©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

# Zur Entwicklung vegetationskundlicher Begriffsbildung am Beispiel der Fließwasservegetation Mitteleuropas

- Gerhard Wiegleb und Wolfgang Herr -

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Überblick über die Entwicklung vegetationskundlicher Begriffe im Bereich der Fließgewässervegetation wird gegeben. Dieser basiert auf einer eingehenden Analyse mitteleuropäischer vegetationskundlicher Arbeiten seit 1905. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Beurteilung der *Sparganium emersum*- und der *Ranunculus fluitans*-Gesellschaften durch die jeweiligen Autoren. Eine häufige Nichtbeachtung grundlegender wissenschaftlicher Erfordernisse (bezüglich Bestimmung der Arten, Aufnahmetechnik, Tabellenarbeit und Literaturkenntnis) wird sichtbar gemacht. Außerdem werden besondere Vorurteile gegen die Wasservegetation deutlich. Daraus folgt, daß die bisherigen Ergebnisse der Klassifikationsbemühungen wenig befriedigend sind. Der Wert von Klassifikationen kann jedoch nicht beurteilt werden, ohne den genauen Zweck der Klassifikation zu definieren. Beschreibung und Klassifikation der Vegetation müssen als selbständige Disziplin innerhalb der ökologischen Wissenschaften angesehen werden. Einige Ansätze, die vielleicht helfen können, zukünftige Klassifikationen zu verbessern, werden entwickelt, aber auch grundlegende Einschränkungen werden dargestellt.

ABSTRACT

Based on a detailed analysis of Central European phytosociological papers from 1905 onwards, an outline is given of the development of phytosociological concepts concerning running-water vegetation. Special emphasis is placed on the respective authors' assessments of the *Sparganium emersum* and the *Ranunculus fluitans* communities. Frequently, disregard of basic scientific requirements (involving identification of species, sampling technique, tabulation technique, literature knowledge) is detected. Special prejudices concerning aquatic vegetation are also elucidated. As a consequence, the results of classification efforts are poor. The value of classificatory results cannot be judged definitively without defining the exact purpose of the classification. Description and classification of vegetation have to be regarded as a self-reliant discipline within the ecological sciences. Several approaches are outlined which may help to improve future classifications, but fundamental restrictions are also clarified.

## EINLEITUNG

Nach allgemein verbreiteter Ansicht vollzieht sich der Erkenntnisgewinn in den Naturwissenschaften in Form eines kumulativen Prozesses. Dieser Ansicht wird von KUHN (1976) widersprochen. Nach KUHN vollzieht sich der wissenschaftliche Fortschritt in Form von Revolutionen ("Paradigmenwechseln"). Seine Meinung wird anhand von Beispielen aus der Geschichte der Physik recht gut belegt. Das bedeutet natürlich nicht, daß alles, was vor einer derartigen Revolution erforscht wurde, nunmehr falsch ist. Vielmehr werden die Ergebnisse anschließend in einem neuen Licht betrachtet.

Ökologische Disziplinen wie die Vegetationskunde unterliegen dem strengen Wahrheitskriterium der Naturwissenschaften weniger stark als die Physik. Eine Theorie über das Fließen des elektrischen Stroms kann leicht durch Experimente überprüft und ggf. abgeändert werden, wenn die Ergebnisse dies fordern. Durch den Druck der praktischen Anwendbarkeit werden die Wissenschaftler immer wieder veranlaßt, neue Experimente zu ersinnen und anschließend ihre Theorien zu verändern. Komplexe Systeme wie Pflanzengesellschaften sind dem Experiment jedoch kaum zugänglich. Die Klassifikation der Vegetation diente deshalb dem Zweck, über die Beschreibung isolierter Phänomene hinaus Regelhaftigkeiten in der Vegetation zu entdecken und möglicherweise Hypothesen über deren kausale Zusammenhänge aufzustellen. Im Grunde ist dies nur ein Ersatz, um der mangelnden Wissenschaftlichkeit einer rein deskriptiven Disziplin zu entgehen.

Innerhalb der Vegetationskunde war die vor allem von BRAUN-BLANQUET entwickelte Pflanzensoziologie eine stimulierende neue Methode, deren Ergebnisse die Verheißung boten, eine Vielzahl von Phänomenen, die bei der Betrachtung der Vegetationsdecke zu beobachten sind, zu erklären und in einen Zusammenhang zu bringen. Nachdem in mehreren Jahrzehnten eine Vielzahl von Material gesammelt und die Natur nach der pflanzensoziologischen Methode beschrieben worden ist, hat diese Disziplin einen Status erreicht, in dem die praktische Verwendbarkeit ihrer Ergebnisse möglich erscheint. Heute werden für viele

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Planungen und Eingriffe pflanzensoziologische Gutachten gefordert, deren Ergebnisse auch für Vorhersagezwecke benutzt werden.

Im Bereich der Wasserpflanzengesellschaften interessieren besonders zwei Formen der "Vorhersage", die aus vegetationskundlich-klassifikatorischen Ergebnissen abgeleitet werden sollen:

1. Die Vorhersage der Dynamik der Vegetation unter bestimmten vorgegebenen Bedingungen und
2. die Ableitung bestimmter ökologischer Zustände (z.B. Verschmutzungsgrad der Gewässer) aus der aktuell vorhandenen Vegetation (sensitive Bioindikation).

Solche Vorhersagen können nur gemacht werden, wenn die Beobachtungen, auf denen sie beruhen, richtig (wahr) sind, d.h. taxonomisch einwandfrei und mit einer adäquaten Methode gewonnen, weiterhin adäquat ausgewertet und in einem adäquaten Begriffsraster beschrieben. Wie schon dargestellt (WIEGLEB 1981c, 1984a), ist das Begriffsraster, welches die Vegetationskunde herkömmlicherweise in Mitteleuropa für die Fließgewässervegetation verwendet (zuletzt MÜLLER in OBERDORFER 1977) den Verhältnissen in weiten Teilen Mitteleuropas nicht angemessen. Obwohl es kein strenges Wahrkeitskriterium gibt (s.o.), um diese Gliederung zu verwerfen, gibt es doch ein Praktikabilitätskriterium. Die Gliederung von MÜLLER wird diesem zwar kaum gerecht, enthält aber dennoch manches Wahre, das nur in einem neuen Licht gesehen werden muß.

