6): 913-967, Berlin.

WEBER-OLDECOP, D.W. (1971): Wasserpflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen II. - Int. Rev. Ges. Hydrobiol. **56**(1): 79-122, Berlin.

WEBER-OLDECOP, D.W. (1973): Das *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926 in Auengewässern der Allertalsandebene. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **15/16**: 88-90, Todenmann-Göttingen.

WEBER-OLDECOP, D.W. (1977): Die makrophytischen Wasserpflanzengesellschaften von Forellenbächen in Niedersachsen. - In: TÜXEN, R. (ed.): Ber. Int. Symp. I.V.V. 1976: 171-178, Vaduz.

WEGNER, K.-A. (1982): Wasserpflanzengesellschaften im Ryck, Riene- und Bachgraben und ihre hydrochemischen Umweltbedingungen. - Limnologica **14**(1): 89-105, Berlin.

WENDELBERGER, G. & ZELINKA, E. (1952): Die Vegetation der Donauauen von Wallsee. - Schriftenr. O.Ö. Landesbaudir. **11**, Wels.

WESTHOFF, V. & HELD, A.J. DEN (1969): Plantengemeenschappen in Nederland. - 324 S., Zutphen.

WEYER, K. VAN DE (1991): Zur Verbreitung von *Potamogeton acutifolius* LINK ex ROEHM. & SCHULT., *P. compressus* L. und *P. nodosus* POIRET am Niederrhein. - Niederrheinische Landeskunde **X**: 209-214, Krefeld.

WIEGLEB, G. (1977): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den NSG 'Priorteich-Sachsenstein' und 'Itelteich' bei Walkenried am Harz. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitgem. N.F. **19/20**: 157-209, Todenmann-Göttingen.

WIEGLEB, G. (1978): Vorläufige Übersicht über die Wasserpflanzengesellschaften der Klasse *Potamogetonetea* im südlichen und östlichen Niedersachsen. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover **121**: 35-50, Hannover.

WIEGLEB, G. & HERR, W. (1983): Taxonomie und Verbreitung von *Ranunculus* Subgenus *Batrachium* in Niedersächsischen Fließgewässern unter besonderer Berücksichtigung des *Ranunculus penicillatus*-Komplexes. - Gött. Flor. Rundbr. **17**(3): 101-150, Göttingen.

WIEGLEB, G. & HERR, W. (1984): Die *Potamogetonaceae* niedersächsischer Fließgewässer, Teil 1. - Gött. Flor. Rundbr. **18**(3/4): 65-86, Göttingen.

WIEGLEB, G. & HERR, W. (1985): Die *Potamogetonaceae* niedersächsischer Fließgewässer, Teil 2. - Gött. Flor. Rundbr. **19**(1): 2-16, Göttingen.

WILLERDING, U. (1967): Zur Bestimmung der in Südniedersachsen vorkommenden Weiden (Salices) anhand ihrer Blätter. - Gött. Flor. Rundbr. **1**(3): 15-31, Göttingen.

WITTIG, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht. - Schriftenr. LÖLF **5**: 228 S., Recklinghausen.

WITTIG, R. (1991): Schutzwürdige Waldtypen in Nordrhein-Westfalen. - In: WITTIG, R. (ed.): Schutzwürdige Wälder in Nordrhein-Westfalen. - Geobot. Kollq. **7**: 3-15, Frankfurt/Main.

WITTIG, R. & DINTER, W. (1991): Die Erlenbruch- (*Alnion glutinosae*) und Hartholz-Auenwälder (*Alno-Ulmion*) in Nordrhein-Westfalen. - In: WITTIG, R. (ed.): Schutzwürdige Wälder in Nordrhein-Westfalen. - Geobot. Kolloq. **7**: 17-38, Frankfurt/Main.

WOLFF, P. (1980): Die *Hydrilleae* (*Hydrocharitaceae*) in Europa.. - Gött. Flor. Rundbr. **14**(2): 33-56, Göttingen.

WOLFF-STRAUBB, R., BANK-SIGNON, I., FOERSTER, E., KUTZELNIGG, H., LIENENBECKER, H., PATZKE, E., RAABE, U., RUNGE, F. & SCHUMACHER, W. (1988): Florenliste von Nordrhein-Westfalen. - Schriftenr. LÖLF **7**: 128 S., Recklinghausen.

Anschrift des Verfassers: Dr. Joachim Beug,
Institut für Geobotanik der Universität Hannover,
Nienburger Straße 17, D-30167 Hannover

Anhang

Lageverzeichnis der Gewässer (Gauß-Krüger-Koordinaten)

Aller:

Geb.	TK 25	Rechtswert	Hochwert
A1	3223	35 34 0	58 48 2
A2	3223	36 5	48 8
A3	3223	37 5	47 8
A4	3223	37 8	48 4
A5	3223	35 9	49 2
A6	3223	35 9	49 5
A7	3223	39 3	44 0
A8	3223	39 1	46 3
A9	3223	39 3	46 4
A10	3223	38 9	45 2
A11	3223	38 6	45 6
A12	3223	42 8	41 3
A13	3223	42 4	41 4
A14	3223	42 1	41 3
A15	3223	41 7	41 8
A16	3223	42 6	41 9
A17	3223	42 0	42 2
A18	3223	41 6	42 3
A19	3223	41 6	42 5
A20	3223	41 5	42 7
A21	3223	41 2	43 0
A22	3223	40 8	43 7
A23	3223	40 7	43 9
A24	3223	40 2	45 8
A25	3223	36 5	50 0
A26	3223	36 7	49 9
A27	3223	35 3	49 7
A28	3122	23 5	56 3
A29	3122	22 7	56 7
A30	3122	23 5	55 1
A31	3122	23 9	54 4
A32	3122	23 2	53 8
A33	3122	23 5	53 5
A34	3122	24 0	53 3
A35	3122	25 2	53 1
A36	3122	26 0	52 3
A37	3121	17 6	62 7
A38	3121	18 3	62 4
A39	3121	21 1	58 4
A40	3121	20 7	60 4
A41	3121	19 3	61 7
A42	3121	18 8	61 3
A43	3121	19 7	59 3
A44	3121	20 1	59 2
A45	3121	19 9	57 9
A46	3121	22 3	55 3
A47	3021	13 3	68 5
A48	3021	13 0	68 4
A49	3021	12 8	68 5
A50	3021	13 3	69 3
A51	3021	14 9	68 4
A52	3021	14 2	68 0
A53	3021	14 5	67 9
A54	3021	13 9	67 6
A55	3021	14 2	66 9
A56	3021	14 8	63 4
A57	3021	14 9	63 5
A58	3021	14 9	63 6
A59	3021	14 9	63 7
A60	3021	14 8	64 1
A61	3021	14 8	64 3
A62	3021	15 1	64 0
A63	3021	15 4	64 2
A64	3021	17 3	63 0
A65	3021	17 6	63 1
A66	3021	17 7	63 3

Leine:

Geb.	TK 25	Rechtswert		Hochwert	
L1	3624	35	52 2	57	98 2
L2	3523		42 9	58	08 4
L3	3523		44 5		07 8
L4	3523		45 0		07 8
L5	3523		41 7		07 7
L6	3523		37 5		08 1
L7	3523		37 5		09 7
L8	3522		33 7		10 3
L9	3522		32 7		11 0
L10	3522		31 9		12 8
L11	3522		31 9		13 1
L12	3522		31 9		14 4
L13	3522		32 4		16 1
L14	3522		32 5		16 2
L15	3522		32 5		16 0
L16	3522		32 2		17 4
L17	3522		32 5		18 2
L18	3522		31 9		17 9
L19	3522		33 1		15 7
L20	3522		33 8		10 9
L21	3522		33 7		10 5
L22	3423		33 9		25 4
L23	3423		36 7		26 8
L24	3423		38 9		27 8
L25	3423		36 7		26 4
L26	3422		32 9		22 6
L27	3422		31 7		23 2
L28	3323		38 9		40 6
L29	3323		39 8		40 6
L30	3323		40 0		40 3
L31	3323		40 0		40 2
L32	3323		40 5		40 0
L33	3323		39 9		39 5
L34	3323		39 9		39 0
L35	3323		41 1		38 9
L36	3323		41 0		36 1
L37	3323		40 5		33 0
L38	3323		40 6		31 8
L39	3223		39 6		40 9
L40	3223		39 4		40 8

Ems:

Geb.	TK 25	Rechtswert		Hochwert	
E1	3610	25	95 2	57	98 2
E2	3610		93 3		99 5
E3	3610		93 5	58	00 0
E4	3610		92 8		01 6
E5	3610		92 5		02 9
E6	3610		91 1		04 2
E7	3610		91 3		05 1
E8	3610		91 6		05 3
E9	3610		91 2		06 5
E10	3610		91 2		08 0
E11	3509		90 5		10 7
E12	3509		90 3		11 5
E13	3409		87 7		19 8
E14	3409		88 9		20 5
E15	3409		88 1		23 1
E16	3409		87 0		23 3
E17	3409		85 6		24 1
E18	3409		85 2		26 1
E19	3409		84 8		28 3
E20	3409		84 7		28 5
E21	3309		85 2		32 0
E22	3309		84 6		33 1
E23	3309		84 5		34 4
E24	3309		85 3		34 6
E25	3309		84 2		34 6
E26	3309		84 3		35 4
E27	3309		85 5		35 6
E28	3309		85 5		35 9
E29	3309		85 3		35 9
E30	3309		85 2		35 9
E31	3309		84 6		36 2
E32	3309		84 1		36 5
E33	3309		85 8		37 8
E34	3309		85 1		38 3
E35	3309		86 3		38 4
E36	3309		85 2		38 4
E37	3309		86 4		38 5
E38	3309		86 3		38 5
E39	3309		84 6		39 6
E40	3309		85 1		40 1
E41	3309		86 3		40 4

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 1: *Lemnetea minoris*-Gesellschaften

Nr. 1: Ricciocarpetum natantis
Nr. 2 - 13: Riccietum fluitantis
2 - 9: typische Subassoziation
10 - 13: Subassoziation v. Lemna trisulca
Nr. 14 - 27: Lemnetum trisulcae
14 - 17: typische Subassoziation
18 - 22: Subassoziation v. Hydrocharis morsus-ranae
23 - 24: Subassoziation v. Lemna gibba
25 - 27: Subassoziation v. Spirodela polyrhiza
Nr. 28 - 53: Spirodeletum polyrhizae
28 - 33: Subassoziation v. Lemna trisulca
34 - 47: typische Subassoziation
48 - 51: Subassoziation v. Ceratophyllum demersum
52 - 53: Subassoziation v. Lemna gibba
Nr. 54 - 55: Lemnetum gibbae

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Geb.Nr.	A5	L16	E19	A56	A46	E17	E3	A27	A15	L29	A17	L11	A45	L31	A66	A66	L5	A20	A30	A15	L33	A8	L29	A60	L9	A5	A64	A21	A65	A55	L29	L11	A60	A20	A54	A42	E20	E11	A11	A10	E7	L17	A6	A1	E8	A7	L39	A18	A49	A31	A29	L1	L17	E28	E14
Größe d. Aufnahmefläche (qcm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Veg.-Bedeckung emers (%)	90	.	60	<5	10	30	30	5	10	.	<5	<5	5	.	60	<5	5	20	5	40	60	100	80	90	80	80	100	90	100	60	80	70	50	90	90	80	90	90	100	100	70	90	90	100	100	90	80	90	80	90	100	90	90	100	95
submers (%)	5	60	20	40	90	20	100	70	90	40	100	70	100	100	40	100	80	10	100	80	80	80	60	10	20	100	10	<5	<5	<5	20	20	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<5	.	<5	10	<5	5	<5	.	.	.
Wassertiefe (cm)	40	40	20	10	60	40	80	50	30	40	50	100	120	60	20	80	30	50	20	40	30	20	40	80	10	40	100	20	80	20	40	10	40	50	10	20	140	40	30	5	5	50	80	40	40	20	60	20	20	40	50	100	40	180	80
Artenzahl	5	1	2	2	2	4	4	3	3	2	3	3	4	1	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	4	3	5	4	3	1	2
AC.:																																																							
Ricciocarpus natans	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	4	2	3	5	2	5	4	5	3	5	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	5	3	5	5	2	5	5	5	5	4	2	2	5	2	+	1	+	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	4	5	4	2	4	3	1	5	4	4	5	1	4	4	5	4	3	5	5	4	3	5	1	4	5	3	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	5	5
D - Subassoziation von:																																																							
Hydrocharis morsus-ranae	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	3	2	2	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																							
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	1	+	.	.	.
KC. - VC.:																																																							
Lemna minor	1	.	4	+	2	3	3	1	2	.	+	+	1	.	4	1	+	2	1	.	3	5	5	5	5	5	5	3	2	.	4	.	2	5	+	2	2	+	5	3	1	1	3	4	1	.	2	4	1	5	3	+	4	.	1
Wolffia arrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																							
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium angustifolium	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 2: *Potamogetonion pectinati*-Gesellschaften

Nr. 1 - 20: Potamogetonetum lucentis
- 1 - 15: Fazies v. Potamogeton lucens
  - 1 - 7: typische Subassoziation
  - 8 - 15: Subassoziation v. Potamogeton natans
- 6 - 7 u. 14 - 15: Mischbestand
- 16 - 20: Fazies v. Potamogeton perfoliatus

Nr. 21 - 26: Potamogetonetum trichoidis
- 21 - 23: typische Subassoziation
- 24 - 26: Subassoziation v. Potamogeton panormitanus

Nr. 27 - 28: Potamogeton crispus-Gesellschaft
Nr. 29: Potamogeton acutifolius-Gesellschaft
Nr. 30 - 39: Myriophyllum spicatum-Gesellschaft
Nr. 40: Myriophyllum alterniflorum-Gesellschaft
Nr. 41 - 49: Elodea canadensis-Gesellschaft
- 41 - 44: typische Subassoziation
- 45 - 49: Subassoziation v. Hydrocharis morsus-ranae

Nr. 50 - 68: Elodea nuttallii-Gesellschaft
- 50 - 55: typische Subassoziation
- 56 - 68: Subassoziation v. Hydrocharis morsus-ranae

Nr. 69: Elodea densa-Gesellschaft
Nr. 70 - 74: Callitriche platycarpa-Gesellschaft
Nr. 75: Callitriche hamulata-Gesellschaft
Nr. 76 - 78: Callitriche cophocarpa-Gesellschaft
Nr. 79: Apium inundatum-Gesellschaft