Neben dem pragmatischen Wahrheitsbegriff der Naturwissenschaft, der die Wahrheit von Aussagen eben nach ihrer Praktikabilität und Bewährung im Rahmen der gültigen Theorie mißt, muß auch ein derzeit aller Naturwissenschaft zugrunde liegendes Axiom kurz beleuchtet werden. Forschung im eigentlichen Sinne (hier ist also nicht die "normale Wissenschaft" gemeint) beschäftigt sich damit, "Gesetze, Kausalitäten und Symmetrien aus der Natur zu extrahieren" (CRAMER 1978). Dem liegt die Überzeugung zugrunde, daß die Natur symmetrisch ist und nach Kausalitätsregeln funktioniert. Diese Annahme hatte ohne Zweifel großen Anteil am Fortschritt in einigen Bereichen der Naturwissenschaften. Sie kann das Erkenntnisvermögen des Naturforschers aber da einschränken, wo er komplexe biologische Phänomene untersucht, die sich nicht, in Einzelteile zerlegt, dem Experiment unterwerfen lassen, ohne daß ein großer Informationsverlust eintritt. Ausfluß dieser Suche nach Symmetrie ist auch die Neigung, Naturerscheinungen in ein diesen nicht inhärentes, künstliches System zu fügen, das die Erklärung dieser Erscheinungen sogar hindert.

Die Pflanzensoziologie befindet sich derzeit im Stadium der "normalen Wissenschaft" (vgl. KUHN 1976), d.h. eine bestimmte, in der Vergangenheit erbrachte wissenschaftliche Leistung wird von einer Gruppe von Wissenschaftlern eine Zeitlang als Grundlage ihrer Arbeit anerkannt. Verkürzt ausgedrückt, handelt es sich dabei um das Lehrbuchstadium einer Wissenschaft. Dies wird etwa bei OBERDORFER et al. (1967) auch deutlich formuliert:" Die nachfolgende Übersicht (über das pflanzensoziologische System, die Autoren) erhebt keineswegs den Anspruch, ein in sich abgeschlossenes logisches oder schon abgeschlossenes System zu bieten ... Beobachten, Aufnehmen, Vergleichen (Tabellenarbeit) und Durchdenken werden noch manche Änderungen bringen, die schließlich zu einer überall im Gebiet reproduzierbaren und praktikablen Auffassung der Grundeinheiten mit einer naturnahen Beurteilung der für die Einheiten charakteristischen Arten führen werden." Hier wird eine Art Endziel der Pflanzensoziologie formuliert, das zwar nicht ganz ohne Änderungen der derzeit gültigen Theorie, aber doch innerhalb derselben erreicht wird. Dementsprechend haben sich auch revolutionäre Ansätze (im Bereich der Wasservegetation die Klassifikation von DEN HARTOG & SEGAL 1964 und SEGAL 1968), die neue oder abweichende Begriffsraster verwenden und die in der Natur beobachteten Phänomene nach neuen Kriterien ordnen, bisher kaum durchsetzen können. Das Beharrungsvermögen der alten Vorstellungen ist zu groß.

Unsere Beurteilung vegetationskundlicher (d.h. hauptsächlich pflanzensoziologischer) Befunde in mitteleuropäischen Gewässern (z.B. WIEGLEB 1981c) ging bisher davon aus, daß

1. die Vegetation trotz aller auftretenden Schwierigkeiten klassifizierbar ist, und daß es
2. sinnvoll ist, sich um eine solche Klassifikation zu bemühen.

Die Kritik bleibt rein immanent, ohne den pflanzensoziologischen Ansatz prinzipiell in Frage zu stellen. In der folgenden Arbeit soll dagegen untersucht werden, ob nicht auch diese eben genannten Prämissen in Frage gestellt werden

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

können. Hierfür erscheint es notwendig, die Geschichte der Beschreibung und Klassifikation von Fließgewässervegetation in Mitteleuropa seit Beginn des 20. Jahrhunderts zu rekapitulieren. Dazu müssen die Originalarbeiten sorgfältig auf die Art und Weise ihrer Begriffsbildung hin untersucht werden. Nur so läßt sich entscheiden,

- ob hier kumulativ Wissen angehäuft wurde, ob sich Betrachtungsweisen durch "revolutionäre" Ideen gewandelt haben, oder ob vielleicht nur, ohne die Grundlagen der Vegetationskunde zu reflektieren, nebeneinanderher geforscht wurde, und
- welche Gründe für die Rationalität oder Irrationalität bestimmter Begriffsbildungen tatsächlich ausschlaggebend waren.

Anhand einer solchen Analyse kann dann in Zusammenhang mit dem vorliegenden Aufnahmematerial ein Urteil darüber gefällt werden, welcher Stellenwert der Vegetationskunde heute tatsächlich im Rahmen der theoretischen und angewandten Gewässerökologie zukommt.

Die Beschreibung des historischen Ablaufes geschieht dabei immer aus norddeutschem Blickwinkel, zum einen, weil von hier schon immer wichtige Anstöße und Beiträge kamen, zum anderen, weil Norddeutschland heute noch immer zu den am besten erforschten Gebieten der Welt gehört. Behandelt wird in dieser Arbeit ausschließlich die phanerogamen-dominierte Vegetation planarer und colliner Gebiete, nicht dagegen die kryptogamenreiche Vegetation von Gebirgsbächen. Wegen der Fülle von Arbeiten, die sich mit dieser Vegetation beschäftigen, mußten bei der Auswahl der zu besprechenden Werke Kompromisse geschlossen werden.