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Geb.Nr.	A1	A24	L11	A52	L16	A17	A64	A25	A16	A18	A48	L31	L31	L32	A34	A19	L12	A30	L6	A49	L1	L32	E40	A25	A28	A5
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	6	10	6	8	5	5	4	4	8	12	6	4	10	6	10	4	7	6	8	8	4	3	8	5	4	4
Veg.-Bedeckung emers (%)	<5	5	20	15	20	5	5	20	5	10	20	5	5	20	20	<5	10	<5	5	5	<5	10	5	<5	<5	20
submers (%)	90	100	90	40	20	80	100	90	60	90	70	50	70	70	80	40	60	90	100	40	100	80	100	90	100	90
Wassertiefe (cm)	70	80	120	80	100	120	100	160	90	120	80	100	140	60	80	100	140	120	160	120	40	20	120	60	20	40
Artenzahl	3	6	5	4	5	5	6	8	5	9	7	4	5	6	9	3	7	5	5	5	5	4	9	5	6	5
AC. und Kennarten:																										
Potamogeton lucens	4	5	5	3	2	5	5	5	4	5	4	3	4	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	+	3	4	4	5	3	.	.	.	.	.	.
Potamogeton trichoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	5	5	5	5
Potamogeton crispus	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
Potamogeton acutifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	2	+	+	+	.	+	2	.	.	+	+	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche cophocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apium inundatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																										
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	+	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																										
Potamogeton panormitanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+
KC. - VC.:																										
Nuphar lutea	.	+	2	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	2	1	+	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	1	1	.	.	.	+	+	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Potamogeton friesii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Ranunculus aquatilis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zannichellia palustris ssp. palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																										
Lemna minor	.	1	1	+	2	1	1	2	.	1	2	.	.	.	+	.	1	1	1	.	.	.	1	1	1	1
Spirodela polyrhiza	+	1	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	1	2	.	.	.	2
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vallisneria spiralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

lfde.Nr.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Geb.Nr.	E31	E31	A17	A28	L32	A7	A31	A40	L32	A6	L28	E31	E24	A28	E31	L6	A9	A60	A19	A26	A25	L16	A2	E40	E40	E19	A52
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	6	4	4	10	4	8	14	10	6	10	4	10	10	4	2	6	4	8	12	4	10	8	8	6	4	15	6
Veg.-Bedeckung emers (%)	10	.	5	.	.	.	30	.	30	10	.	.	5	10	.	<5	5	.	10	<5	20	5	5	.	.	5	.
submers (%)	40	60	100	70	100	60	70	40	100	40	60	80	60	100	60	30	100	100	90	80	70	100	90	100	100	90	100
Wassertiefe (cm)	20	100	200	100	50	160	200	200	30	80	150	80	120	50	15	100	180	150	120	80	60	140	60	30	20	10	20
Artenzahl	9	1	3	1	2	1	8	1	3	8	1	2	4	5	3	2	4	4	7	3	6	5	7	2	7	7	2
AC. und Kennarten:																											
Potamogeton lucens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton trichoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Potamogeton crispus	3	4	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Potamogeton acutifolius	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	+	.	.	4	5	4	4	3	5	3	4	5	3	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	5	5	5	5	4	5	5	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	5
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche cophocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apium inundatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																											
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	+	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																											
Potamogeton panormitanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																											
Nuphar lutea	+	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	+	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Potamogeton friesii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aquatilis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zannichellia palustris ssp. palustris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																											
Lemna minor	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	1	1	.	1	.	1	+	1	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Alisma plantago-aquatica	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Sagittaria sagittifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vallisneria spiralis	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

lfde.Nr.	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Geb.Nr.	A9	A2	E22	L35	E20	A16	A16	A11	A7	A7	E19	A49	A18	A1	L12	E17	A29	A46	E40	E37	E24	E14	E13	E12	E21	A25
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	8	14	12	6	8	4	4	6	2	4	10	4	6	8	6	20	2	4	4	10	6	8	15	4	12	2
Veg.-Bedeckung emers (%)	<5	<5	5	10	5	40	<5	20	5	20	10	5	30	10	5	10	40	30	20	60	80	5	30	20	<5	<5
submers (%)	80	90	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	95	80	100
Wassertiefe (cm)	200	40	100	80	50	150	180	80	100	60	10	20	150	140	80	250	20	160	5	60	100	100	60	50	60	120
Artenzahl	2	2	8	6	5	8	5	5	3	2	8	7	7	6	5	2	5	3	1	4	1	4	1	2	3	5
AC. und Kennarten:																										
Potamogeton lucens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton trichoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton acutifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
Elodea nuttallii	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	4	5	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.
Callitriche cophocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	.
Apium inundatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
D - Subassoziation von:																										
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	+	+	.	+	+	.	+	2	+	+	3	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	+	1	+	3	.	2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																										
Potamogeton panormitanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																										
Nuphar lutea	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton friesii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aquatilis agg.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zannichellia palustris ssp. palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																										
Lemna minor	+	1	1	+	1	+	.	+	.	.	1	.	1	1	1	.	2	+	.	+	.	.	.	1	1	1
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum palustre	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vallisneria spiralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 4: *Nymphaeion albae*-Gesellschaften

Nr. 1 - 13: Potamogeton natans-Gesellschaft
Nr. 14 - 18: Polygonum amphibium f. aquaticum-Gesellschaft
Nr. 19 - 86: Myriophyllo-Nupharetum luteae
- 19 - 27: Fazies v. Nymphaea alba
- 28 - 34: Mischbestand
- 35 - 86: Fazies v. Nuphar lutea
  - 35 - 73: typische Subassoziation
  - 74 - 86: Subassoziation v. Ceratophyllum demersum

Nr. 87 - 96: Ranunculetum circinati

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Geb.Nr.	E38	E2	E31	E1	E36	E32	A26	A17	A9	L36	L33	E17	L30	E31	E32	E26	A32	A48	A64	A62	L9	A15	E38	A1
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	20	8	12	10	6	10	6	4	8	4	4	10	6	6	8	4	8	6	16	12	10	8	16	16
Veg.-Bedeckung emers (%)	10	40	30	60	50	80	40	70	90	70	70	90	90	30	50	70	60	60	80	50	80	60	90	60
submers (%)	20	10	20	10	20	30	70	30	40	10	40	80	20	50	20	<5	10	10	10	30	20	20	10	20
Wassertiefe (cm)	200	20	50	120	10	150	60	100	200	180	50	30	200	100	140	60	260	120	150	60	120	150	150	160
Artenzahl	4	3	3	1	3	5	5	7	8	1	6	4	6	4	3	2	4	1	3	3	1	4	1	2
AC. und Kennarten:																								
Potamogeton natans	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	4	4	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	5	5	5	4	5	4
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																								
Myriophyllum spicatum	2	1	.	.	.	1	.	.	3	.	.	1	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																								
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton lucens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																								
Lemna minor	.	1	.	.	.	.	1	+	1	.	2	.	+	.	+	+	+	.	+	1	.	.	.	+
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Callitriche spec.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pilularia globulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