Nur die Arbeiten wurden berücksichtigt, die entweder einen expliziten syntaxonomischen Anspruch haben, oder die sozusagen unfreiwillig für die Entwicklung vegetationskundlicher Begriffsbildung von Bedeutung sind. Nicht mit in die Überlegungen einbezogen wurden zum ersten kleinere Arbeiten, die nur sehr wenig Aufnahmematerial enthalten. Auch einige größere Arbeiten konnten nicht berücksichtigt werden. Als Beispiel sei NEDELCU (1973) genannt, bei dem aus dem Text hervorgeht, daß Aufnahmen aus Fließgewässern verarbeitet wurden. Alle Aufnahmen sind jedoch in ungenügend kommentierten Stetigkeitstabellen verarbeitet, die keine Rückschlüsse auf die konkreten Vegetationsverhältnisse erlauben.

Schließlich ist die Darstellung der Fließgewässervegetation in Lehrbüchern (WILMANNS 1978, KREEB 1983) allgemein unzureichend und wurde nicht berücksichtigt. Auch ELLENBERG (1978) gibt nur Hinweise auf ROLL (1938b), WEBER-OLDECOP (1969) und WIEGLEB (1977a), wobei eine inhaltliche Auseinandersetzung nicht stattfindet. Es gibt somit kein geeignetes Lehrbuch, worin sich ein Anfänger über Fließgewässervegetation informieren kann, da auch die Lehrbücher der Limnologie (z.B. SCHWOERBEL 1980, BREHM & MEIJERING 1982) hier versagen.

## HISTORISCHER ABRISS

Bereits PEARSALL (1918) unterscheidet 3 verschiedene Ansätze, mit deren Hilfe Wasservegetation untersucht werden kann:

1. Der Lebens/Wuchsformenansatz von WARMING, der in Skandinavien vor allem bei der Erforschung von Seen sehr fruchtbar angewendet worden ist,
2. der habitatökologische Ansatz von TANSLEY, der in England später eine wichtige Rolle gespielt hat, und
3. der Sukzessionsansatz von CLEMENTS, der ein Gemisch von floristischem und formationstypologischem Ansatz ist. Dieser hat in Europa nie große praktische Bedeutung erlangt.

Die Ausführungen von PEARSALL beziehen sich auf stehende Gewässer, wenngleich auch für Fließgewässer bereits wesentliche Pionierarbeiten geleistet worden waren. LAUTERBORN widmete der Vegetation und Biologie des Oberrheins eine Reihe von Arbeiten (z.B. LAUTERBORN 1910). KOENEN (1910/11) ordnet die Fließgewässervegetation bereits nach der Struktur (!) und stellt Überlegungen zu ihrer Ökologie an. Am wichtigsten ist die Arbeit von OSTENFELD (1905). Er gibt 6 Listen einer Großlaichkrautgesellschaft (*Potamogeton*-Assoziation) und Hinweise auf einen an Submersformen von Helophyten reichen Vegetationstyp (*Scirpus lacustris*-Ass.) aus der dänischen Gudenaa. Letzterer hat deutliche Beziehungen zur oft verkannten *Sparganium emersum*-Gesellschaft der Fließgewässer des Flachlandes. Diese Arbeiten werden in der pflanzensoziologischen Literatur selten zitiert, was vor allem bezüglich der Arbeit von OSTENFELD sehr bedauerlich ist.

### 1. Die Zeit bis zum 2. Weltkrieg (1922 - 1942)

In Mitteleuropa setzte sich der floristische Ansatz von BRAUN-BLANQUET durch, dessen frühe Exponenten hinsichtlich der aquatischen Vegetation ALLORGE und

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

KOCH waren. Die pflanzensoziologische Beschreibung der Fließwasservegetation beginnt mit ALLORGE (1922), der eine '*Ass. à Ranunculus fluitans*' im Rahmen einer komplexen Tabelle beschreibt. ALLORGE wendet sich gegen eine stärkere Differenzierung der Wasservegetation, die er meint, in wenigen Assoziationen fassen zu können. Außerdem verweist er ausdrücklich auf die uniformisierende Wirkung des Wassers, weswegen klimatische Faktoren keinen Einfluß auf die Ausbildung der Vegetation haben sollen. Bestimmte Fragestellungen, etwa der geographischen Differenzierung der Wasservegetation, werden damit außerhalb des wissenschaftlichen Interesses gerückt, und noch Jahrzehnte später begnügen sich viele Autoren mit der Wiedergabe dieser Vorurteile.

KOCH (1926) beschreibt ein großlaichkraut-dominiertes *Potametum perfoliati ranunculetosum fluitantis*, das er mit der *Ass. à Ranunculus fluitans* synonymisiert, und das er sogar als Typus der Gesellschaft ausweist. Zusätzlich erwähnt er ein *Potametum perfoliati potametosum lucentis* aus Stillgewässern. Eine weitere Fließgewässergesellschaft ist sein *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*, das er ebenfalls als Subass. der gleichen Assoziation zuordnet. Er betont dabei ausdrücklich den diagnostischen Wert von *Sparganium* (*emersum*) *fluitans* und bezeichnet die übrigen Arten als Begleiter. Hier soll noch darauf verwiesen werden, daß auch das *Potametum nitentis* von KOCH eine Fließwassergesellschaft ist. Ähnlich wie bei ALLORGE (*Potametum colorati*) besteht bei KOCH die Tendenz, einzelne spezielle Gesellschaften mit seltenen Arten auszuscheiden (eine Folge der Charakterartenlehre bzw. des rein floristischen Ansatzes), während bezüglich Habitatansprüchen und Lebensformenspektrum sehr divergente Gruppierungen als Sammelassoziationen aufrecht erhalten werden, z.B. *Myriophyllo-Nupharetum* und *Ranunculetum fluitantis*. Diese zweigleisige Tendenz der Vegetationsbeschreibung hat sich bis heute erhalten.