lfde.Nr.	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Geb.Nr.	E9	E7	E33	E38	L14	E41	L12	A17	E26	A28	A64	A8	L31	A65	A12	E40	L37	E34	E38	E37	E33	E31	E30	E28
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	8	15	8	20	8	25	10	8	20	10	10	8	16	12	10	5	6	10	30	6	12	25	15	8
Veg.-Bedeckung emers (%)	80	80	60	70	60	70	60	40	40	30	40	40	70	80	20	60	30	60	40	50	40	70	80	90
submers (%)	5	10	5	5	10	20	10	5	10	5	5	20	40	10	5	10	20	40	20	10	10	40	20	5
Wassertiefe (cm)	120	150	100	130	180	400	200	180	150	140	120	250	120	80	140	60	60	150	230	50	100	80	40	80
Artenzahl	2	1	1	2	2	4	2	4	3	4	4	1	7	1	1	5	2	2	3	3	1	3	2	1
AC. und Kennarten:																								
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	5	5	4	4	1	3	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	1	4	3	4	3	3	3	3	4	4	5	2	4	3	4	3	3	3	5	5	5
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																								
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																								
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	+	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton lucens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																								
Lemna minor	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	2	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pilularia globulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

lfde.Nr.	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Geb.Nr.	E27	E26	E25	E24	E24	E24	E24	E22	E32	E16	E14	E13	E13	E11	E9	E8	E7	A49	A52	A53	L9	A59	A61	A51
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	6	10	15	12	20	25	10	8	16	6	10	15	15	24	15	5	15	12	12	15	8	6	12	10
Veg.-Bedeckung emers (%)	70	60	60	70	70	20	90	80	70	50	60	90	90	60	60	30	70	40	60	40	70	40	60	50
submers (%)	5	10	30	20	5	30	40	10	30	20	5	10	60	10	5	20	20	80	30	10	10	20	30	10
Wassertiefe (cm)	60	200	200	70	130	150	150	100	80	120	120	100	100	100	120	40	150	120	120	100	60	80	50	100
Artenzahl	2	2	1	3	3	3	2	4	1	1	4	1	3	4	2	1	3	7	1	1	2	3	1	2
AC. und Kennarten:																								
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	4	3	5	4	4	3	5	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	3	5	3	5	4	5	4
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																								
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																								
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	4	.	.	.	1	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Potamogeton lucens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																								
Lemna minor	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pilularia globulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

lfde.Nr.	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Geb.Nr.	E26	A60	A55	A55	A56	A54	A47	A48	A14	A34	A7	A30	A40	L17	A49	L6	A9	A55	L31	L16	A64	L32	A52	L12
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	15	8	16	16	14	8	10	10	8	16	16	8	12	16	6	4	4	2	6	8	8	4	6	4
Veg.-Bedeckung emers (%)	60	80	40	70	40	80	70	50	70	30	50	50	40	70	<5	10	5	10	5	<5	10	5	5	<5
submers (%)	20	30	20	40	10	20	20	30	20	20	30	20	10	20	100	100	90	40	100	70	90	100	80	40
Wassertiefe (cm)	100	100	100	150	200	100	120	100	220	250	200	120	180	160	80	40	40	60	100	120	60	80	40	50
Artenzahl	2	6	6	7	6	6	4	8	4	4	6	5	5	4	9	8	6	4	7	5	5	6	4	2
AC. und Kennarten:																								
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	4	5	4	5	3	5	5	5	4	3	4	4	3	5	.	.	.	2	.	1	.	.	1	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	5	3	5	4	5	5	5	3
D - Subassoziation von:																								
Myriophyllum spicatum	.	+	1	2	+	+	+	1	2	+	+	1	1	1	2	1	.	.	.	.	+	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	2	+	1	1	+	1	1	1	1	+	1	1	+	2	.	1	1	+	+	.	.	.	.
KC. - VC.:																								
Elodea nuttallii	.	.	+	1	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	2	1	1	.	.	+	.	.	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.
Stratiotes aloides	2	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Potamogeton lucens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+
Potamogeton obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																								
Lemna minor	.	1	.	.	.	+	+	+	.	1	.	1	+	.	1	1	1	.	1	.	2	1	.	.
Spirodela polyrhiza	.	1	+	2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pilularia globulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer
Veg.-Tab. 9: Kleinröhrichte

Nr. 1 - 14: Eleocharis palustris-Gesellschaft
Nr. 15 - 22: Equisetum fluviatile-Gesellschaft
Nr. 23 - 27: Alisma plantago-aquatica-Gesellschaft
Nr. 28 - 37: Myosotis palustris agg.-Gesellschaft
Nr. 38 - 43: Mentha aquatica-Gesellschaft
Nr. 44 - 51: Rorippa amphibia-Gesellschaft
Nr. 52 - 61: Oenanthe aquatica-Gesellschaft
Nr. 62: Menyanthes trifoliata-Gesellschaft

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Geb.Nr.	A54	L6	A65	E31	E20	E19	E19	E19	A6	A24	E19	E17	E3	E24	A15	E31	A30	A15	E34	A28	A42	L37	E19	A1	L36	E9	E36	A61	A28	L35	E19	E18	E11	A29	E24	A30	E29	A30	L5	A2	A34	E31	E33	E30	E2	L9	E23	E29	E14	A1	A29	L39	L20	L1	L5	E18	E37	E36	E33	E30	E27	A13
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	4	6	4	10	10	8	5	6	4	2	10	6	4	4	4	2	2	6	4	8	4	10	15	4	4	2	6	4	2	2	4	8	2	4	4	2	6	6	4	2	4	10	6	6	4	4	10	8	4	2	6	4	4	2	6	4	2	8	10	4	4	4
Veg.-Bedeckung (%)	80	100	90	80	100	50	80	90	80	100	100	95	80	80	50	80	40	30	80	60	50	40	75	30	40	90	70	100	100	100	100	90	100	70	100	80	100	60	90	70	70	100	90	70	100	100	90	70	60	90	100	90	80	40	80	40	80	70	60	80	90	100
Wassertiefe (cm)	5	15	10	.	5	5	10	5	20	40	5	20	10	5	40	10	20	10	15	20	20	10	50	5	10	15	20	10	20	20	25	20	40	.	20	20	10	40	.	20	25	20	10	.	5	20	5	15	20	15	20	20	40	60	20	20	40	10	20	20	10	20
Artenzahl	4	12	11	7	4	3	4	4	4	16	7	3	4	2	5	2	1	5	5	6	1	4	4	3	5	4	2	4	7	8	2	6	6	2	6	6	3	6	4	1	8	7	10	6	3	6	3	5	6	6	3	4	5	7	7	5	6	4	4	7	4	6
Kennarten:																																																															
Eleocharis palustris	5	4	5	4	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	3	2	4	4	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	+	.	.	.	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	4	3	3	5	4	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	1	.
Myosotis palustris agg.	.	2	1	.	.	1	+	1	.	+	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	.	+	.	1	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.
Mentha aquatica	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	4	5	4	3	5	4	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	4	5	5	5	4	3	5	5	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	5	5	3	4	3	5	4	4	5	5	.
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
KC. - VC.:																																																															
Glyceria fluitans	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Glyceria maxima	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Butomus umbellatus	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe fistulosa	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium erectum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acorus calamus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																															
Ranunculus flammula	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. terrestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nasturtium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Apium inundatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix purpurea juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix spec. juv.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemnetea-Überlagerungen:																																																															
Lemna minor	.	1	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	1	.	1	1	2	+	.	2	1	.	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	.	1	.	1	1	1	.	2	.	.	1	.	1	2	1	.	1	1
Spirodela polyrhiza	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Potamogetonetea-Überlagerungen:																																																															
Elodea nuttallii	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pilularia globulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 10: Großröhrichte (ohne *Scirpo-Phragmitetum* und *Glycerietum maximae*)