Besonders in Frankreich macht die Erforschung der Fließwasservegetation früzeitig Fortschritte. IMCHENETZKY (1926) beschreibt eine *Ranunculus trichophyllus-Potamogeton crispus*-Gesellschaft sowie auch die lokale Abundanz diverser anderer Spezies. JOUANNE (1927) gibt eine komplexe Tabelle, in der *Potamogeton nodusus* die häufigste Art ist. MALCUIT (1929) beschreibt das *Ranunculetum fluitantis* mit verschiedenen Fazies, z.B. *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Callitriche hamulata* (!) und *C. verna*. Er belegt auch zum ersten Mal die artenarmen *Ranunculus fluitans*-Bestände, in denen Nymphaeiden und Elodeiden völlig fehlen, dagegen einzelne *Callitriche*-, *Ranunculus*- oder Moosarten hinzutreten. Zu diesem Zeitpunkt war also schon evident, daß die Fließwasservegetation kaum in einer umfassenden Assoziation zu fassen war.

So findet NAUMANN (1924) bei seiner Untersuchung von Bächen in Südschweden Bestände, in denen u.a. *Juncus bulbosus* f. *fluitans*, *Potamogeton polygonifolius*, *Myriophyllum alterniflorum* und *Callitriche hamulata* bestandsbildend auftreten. Seine Arbeit, die auch ökologische Untersuchungen einschließt, bleibt weitgehend unbeachtet, da NAUMANN der skandinavischen Schule verpflichtet ist und außer dem Begriff "Assoziation" nicht die in der Pflanzensoziologie übliche Nomenklatur verwendet.

Auch bezüglich des KOCH'schen '*Ranunculetum fluitantis sparganietosum*' ergeben sich schon bald Hinweise auf die Eigenständigkeit dieses Vegetationstyps. BUTCHER (1933) deutet das antagonistische Verhältnis von *Sparganium emersum* und *Ranunculus fluitans* an und belegt dies sogar mit Fotos. ZOLYOMI (1934) verweist darauf, daß in seinem Untersuchungsgebiet *R. fluitans* gar nicht vorkommt, so daß es sich eigentlich um eine eigene Gesellschaft (*Potametum sparganietosum*) handeln müsse. Weitere Hinweise auf *Sparganium*-reiche Bestände ohne *R. fluitans* finden sich noch bei HORVATIC (1931) und LIBBERT (1932, 1938), wobei man davon ausgehen muß, daß alle Autoren unabhängig voneinander gearbeitet haben.

HORVATIC gibt dabei auch schon Hinweise auf das Vorkommen einer *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft in seinem Untersuchungsgebiet. LIBBERT (1938) beschreibt auch zwei kleinlaichkraut-reiche Bestände, die er nicht einzuordnen weiß. Statt dessen weist er auf eine mögliche Beziehung zum KOCH'schen *Potametum panormitano-graminei* hin, dessen Aufnahmen (KOCH 1926) allerdings eine stark abweichende Artenkombination zeigen. Weitere Hinweise auf kleinlaichkraut-reiche Gesellschaften finden sich bei SCHWICKERATH (1933), der auch eine Liste zum *Ranunculetum fluitantis* gibt und anmerkt, daß die Subass. *sparganietosum* die "träge fließenden, breiten Bäche des Flachlandes" besiedelt.

UHLIG (1938) begreift das *Ranunculetum fluitanis sparganietosum* als Übergang zum *Nupharetum* im Rahmen eines Verlandungsprozesses von Fließgewässern und

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

gibt eine Tabelle, die einerseits artenarme Aufnahmen mit *Ranunculus fluitans*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton pectinatus* enthält, andererseits z.T. sehr artenreiche mit *Sparganium emersum*. Interessant sind seine indirekten und entlarvenden Hinweise zur Methodik. In seinem UG fanden sich offensichtlich Flußabschnitte, die von der *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft besiedelt waren. Diese werden nicht aufgenommen, sondern unter Hinweis auf die viel reicheren Aufnahmen bei KOCH (1926) als Fragmente und untypische Ausbildungen des *Ranunculetum fluitantis* bezeichnet. Wesentliche Information wird so unterdrückt, wesentliche Phänomene werden nicht dokumentiert.

WILZEK (1935) beschreibt ein *Potametum perfoliati-lucentis* aus Nebenflüssen der Oder. Dies ist eine großlaichkraut-reiche Gesellschaft, in der zwar auch *Ranunculus fluitans* vorkommt, die *Potamogeton*-Arten jedoch als Bestandsbildner auftreten (WILZEK: "in Bächen und Flüssen mit stärkerer Strömung"). Solche expliziten Hinweise sind selten, entsprechende Artenkombinationen sind oft in komplexen Tabellen des *Ranunculetum fluitantis potametosum*, auch *Potametum perfoliati-Ranunculetum fluitantis* genannt, oder des *Potametum lucentis* versteckt (vgl. TÜXEN & SCHWABE 1972).

Die Fließgewässervegetation Niedersachsens erhielt ihre erste wissenschaftliche Betrachtung in TÜXEN (1937). TÜXEN faßt alle ihm vorliegenden 13 Vegetationsaufnahmen zum *Ranunculetum fluitantis sparganietosum* zusammen. Man erkennt deutlich, daß sehr heterogenes Material vorliegt, da keine Art eine höhere Stetigkeit als 69% erreicht. Die beiden häufigsten Arten sind *Sparganium emersum* und *Nuphar lutea*, also nymphaeide Arten der Flachlandgewässer. Durch das Erscheinen der Arbeit von ROLL (1938b) wurde die Aufnahmebasis der Fließwassergesellschaften wesentlich verbreitert. ROLL beschreibt mehrere neue Pflanzengesellschaften, von denen jedoch nur das *Beruletum* von bleibender Bedeutung war (s.u.). Seine Arbeit leidet unter einer unzulänglichen Methodik. Die Aufnahmeflächen sind viel zu klein, und die Abgrenzung der einzelnen Assoziationen untereinander bleibt völlig unklar. Er kritisiert die syntaxonomische Inkonsequenz von KOCH am Beispiel des Namens '*Ranunculetum fluitantis sparganietosum*', mißversteht ihn aber sicher gründlich, wenn er seine Großlaichkrautbestände (zum mindesten einen Teil davon) unter dem Namen *Potametum lucentis* abhandelt.

STEUSLOFF (1939) veröffentlicht eine wichtige Arbeit, in der eine Pflanzengegesellschaft beschrieben wird, deren Kennarten *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton alpinus* und *Callitriche hamulata* sein sollen. Diese Gesellschaft ist nicht identisch mit dem *Myriophylletum alterniflori*, das LEMÉE (1937) mit einer komplexen Tabelle aus französischen Stillgewässern beschreibt und im heutigen Verständnis eher mit einem komplex gefaßten *Myriophyllo-Nupharetum* zu parallelisieren wäre. Die Arbeit weist STEUSLOFF als scharfen Beobachter aus, der sich zudem kritisch mit den bis dahin entwickelten Ansätzen zur Syntaxonomie der Wasserpflanzen auseinandersetzt.

Insgesamt gesehen erreicht die Beschreibung der Fließgewässervegetation mit Hilfe der BRAUN-BLANQUET-Methode bis zum Beginn des 2. Weltkrieges nicht den Standard, wie er für Stillgewässer im Rahmen der damals üblichen Gebietsmonographien durchaus möglich war (s. z.B. MILJAN 1933).

Einen wichtigen methodischen Beitrag zur Erforschung der Wasservegetation liefern TÜXEN & PREISING (1942). Leider verfehlte dieser Beitrag aufgrund seines Erscheinungsdatums völlig seine stimulierende Wirkung. Auch später wurde nicht im eigentlichen Sinne daran angeknüpft, da schon anderen umfassendere Darstellungen der vegetationskundlichen Arbeitsweise existierten. Die Arbeit ist in die Rubrik "viel zitiert, wenig gelesen" zu rechnen. Sie enthält eine Reihe von modernen Gedanken, z.B. den Vorschlag, in schmalen Fließgewässern 100 m Fließstrecke aufzunehmen, ein Ansatz, der mit neueren Erkenntnissen erstaunlich gut übereinstimmt.

## 2. Die Zeit des Neubeginns in den 50er Jahren

TÜXEN (1953) beschreibt die *Sagittaria sagittifolia-Sparganium simplex*-Assoziation, eine Pflanzengesellschaft, die vielerlei Anlaß zu Mißverständnissen gegeben hat. Später hat sich gezeigt, daß es zwei strukturell und ökologisch verschiedene *Sparganium-Sagittaria*-Gesellschaften gibt. Die eine ist ein Kleinröhricht, d.h., sie wird überwiegend von der emersen Wuchsform der beiden Arten gebildet, und findet sich auch am Rande von Stillgewässern (z.B. PASSARGE 1957, PHILIPPI 1973, WIEGLEB 1977b, 1979a). Diese Gesellschaft enthält keine Hydrophyten mit hohen Deckungs- und Stetigkeitswerten, sondern

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

meist weitere Arten der Kleinröhrichte wie *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris* u.a.

Die andere Gesellschaft siedelt in langsam bis mäßig schnell strömenden Fließgewässern bis zu beträchtlicher Tiefe (ca. 2 m), wird die längste Zeit des Jahres von Schwimmblatt- und Submersformen der namengebenden Arten beherrscht und enthält immer eine Reihe von Hydrophyten, wenigstens *Nuphar lutea* und *Potamogeton natans*. In bestimmten Fließgewässertypen bilden beide jedoch einen kaum zu entwirrenden Zwillingskomplex. Diese Dualität wurde offenbar schon von TÜXEN (1953) gesehen, der aber unglücklicherweise beide Typen in seine Beschreibung einschließt. Im Grunde ist klar, daß die erstgenannte Gesellschaft strukturell und vegetationskundlich den Röhrichten zuzurechnen ist, die zweite dagegen aus den gleichen Gründen den Wasserpflanzengesellschaften. Die strenge Anwendung der Kennartenlehre hat jedoch lange Zeit den Blick auf diese Zusammenhänge verstellt.

Wie schon dargestellt, war TÜXEN keineswegs der erste, der eine *Sparganium emersum*-Gesellschaft beschrieben hat. Außer den o. g. frühen Vertretern sind noch zu nennen STEUSLOFF (1939), KØIE (1944) und VOLLMAR (1947). Andere Autoren dagegen müssen *Sparganium emersum* beharrlich übersehen oder mit *Glyceria fluitans* verwechselt haben. Diesen Schluß legen jedenfalls die Tabellen bei ROLL (1938), OLSEN (1950) und HORSTMANN (1955) nahe, in deren Gewässern mit absoluter Sicherheit *Sparganium* vorkam.

Auf der Ebene der höheren Einheiten teilt OBERDORFER (1957) das *Potamion eurosibiricum* von KOCH (1926) in *Nymphaeion* und *Potamion*, wobei die Fließwassergesellschaften innerhalb des *Nymphaeion*(!) eine eigene Assoziationsgruppe bilden, die aus 3 Gesellschaften besteht. Dies sind die zu Assoziationen aufgewerteten KOCH'schen Untereinheiten (*Sparganium emersum*-reiche Gesellschaft mit wenig *Ranunculus fluitans* und großlaichkraut-reiche *Ranunculus fluitans*-Gesellschaft) sowie eine neue Gesellschaft mit *Ranunculus fluitans* und *Callitriche hamulata*, die offenbar auch artenarme Bestände von *Ranunculus fluitans* mit einschließt. NEUHÄUSL (1959) wertet diese Gruppierung dann zu einem eigenständigen Verband auf (*Ranunculion fluitantis*), ohne dies mit Tabellen zu belegen.