Nr. 1 - 18: Butomus umbellatus-Gesellschaft
1 - 11: typische Subassoziation
12 - 18: Subassoziation v. Sagittaria sagittifolia
Nr. 19: Thelypteris palustris-Gesellschaft

Nr. 20 - 35: Acorus calamus-Gesellschaft
20 - 25: typische Subassoziation
26 - 35: Subassoziation v. Glyceria maxima
Nr. 36 - 46: Sparganium erectum-Gesellschaft

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Geb.Nr.	L17	L32	A6	E31	A24	A49	A6	A55	L31	A42	A55	A65	A64	E19	E2	A54	L35	A12	E26	A12	E27	E38	E4	A47	A28	A17	E26	E40	E24	E16	E9	L9	A59	L12	E8	L39	A56	E31	E26	E33	E4	L5	L9	E11	L11	A30
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	6	6	16	12	4	6	8	8	10	6	8	8	8	6	16	6	4	10	8	6	5	8	6	8	4	10	9	6	8	8	16	8	8	10	6	8	10	10	14	12	8	6	10	8	8	4
Veg.-Bedeckung (%)	100	100	80	70	50	100	100	70	80	40	90	70	40	90	90	90	60	60	100	100	40	80	100	80	70	100	70	100	90	70	90	90	100	70	80	100	60	80	90	90	100	40	70	60	90	50
Wassertiefe (cm)	20	20	10	.	100	10	30	20	40	20	60	10	20	10	15	10	30	5	10	20	10	20	5	20	40	.	.	10	.	20	25	10	5	5	.	30	20	.	5	.	10	.	20	5	10	.
Artenzahl	12	5	7	5	4	8	9	3	4	6	3	12	8	12	6	4	6	9	8	1	4	5	3	3	8	7	5	5	6	3	2	9	8	4	5	8	3	4	6	10	3	6	5	1	6	7
Faziesbildner und Kennarten:																																														
Butomus umbellatus	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	5	5	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thelypteris palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acorus calamus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	5	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Sparganium erectum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	5	5	4	5	3	4	4	5	3
D - Subassoziation von:																																														
Glyceria maxima	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	1	+	+	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Lycopus europaeus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																														
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																																														
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	2	+	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+
Myosotis palustris agg.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	+
Mentha aquatica	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	.	+
Phalaris arundinacea	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Oenanthe fistulosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																														
Solanum dulcamara	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. terrestre	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Agrostis stolonifera	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens cernua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemnetea-Überlagerungen:																																														
Lemna minor	1	.	.	.	1	1	1	.	+	.	1	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	1	.	.	.	.	1	4	3	1	1	.	1	1	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna gibba	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogetonetea-Überlagerungen:																																														
Hydrocharis morsus-ranae	.	+	1	.	.	1	1	.	.	1	.	1	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea nuttallii	+	.	.	.	.	5	.	.	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	5	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 11: *Scirpo-Phragmitetum* s.str.

Nr. 1 - 30: Fazies v. Phragmites australis
1 - 13: typische Subassoziation
14 - 16: Subassoziation v. Hydrocotyle vulgaris
17 - 30: Subassoziation v. Phalaris arundinacea

Nr. 31 - 51: artenreiches Typicum
31 - 36: typische Subassoziation
37 - 51: Subassoziation v. Glyceria maxima

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Geb.Nr.	E38	A37	E4	A43	A57	L29	L31	E19	E36	A14	E18	A46	A30	E10	A25	A47	A26	L37	A25	L12	A9	L16	L17	A7	A40	A30	E41	E19	E40	L35	E24	A51	A34	E15	L28	A28	L39	A8	A1	E3	A45	A16	E18	E33	E7	E38	E37	A17	E11	E38	E9
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	15	20	18	14	10	10	8	8	10	10	20	8	12	8	16	16	25	16	10	20	8	16	12	6	20	12	12	20	20	8	10	20	20	16	10	16	20	8	12	18	16	20	15	16	20	18	25	20	16	20	15
Veg.-Bedeckung (%)	40	100	100	100	100	100	100	40	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	80	100	100	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100
Wassertiefe (cm)	40	.	5	.	.	5	.	25	10	<5	.	.	<5	.	.	<5	.	<5	<5	.	.	.	.	.	20	<5	.	30	.	10	.	10	5	20	.	<5	.	<5	<5	5	20	<5	.	.	5	10	.	<5	5	5	25
Artenzahl	1	2	2	2	3	3	3	5	5	5	6	7	8	6	8	7	4	4	6	6	8	8	7	8	8	8	8	10	6	9	11	13	13	12	11	11	8	9	10	11	12	8	10	13	15	16	14	16	16	17	24
AC.:																																																			
Phragmites australis	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	3	5
D - Subassoziation von:																																																			
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Comarum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																			
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	1	1	+	3	2	1	+	2	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	+	1	2	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																			
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.	1	+	1	.	.	1	.	1	1	1	1	1	+	.	1	1
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	1	+	1	.	1	1	1	.	.	1	1
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+	1
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	2	.	1	1	.	1	1	+	.	+	.	.	+	+	.	.	1	+
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	+	1	+	+	+	+	1	+	1	+	+
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	+	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	+	1	1	1
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	1	.	+	.	+	+	1	.	.	+	1	+	.	.	+	.	.	1
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	+	.	2	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	1	+	.
Sparganium erectum agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	+	1	+	+	.	.	+	.	.	1	1	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1	+	.	+	+
KC. - VC.:																																																			
Rorippa amphibia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	1	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Acorus calamus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Typha angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calla palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex aquaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Lysimachia thyrsiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																				
Urtica dioica	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	1	.	1	+	.	1	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1
Calystegia sepium	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Achillea ptarmica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Cuscuta europaea agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens tripartita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Alnus glutinosa juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemnetea-Überlagerungen:																																																			
Lemna minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potamogetonetea-Überlagerungen:																																																			
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potamogeton compressus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ferner: Poa pratensis in Nr. 11 (2), Symphytum officinale in Nr. 23 (1), Angelica archangelica in Nr. 49 (1), Dactylis glomerata in Nr. 11 (1), Galium aparine in Nr. 7 (1), Myosoton aquaticum in Nr. 25 (1), Myosotis arvensis in Nr. 11 (1), Potentilla anserina in Nr. 49 (1), Holcus lanatus in Nr. 32 (+), Aegopodium podagraria in Nr. 21 (+), Agrostis tenuis in Nr. 27 (+), Artemisia vulgaris in Nr. 49 (+), Betula pubescens juv. in Nr. 45 (+), Epilobium angustifolium in Nr. 31 (+), Fallopia convolvulus in Nr. 12 (+), Filipendula ulmaria in Nr. 49 (+), Galeopsis bifida in Nr. 35 (+), Galium mollugo in Nr. 47 (+), Lamium purpureum in Nr. 35 (+), Lotus uliginosus in Nr. 42 (+), Polygonum amphibium f terrestre in Nr. 36 (+), Polygonum hydropiper in Nr. 51 (+), Ranunculus flammula in Nr. 50 (+), Ranunculus repens in Nr. 25 (+), Salix cinerea juv. in Nr. 40 (+), Senecio aquaticus in Nr. 31 (+), Silene dioica in Nr. 12 (+), Thalictrum flavum in Nr. 35 (+)

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 12: *Scirpo-Phragmitetum* s.l.

Nr. 1 - 61: Scirpo-Phragmitetum
- 1 - 12: Fazies v. Schoenoplectus lacustris
- 13: Fazies v. Schoenoplectus tabernaemontani
- 14 - 25: Fazies v. Typha angustifolia
  - 14 - 19: typische Subassoziation
  - 20 - 25: Subassoziation v. Lycopus europaeus
- 26 - 55: Fazies v. Typha latifolia
  - 26 - 35: typische Subassoziation
  - 36 - 41: Subassoziation v. Hydrocotyle vulgaris
  - 42 - 55: Subassoziation v. Lycopus europaeus
- 56 - 61: Fazies v. Iris pseudacorus

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Geb.Nr.	A1	E38	A48	E19	A47	A65	A3	E4	A8	A9	A28	A17	E19	A15	A46	E4	E3	E9	A23	A4	A8	E9	E6	A14	L36	E35	E11	E23	E3	A61	L36	A3	A15	A14	A10	E5	E17	E23	L16	L6	E27	E19	E19	E15	E1	E23	A8	A13	L4	E4	A60	E32	A26	E33	E10	E36	E24	L9	E30	L29	A30
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	8	10	6	8	4	8	6	12	10	8	4	6	4	8	10	10	12	10	8	6	12	8	14	10	8	12	16	10	9	8	12	8	10	10	4	20	14	10	8	8	10	8	12	10	12	16	8	6	10	8	16	12	10	10	8	10	10	6	8	10	8
Veg.-Bedeckung (%)	80	65	40	50	80	60	40	60	50	20	80	60	40	70	40	70	80	60	80	70	90	90	80	50	90	90	70	80	60	70	70	60	40	80	70	40	40	70	80	90	40	90	80	40	90	90	100	50	70	100	100	70	80	100	80	100	70	80	90	100	100
Wassertiefe (cm)	40	40	60	100	80	40	80	120	60	20	100	40	.	20	.	15	10	20	5	.	10	30	.	20	.	20	10	5	20	40	10	10	.	40	30	10	10	5	.	20	30	10	20	20	10	10	5	15	5	10	20	15	10	.	5	.	.	5	10	.	.
Artenzahl	4	10	1	4	7	4	4	5	5	4	5	3	7	1	1	1	1	1	1	6	7	7	9	9	8	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	5	3	3	4	6	5	5	7	7	5	6	6	5	7	8	7	8	7	11	13	14	6	4	1	6
Faziesbildner und Kennarten:																																																														
Schoenoplectus lacustris	5	3	3	3	4	4	3	4	3	2	5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schoenoplectus tabernaemontani	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	4	5	4	5	4	5	5	5	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	5	4	4	4	4	3	5	4	3	3	4	5	5	3	5	4	3	5	5	4	3	4	5	4	4	3	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	5	5	5
D - Subassoziation von:																																																														
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	+	.	+	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Lycopus europaeus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	+	+	.	+	.	+	.	1	1	1	+	.	.	.	.
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	2	+	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	.	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																														
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Comarum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																																																														
Mentha aquatica	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.
Sparganium emersum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	+	.	+
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex hydrolapathum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.
Acorus calamus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																														
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Galium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Senecio aquaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sium erectum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens tripartita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemnetea-Überlagerungen:																																																														
Lemna minor	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogetonetea-Überlagerungen:																																																														
Potamogeton natans	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nymphaea alba	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tolypella prolifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pilularia globulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea densa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer

Veg.-Tab. 13: *Glycerietum maximae*

Nr. 1 - 19: typische Subassoziation
Nr. 20 - 36: Subassoziation v. Myosotis palustris agg.
Nr. 37 - 47: Subassoziation v. Urtica dioica
Nr. 48 - 59: Subassoziation v. Phalaris arundinacea

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Geb.Nr.	A1	E40	E21	E3	A37	L38	E5	A16	L20	E6	L23	A66	L13	E33	E31	E24	E23	E5	A40	A29	L11	A30	A8	A48	E33	A42	A15	A7	E29	E24	E18	E16	A28	E30	A1	A16	E26	E24	E7	E28	E30	E27	E24	A11	E8	A9	E26	E26	A65	A60	L36	A64	E38	E23	E23	L29	E32	A49	A12
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	10	14	10	10	6	14	10	6	8	10	16	8	12	15	10	12	10	15	6	8	10	15	18	12	15	8	10	6	12	10	20	22	10	20	10	8	16	12	10	10	20	10	12	6	15	6	16	25	12	12	8	10	15	14	10	12	10	18	8
Veg.-Bedeckung (%)	100	100	100	90	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	100	70	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	100	100
Wassertiefe (cm)	<5	.	.	5	20	20	10	20	.	5	.	.	10	.	.	.	.	5	10	10	10	20	<5	<5	.	<5	20	10	.	.	10	5	<5	.	<5	20	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	<5	10	10	.	.	<5	<5	.	.	.	<5	10	<5	<5
Artenzahl	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	3	4	4	4	6	8	6	7	7	8	7	8	12	10	8	8	9	8	10	11	10	14	7	12	16	2	3	4	5	7	4	7	9	16	5	6	4	4	5	5	5	5	5	9	11
AC.:																																																											
Glyceria maxima	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
D - Subassoziation von:																																																											
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+	.	+	.	.	1	2	1	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.	1	+	.	.	.	+	.	2	.	+	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	+	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																											
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																											
Phalaris arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.
KC. - VC.:																																																											
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	1	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Rorippa amphibia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sparganium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acorus calamus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nasturtium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																											
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	2	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
Humulus lupulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cuscuta europaea agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix cinerea juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemnetea-Überlagerungen:																																																											
Lemna minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogetonetea-Überlagerungen:																																																											
Hydrocharis morsus-ranae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus aquatilis agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ferner: Alopecurus geniculatus in Nr. 14 (1), Bidens cernua in Nr. 36, (1), Bidens frondosa in Nr. 33 (1), Chenopodium album in Nr. 9 (1), Poa palustris in Nr. 48 (1), Bidens tripartita in Nr. 59 (+), Caltha palustris in Nr. 59 (+), Achillea ptarmica in Nr. 33 (+), Cirsium vulgare in Nr. 11 (+), Epilobium angustifolium in Nr. 38 (+), Epilobium palustre in Nr. 38 (+), Eupatorium cannabinum in Nr. 16 (+), Festuca arundinacea in Nr. 19 (+), Juncus articulatus in Nr. 33 (+), Lysimachia nummularia in Nr. 58 (+), Plantago major in Nr. 39 (+), Polygonum mite in Nr. 11 (+), Rumex acetosa in Nr. 29 (+), Stachys sylvatica in Nr. 29 (+), Trifolium repens in Nr. 39 (+)

Veg.-Tab. 14: Großseggenrieder

Nr. 1 - 34: Caricetum gracilis
- 1 - 26: Fazies v. Carex gracilis
- 27 - 32: Mischbestand
- 33 - 34: Fazies v. Carex acutiformis

Nr. 35 - 46: Caricetum elatae
- 35 - 42: typische Subassoziation
- 43 - 46: Subassoziation v. Hydrocotyle vulgaris

Nr. 47 - 56: Caricetum vesicariae

Nr. 57 - 66: Caricetum rostratae
- 57 - 60: typische Subassoziation
- 61 - 66: Subassoziation v. Hydrocotyle vulgaris