Obwohl seine Tabelle nur 7 Aufnahmen umfaßt, widmet GÉHU (1961) dem *Ranunculetum fluitantis* eine detaillierte Analyse. Neben floristischen werden auch strukturelle, geographische und ökologische Aspekte angesprochen. Bemerkenswert ist die Differenzierung zwischen Ausbildungen mit *Ranunculus fluitans* und *R. aquatilis* f. *pseudofluitans* (= *R. penicillatus* var. *calcareus*).

## 3. Die Darstellung des *Ranunculo-Sietum* bis 1975

Bereits zu Beginn der 60er Jahre lagen so viele Aufnahmen vor, daß MÜLLER (1962) innerhalb des neuen Verbandes 4 Assoziationen unterscheiden kann. Obwohl MÜLLER auch Bezug auf norddeutsches Material nimmt (z.B. ROLL 1938), bleibt seine Sichtweise doch stark regional geprägt. Die Abgrenzung des neuen Verbandes war damals recht unklar. MÜLLER verwendet eine Reihe von Hilfstaxa wie Submersformen von Helophyten und Standortmodifikationen von Hydrophyten. Dieses Vorgehen wurde bereits mehrfach diskutiert (WIEGLEB 1981a, 1981c) und als wenig nützlich bewertet.

Der wichtigste Beitrag MÜLLERs ist die Emendation des ROLLschen *Beruletum* zum "*Ranunculo-Sietum*". Als Kennarten werden *Sium erectum* (*Berula erecta*) f. *submersum*, *Veronica anagallis-aquatica* und *Callitriche cophocarpa* benutzt; dazu kommen noch als differenzierende Arten gegenüber dem *Ranunculetum fluitantis*, *Fontinalis antipyretica*, *Eurhynchium rusciforme* und *Veronica beccabunga*. Bei den Kennarten handelt es sich also um Moose, Helophyten und als einzigen Hydrophyten um eine schwer bestimmbare *Callitriche*-Art. Die genaue Verbreitung dieser Art in Europa ist noch unbekannt (SCHOTSMAN, briefl. Mitt.). Es ergeben sich sehr ähnliche Parallel-Subassoziationen zwischen den beiden *Ranunculus*-Gesellschaften, und natürliche Zusammenhänge werden zerstört.

Der Bezug auf ROLL (1938b) ist problematisch. ROLL gibt 26 Aufnahmen, davon 3 ohne *Berula*. Als Charakterarten fungieren: *Berula erecta*, *Glyceria fluitans*, *Butomus umbellatus*, *Nuphar lutea*, *Sparganium erectum* und *Callitriche autumnalis*. Als Dominante kommen in der Tabelle vor: *Berula* (10), *Elodea canadensis* (3), *Nuphar lutea* (4), *Glyceria fluitans* (4), *Potamogeton lucens* (1 mit Deckung 5!), *Butomus umbellatus* (2) und *Lenma minor* (1). Es handelt

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

sich um eine bunte Mischung, die man kaum als gültige Beschreibung einer Pflanzengesellschaft ansehen kann.

Gleichzeitig mit MÜLLER (!) beschreibt SEIBERT (1962) eine "Fluthahnenfuß-Gesellschaft" als *Ranunculo-Sietum*, die im wesentlichen *Ranunculus*-dominiert ist, und in der einmal *Berula* sogar fehlt. HORST et al. (1966) verwenden *Sium erectum submersum* und "*Callitriche* spec. f. *submersum* (meist *cophocarpa*)" als Kennarten. Die Tabelle enthält aber parvopotamiden- und nymphaeiden-dominierte Bestände und ist extrem komplex gefaßt. WEBER-OLDECOP (1969) verwendet nur die Helophyten als Kenntaxa (*Berula*, *Veronica beccabunga*, *V. anagallis-aquatica*, *Mentha aquatica*; s. auch unten).

KOHLER et al. (1971) verwenden dagegen die Hydrophyten *Ranunculus fluitans*, *R. fluitans* x *trichophyllus* und *Zannichellia palustris* als Differentialarten ihres *Ranunculo-Sietum*. Da offenbar die mangelnde Praktikabilität des *Ranunculo-Sietum*-Konzeptes klar erkannt wird, werden in folgenden Arbeiten (KOHLER et al. 1974, KUTSCHER & KOHLER 1976) die syntaxonomischen Bezeichnungen durch Flußzonen ersetzt, die nach den charakteristischen Hydrophyten geordnet sind. So werden helophytendominierte, aber auch *Ranunculus fluitans*-, *R. trichophyllus*-, *Zannichellia palustris*- und *Potamogeton coloratus*-reiche Bestände beschrieben, die größere Mengen *Berula erecta* enthalten. Daß innerhalb der Gruppe der sog. "Hartwässer" *Berula* in zahlreichen Artenkombinationen auftreten kann, ist somit deutlich.

Aber auch Hinweise auf das Vorkommen von *Berula* in Weichwässern liegen vor, z.B. in KRAUSCH (1964), der eine *Potamogeton alpinus*-Gesellschaft mit *Berula* beschreibt, und in WEBER-OLDECOP (1967, 1969), der sowohl in Niedersachsen wie in Bayern *Berula* in seinem *Callitricho-Myriophylletum* findet. Diese *Berula*-Vorkommen sind in der synthetischen Tabelle von OBERDORFER (1977) eliminiert, da dies wohl die klare Abgrenzung der Trennarten gestört hätte. Auch KOHLER & ZELTNER (1974) finden keine *Berula* in ihren Weichwasserbächen. Wie eigene Beobachtungen gezeigt haben (WIEGLEB 1982), ist die Art dort wirklich selten, kommt aber vor. Verschiedene Bearbeiter nehmen offenbar in den gleichen Gewässern Unterschiedliches wahr.

HILBIG & REICHOFF (1974) wissen mit ihrem durch "Massenvorkommen von *Elodea* (*canadensis*) geprägten *Ranunculo-Sietum* wenig anzufangen und versuchen sich durch den Hinweis auf die Subass. von *Sparganium emersum* ssp. *longissimum* und *Elodea*-reiche "Gesellschaftsfragmente" bei HORST et al. (1966) zu behelfen. *Elodea canadensis*-dominierte Bestände sind in Still- und Fließgewässern in strukturell ähnlicher Form weit verbreitet und wurden bereits von PIGNATTI (1953) als *Elodeetum canadense* beschrieben. Aufgrund der auffällig unterschiedlichen regionalen Häufigkeit von *Elodea canadensis* wurde diese Gesellschaft von einigen Autoren anerkannt (z.B. PASSARGE 1964, DEN HARTOG & SEGAL 1964, jeweils im Rahmen des *Parvopotamion*), von anderen dagegen verworfen oder nicht behandelt (z.B. OBERDORFER 1977).

Obwohl die Arbeit von GRUBE (1975) auf eine syntaxonomische Diskussion verzichtet und ausschließlich Flußtransekte darstellt, enthalten die Tabellen doch eine Kennzeichnung der sog. Kennarten, die wie bei WEBER-OLDECOP von MÜLLER (1962) entlehnt sind. Statt *Callitriche stagnalis* verwendet GRUBE allerdings *C. platycarpa*, ein Vorgehen, das sicher nicht gerechtfertigt ist. In Norddeutschland (auch im Mittelgebirgsraum) ist *Callitriche stagnalis* viel seltener als *C. platycarpa*; eine exakte Nischenäquivalenz der beiden Arten besteht wegen ihrer unterschiedlichen Wuchsform nicht. Es zeigt sich, daß die Kennarten der verschiedenen Gesellschaften häufig in der gleichen Aufnahme vorkommen, während die Kennarten der gleichen Gesellschaft sich in charakteristischer Weise aus dem Weg gehen (z.B. bei der Hydrophyten-Helophyten- Mischung der *Callitriche platycarpa-Veronica beccabunga*-Gesellschaft). Außerdem tritt *Ranunculus fluitans* häufig in einer artenarmen Vergesellschaftung auf, die in der Literatur bis dahin nur selten beschrieben war. All dies wird von GRUBE übersehen (wie auch das Vorkommen von *Potamogeton pectinatus* und *Sparganium emersum*, die als Kennarten weiterer beschriebener Gesellschaften die Verwirrung vollkommen gemacht hätten) und im herkömmlichen Begriffsraster interpretiert. Trotzdem haben die Aufnahmen von GRUBE ihren besonderen Wert durch die Aufnahmetechnik. Beeinflußt von der Arbeit von KOHLER et al. (1971) nimmt GRUBE nämlich längere Bach- und Flußabschnitte in ihrer gesamten Breite auf, womit er klar vom Homogenitätsprinzip abweicht, das von WEBER-OLDECOP noch sehr stark beachtet worden war.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

## 4. Weitere zusammenfassende Arbeiten Mitte der 60er Jahre

Nur kurze Zeit nach der Bearbeitung durch MÜLLER (1962) erscheint das Übersichtswerk von PASSARGE (1964). Für ihn ist '*Ranunculetum fluitantis*' eine Gesellschaft mit *Ranunculus fluitans*. Es wird nur diese eine Assoziation unterschieden, die dem *Magnopotamion* zugerechnet wird. Fließgewässeraufnahmen ohne *Ranunculus fluitans* werden von PASSARGE zu den nächstverwandten Stillwassergesellschaften (*Myriophyllo-Nupharetum*, *Potametum lucentis*, *Potametum perfoliati*, *Elodeetum canadense*) gerechnet. Bemerkenswert an seinen Synthesetabellen ist die Unterschlagung von *Sparganium emersum* und *Sagittaria sagittifolia*, die in den Originaltabellen (z.B. PASSARGE 1955) abundant auftreten. Sehr wichtig ist die Betonung der überregionalen Differenzierung der Wasservegetation in verschiedene geographische Rassen, die in einem Hinweis auf die *Potamogeton nodosus*-reichen Fließgewässer des mediterranen Raumes gipfelt. Woher PASSARGE diese ohne Zweifel richtige Information hat (vgl. WIEGLEB 1982), bleibt unklar, denn publiziert waren zu diesem Zeitpunkt nur wenige Aufnahmen und Listen.

Etwa gleichzeitig erschien die Arbeit von DEN HARTOG & SEGAL (1964). Sie hatte zunächst keinen Einfluß auf die Untersuchung der Wasservegetation, zum mindesten nicht im deutschen Sprachraum. Der von ihnen vorgeschlagene Verband *Callitricho-Batrachion*, der die batrachiden-dominierten amphibischen Gesellschaften des Fließ- und Stillwassers zusammenfaßt, fand keine Anerkennung. Trotz ähnlicher Wuchsformen der dominanten Arten ist dieser Verband sehr komplex und in dieser Hinsicht sicher keine Verbesserung gegenüber dem *Ranunculion fluitantis*-Konzept. Mit ihrer synusial orientierten Klassifikation stehen diese Autoren außerhalb der bisher geschilderten Tradition.

## 5. Die Darstellung der *Sparganium emersum*-Gesellschaften

Die Darstellung der Fließwassergesellschaften von RUNGE (1969) kann aus der näheren Betrachtung ausgeschlossen werden, da sie sich nur auf die Nennung von artenarmen *Ranunculus fluitans*- bzw. *Callitriche hamulata-Myriophyllum alterniflorum*-Beständen erstreckt. Die empirische Basis ist nicht erkennbar; z.T. stammen die Aufnahmen aus Bayern, da auf WEBER-OLDECOP (1967) verwiesen wird.