Nr. 67 - 73: Carex pseudocyperus-Gesellschaft

Nr. 74 - 82: Caricetum paniculatae

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
Geb.Nr.	A13	A45	E32	L38	E36	A64	E17	A65	E27	L29	E18	A56	A53	A51	A49	A58	A66	A1	E23	A16	A34	L30	A26	E38	A12	A30	A18	A40	A56	E26	E7	A11	A17	A16	L13	A2	A15	A10	A52	L16	A65	A11	A18	A53	A30	A49	E32	E31	E21	A46	E10	E18	E23	A39	A4	E34	E19	E17	E3	E10	E20	E31	E5	E19	E24	E19	E41	E38	A16	A64	L30	L38	E7	E7	E24	A1	A40	A34	A2	A65	A64	A16
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	10	10	6	8	18	12	6	20	5	8	12	8	6	12	10	6	4	8	16	10	6	8	12	16	8	6	4	10	8	12	10	6	10	8	6	6	10	4	12	8	6	4	10	8	8	12	8	8	6	4	6	4	4	8	6	4	4	6	3	6	4	4	5	8	4	6	8	10	4	8	6	10	15	10	8	6	4	8	4	12	6	8
Veg.-Bedeckung (%)	100	100	100	100	100	100	90	100	80	100	100	100	100	90	80	100	70	100	100	60	100	90	100	100	100	90	90	100	100	80	70	100	100	100	100	100	100	90	100	100	90	40	100	80	70	100	100	100	60	100	100	90	70	40	100	60	100	80	100	90	100	50	100	70	100	90	90	100	100	80	60	100	100	70	90	100	40	70	70	100	60	100
Wassertiefe (cm)	<5	20	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	10	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	40	<5	10	<5	.	20	10	20	15	.	5	.	.	.	.	.	<5	.	20	5	.	.	10	5	.	10	<5	10	.	5	<5	5	.	.	.	.	.	5	5	.	.	20	<5	.	10	.	15
Artenzahl	1	9	3	5	6	8	5	5	7	4	7	7	10	2	7	5	4	6	10	6	5	11	8	6	6	8	6	8	5	11	13	5	8	8	4	5	10	7	7	6	8	5	5	9	10	12	5	6	6	3	7	6	9	2	5	4	2	4	4	1	4	8	5	6	4	7	5	5	7	11	2	12	22	11	7	6	6	6	5	2	6	10
AC. und Kennarten:																																																																																					
Carex gracilis	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	2	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	5	4	4	5	5	5	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.
Carex elata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex vesicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	4	5	5	5	4	3	5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	5	5	5	3	5	4	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	4	4	5	4	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Carex paniculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	5	5	3	4	4	5	4	5
D - Subassoziation von:																																																																																				
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Comarum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia thyrsiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																																																																																				
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	1	1	1	+	.	.	.	+	.	1	.	1	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.
Myosotis palustris agg.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	+
Scutellaria galericulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.
Glyceria maxima	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	.	+	+	.	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	1	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Rorippa amphibia	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Acorus calamus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex disticha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thelypteris palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																																																				
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	+	.	.	+	1	.	1	1	.	.	.	.	2	.	1	1	1	1	.	.	.	1	+	.	1	+	.	.	+	1	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	1	+	1	.	1	1	+	.	1	1
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	+	1	1	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Juncus effusus	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Solanum dulcamara	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Urtica dioica	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. terrestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus flammula	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus uliginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Salix cinerea juv.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Agrostis canina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis canescens	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalictrum flavum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum fallax	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea ptarmica	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris carthusiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio aquaticus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wolffia arrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer
Veg.-Tab. 15: Röhrichte schwach strömender Gewässer

Nr. 1 - 27: Mischbestände der Faziesbildner
1 - 4: typische Subassoziation
5 - 15: Subassoziation v. Sium erectum
16 - 27: Subassoziation v. Glyceria maxima

Nr. 28 - 36: Fazies v. Glyceria fluitans
Nr. 37 - 45: Fazies v. Sagittaria sagittifolia
Nr. 46 - 51: Fazies v. Sparganium emersum

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Geb.Nr.	E23	A2	A9	E10	E40	A2	A41	E37	E26	E19	E31	E19	A24	L12	E21	E25	A2	E23	E10	L35	A4	L12	L1	A66	A43	A17	L39	E33	E33	E33	E32	E36	E5	A24	A40	A3	E40	A65	E26	L33	E31	A16	A26	E40	E2	E15	L35	A26	E5	E11	E24
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	8	6	10	4	8	12	8	10	6	4	12	6	8	6	8	14	6	10	8	6	8	12	4	10	6	14	8	15	8	10	6	10	6	4	4	6	4	6	4	8	8	6	8	12	6	12	10	4	8	6	6
Veg.-Bedeckung (%)	60	50	100	50	90	100	100	80	90	80	70	90	40	60	60	100	100	100	90	80	100	100	100	80	100	70	100	40	80	80	60	70	100	90	50	80	20	60	20	100	40	100	100	70	70	90	100	100	60	40	20
Wassertiefe (cm)	10	20	<5	40	40	60	20	40	20	10	5	10	40	20	60	20	20	30	20	5	10	10	40	60	20	30	40	.	5	.	10	10	5	5	<5	10	50	20	40	60	<5	60	20	30	20	40	50	10	15	40	20
Artenzahl	11	10	11	10	9	14	12	13	14	6	8	9	10	6	8	8	16	14	11	11	10	12	8	16	17	6	14	6	12	15	9	9	12	9	8	12	3	7	7	4	6	5	7	1	2	2	5	7	1	2	2
Kennarten:																																																			
Glyceria fluitans	+	1	1	+	1	1	2	+	1	2	3	3	2	3	3	1	3	2	1	2	+	1	+	1	1	.	.	3	4	4	3	4	5	4	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	2	3	4	3	2	1	4	2	4	.	.	.	.	.	.	5	3	4	5	4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	4	3	4	5	4	4	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum	2	1	2	1	4	5	3	3	1	4	1	1	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	4	3	2
Sparganium erectum ssp. neglectum	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	1	5	5	5	3	5	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Glyceria fluitans-Fazies:																																																			
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	1	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus geniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																			
Sium erectum	1	.	.	.	.	2	+	+	1	.	+	+	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Callitriche platycarpa	.	.	1	.	1	1	.	+	.	1	1	.	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																																			
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+	.	+	+	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratophyllum demersum	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	2	.	+	.	+	2	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	+	.	+	+	.	1	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KC. - VC.:																																																			
Butomus umbellatus	.	1	2	.	1	2	2	+	+	.	.	+	.	.	.	2	2	.	1	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	+	+	.	+	.	+	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	+	.	1	1	.	+	1	2	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Myosotis palustris agg.	1	.	1	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	1	1	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	+	.	+	1	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	+	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	+	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acorus calamus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium erectum agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oenanthe fistulosa	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nasturtium officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																			
Lemna minor	.	.	1	1	.	1	1	.	+	.	.	.	1	1	.	1	.	2	1	.	.	1	1	2	+	.	2	.	1	.	1	.	2	+	.	+	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	+	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocharis morsus-ranae	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sparganium emersum f. fluitans	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia f. valisneriifolia	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche stagnalis	.	1	.	.	.	+	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nuphar lutea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche hamulata	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cladophora glomerata agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche obtusangula	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Utricularia australis	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pusillus agg.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton trichoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer
Veg.-Tab. 16: *Phalaridetum arundinaceae*

Nr. 1 - 21: typische Subassoziation
Nr. 22 - 32: Subassoziation v. Alisma plantago-aquatica
Nr. 33 - 44: Subassoziation v. Urtica dioica

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Geb.Nr.	A32	A55	A6	A65	E27	A24	L13	A6	A30	E23	E19	L32	A19	A26	L10	E40	A52	A6	L11	A25	A26	L9	L3	E26	A4	E38	E39	L36	L4	L5	A4	E32	E41	L1	A27	A48	E36	E2	E27	A2	A7	E24	A17	A45
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	10	12	10	12	6	10	8	6	6	8	12	10	8	8	8	10	8	6	6	6	12	6	16	12	6	18	15	12	8	8	12	10	20	6	8	16	8	10	8	18	6	16	18	12
Veg.-Bedeckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	40	90	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	95	100	100	100	100	90	100	100	100	60	95	90	100	100	90	100	100	70	80	80	100	100
Artenzahl	1	1	2	2	1	2	3	3	4	3	4	5	4	5	6	6	6	5	7	7	8	7	11	9	6	8	9	6	8	8	11	13	8	8	9	9	9	11	12	13	10	11	11	14
AC.:																																												
Phalaris arundinacea	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5
D - Subassoziation von:																																												
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	1	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.
Myosotis palustris agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	1	.	+	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
D - Subassoziation von:																																												
Urtica dioica	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	2	1	1	2	1	+	2	+	+	+	1
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2	+	+	.	+	1	.	1	1
Thalictrum flavum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	1	.	.	1	1
Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	+
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	+	+	.
Festuca arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	1	1	.	+
KC. - VC.:																																												
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Rumex hydrolapathum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acorus calamus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sparganium erectum agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Carex vesicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagittaria sagittifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sium erectum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																												
Calystegia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	1	.	.
Alopecurus geniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	1	1
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Polygonum lapathifolium agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria inodora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens tripartita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus uliginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Ranunculus flammula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus peltatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Atriplex hastata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tanacetum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix viminalis juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix alba juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana procurrens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lychnis flos-cuculi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. terrestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aegopodium podagraria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium adenocaulon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Alopecurus myosuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Beug: Die Vegetation nordwestdeutscher Auengewässer
Veg.-Tab. 17: Hochstaudengesellschaften

Nr. 1 - 16: Urtico-Aegopodietum podagrariae
1 - 14: typische Subassoziation
15 - 16: Subassoziation v. Chaerophyllum bulbosum
Nr. 17 - 21: Chaerophylletum bulbosi
Nr. 22 - 34: Alliario-Chaerophylletum temuli
Nr. 35 - 39: Convolvulo-Epilobietum hirsuti
Nr. 40 - 53: Urtica dioica-Gesellschaft

lfde.Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Geb.Nr.	L1	E8	E30	A56	L36	L9	E25	A56	L11	E28	E26	E29	L13	L16	L17	L20	E23	L20	L23	E13	L34	L7	E21	E18	E37	E12	E22	L8	L35	A24	L38	A15	A16	A56	L11	A14	A17	A1	A52	L12	A25	A29	A45	A27	A26	L5	A6	A17	A6	A14	A6	L9	A60
Größe d. Aufnahmefläche (qm)	8	14	16	18	8	16	10	4	8	20	14	20	20	15	6	8	8	18	14	10	8	10	6	6	10	12	6	14	8	18	6	12	14	18	12	18	8	6	6	8	15	8	14	18	10	9	12	10	12	14	10	8	12
Veg.-Bedeckung (%)	100	70	100	80	100	100	100	90	100	90	100	90	100	100	80	80	100	70	100	80	100	90	100	100	100	100	100	100	80	100	100	80	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	80	80
Artenzahl	5	9	10	8	7	10	6	10	8	8	8	8	8	8	17	14	14	15	17	14	13	9	15	18	15	13	14	7	8	7	10	9	8	9	12	14	9	12	9	6	4	11	5	7	6	5	4	7	4	4	6	6	3
AC. und Kennarten:																																																					
Aegopodium podagraria	2	2	1	1	2	3	2	2	1	3	2	3	3	1	1	2	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaerophyllum bulbosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	4	3	4	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaerophyllum temulum	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	2	1	2	5	4	5	4	4	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	5	4	4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Urtica dioica	5	2	5	4	5	3	5	4	4	3	4	3	4	5	3	2	2	1	2	+	3	2	3	5	4	3	5	2	+	.	3	1	.	3	3	1	2	3	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5
KC. - VC.:																																																					
Galium aparine	1	2	.	1	2	.	2	.	3	+	2	1	1	.	+	.	.	+	2	1	+	.	+	1	+	1	1	+	.	1	1	+	.	.	1	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.
Glechoma hederacea	+	.	1	.	.	1	.	.	+	.	2	.	2	.	.	.	1	1	.	2	.	2	3	2	2	3	2	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2	.	.	.	2	2	.	1	.
Calystegia sepium	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	1	.	1	.	.
Lamium maculatum	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	1	.	.	1	1	.	+	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cuscuta europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.
Lamium album	.	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	+	.	+	1	.	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus caesius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens parviflora	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chelidonium majus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cruciata laevipes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus ficaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Solidago gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:																																																					
Agropyron repens	.	.	+	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	1	1	2	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
Geum urbanum	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	1	+	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	1	.	+	1	.	.	+	1	.	.	+	+	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	+	.	.	1	3	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	1
Poa trivialis	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	2	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1	.	+	.	1	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Artemisia vulgaris	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Impatiens noli-tangere	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Galeopsis bifida	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosoton aquaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys sylvatica	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
Evonymus europaeus juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arctium lappa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bidens frondosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria nemorum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea ptarmica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex crispus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Symphytum officinale	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus idaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

ferner: Brachythecium spec. in Nr. 47 (5), Holcus lanatus in Nr. 42 (1), Cynosurus cristatus in Nr. 51 (1), Lolium perenne in Nr. 51 (1), Vicia sepium in Nr. 6 (+), Arrhenatherum elatius in Nr. 15 (+), Alopecurus pratensis in Nr. 36 (+), Helianthus tuberosus in Nr. 21 (+), Viburnum opulus juv. in Nr. 26 (+), Alnus glutinosa juv. in Nr. 22 (+), Veronica chamaedrys in Nr. 34 (+), Betula pendula juv. in Nr. 44 (+), Crataegus oxyacantha juv. in Nr. 24 (+), Barbarea vulgaris in Nr. 18 (+), Crataegus monogyna juv. in Nr. 25 (+), Arctium tomentosum in Nr. 20 (+), Mentha aquatica in Nr. 46 (+), Moehringia trinervia in Nr. 23 (+), Galium mollugo in Nr. 16 (+), Glyceria maxima in Nr. 48 (+), Matricaria inodora in Nr. 53 (+), Myosotis palustris agg. in Nr. 37 (+), Fraxinus excelsior juv. in Nr. 24 (+), Aster salignus in Nr. 19 (+), Rumex acetosa in Nr. 27 (+), Ranunculus acris in Nr. 25 (+), Polygonum hydropiper in Nr. 38 (+), Circaea lutetiana in Nr. 49 (+), Viola hirta in Nr. 31 (+), Quercus robur juv. in Nr. 24 (+)