Erst 30 Jahre nach TÜXEN (1937) erfuhren die Fließgewässer Niedersachsens die erste umfassende wissenschaftliche Würdigung durch WEBER-OLDECOP (1969). Sein syntaxonomischer Ansatz ist klar erkennbar, seine Gesellschaften sind mit fast operationaler Schärfe definiert:

1. Alle Bestände, die *Callitriche hamulata* enthalten, sind *Callitrocho- Myriophylletum*.
2. Alle Bestände, die *Sium erectum* enthalten, sind *Ranunculo-Sietum*, es sei denn, sie enthalten *Callitriche hamulata* (dann zu 1).
3. Der Rest ist *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*.

Betrachtet man die Tabellen im Detail, wird deutlich, daß diese Gliederung große Schwierigkeiten mit sich bringt. So enthält die Tab. 10 des *Ranunculo-Sietum* neben reinen Bachröhrichten mit *Berula erecta* und *Veronica*-Arten auch hydrophyten-dominierte mit *Zannichellia palustris*, *Callitriche platycarpa* und *Groenlandia densa*. Auch die *Ranunculetum fluitantis*-Tabellen sind recht komplex, da neben nymphaeiden-dominierten auch batrachiden- und parvopotamiden-dominierte Bestände enthalten sind. Besondere Schwierigkeiten bereiten offenbar die kennartenarmen Bestände mit *Callitriche platycarpa* und *Ranunculus peltatus*. Sofern sie *Sparganium emersum* enthalten, sind sie *Ranunculetum fluitans*, sofern nicht, *Ranunculo-Sietum* (auch ohne *Sium*, nur mit *Mentha aquatica*!). Reine Dominanzbestände von *Potamogeton pectinatus*, *Elodea canadensis* und *Ranunculus peltatus* werden gar nicht aufgeführt, obwohl es diese mit Sicherheit auch schon damals im Gebiet gab. Diese hätten völlig den Rahmen der verwendeten Gliederung gesprengt. Am homogensten erscheint das *Callitricho-Myriophylletum*, ausgenommen die Aufnahmen aus der Örtze mit *Ranunculus fluitans*, die einen deutlich anderen Vegetationstyp darstellen (zusätzlich mit *Potamogeton alpinus*, *P. natans*, *P. perfoliatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Nuphar lutea*). Die namengebende Art *Ranunculus fluitans* tritt also in ihrer eigenen Gesellschaft nicht auf, nur in einer Spezialausbildung einer anderen Gesellschaft.

Bis zum Zeitpunkt der Behandlung der *Sparganium emersum*-dominierten Bestände durch WEBER-OLDECOP waren noch zwei weitere Arbeiten erschienen, die diese

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Gesellschaft in einer Tabelle belegen (KNAPP & STOFFERS 1962 und MALKUSCH 1963). Besonders die Tabelle in der letztgenannten Arbeit vermittelt einen deutlichen Eindruck von der floristischen Struktur der Gesellschaft.

Im osteuropäischen Raum hat zuerst FALINSKI (1966) das Dilemma der *Sparganium*-reichen Fließwassergesellschaften reflektiert. Er stellt innerhalb der *Phragmitetea* ein *Sparganio-Sagittarietum* R. Tx. 1953 subass. *potametosum*, subass. nova auf (vor den Arbeiten von HILBIG und WEBER-OLDECOP). Durchgehend vorhanden und meist dominante Art ist in seiner Tabelle *Sparganium emersum* var. *longissimum*, fast ebenso häufig ist *Sagittaria sagittifolia*. Ansonsten enthalten die Aufnahmen neben unbedeutenden Vorkommen einiger Röhrichtarten noch 19 Hydrophytenarten in wechselnden Kombinationen, was eher für einen Anschluß an die *Potametea* sprechen würde. Sehr ähnliche Aufnahmen bringt KRZYWANSKI (1974) unter der Bezeichnung *Sagittario-Sparganietum* R. Tx. 1953. Beide Autoren diskutieren die synsystematische Einordnung ihrer Aufnahmen, beide Arbeiten scheinen außerhalb Polens kaum Beachtung gefunden zu haben.

Etwa gleichzeitig mit WEBER-OLDECOP beschreibt HILBIG (1971) eine *Sparganium emersum-Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft innerhalb des *Ranunculion fluitantis*. Dies ist eine unglückliche Kombination, da die Tendenz besteht, diesen Namen auch auf *Sparganium*-dominierte (s. ARENDT 1982, MERIAUX & WATTEZ 1983) statt auf *Potamogeton pectinatus*-dominierte (wie in den Tabellen von HILBIG 1971 ersichtlich) zu beziehen. Die eigentliche *Sparganium*-Gesellschaft heißt bei HILBIG weiterhin *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*. Weiterhin besteht die Möglichkeit, *Potamogeton pectinatus*-Bestände, die nicht aus *Sparganium emersum*- sondern aus *Ranunculus fluitans*-dominierten Beständen hervorgegangen sind mit dem HILBIGschen Namen zu belegen. Dies bedeutet eine weitere Möglichkeit der Begriffverwirrung.

Auch KRAUSE (1971) hatte schon Hinweise auf eine *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft gegeben (*P. pectinatus-Cladophora fracta*-Fazies des *Callitrichetum obtusangulae*). Es ist allerding nicht ganz ersichtlich, ob er sich auch auf Fließ- oder Stillgewässer bezieht. Aufnahmen von *Potamogeton pectinatus*-Beständen ohne *Sparganium emersum* geben ULLMANN & VÄTH (1978), die ihre Beobachtungen nach der dominanten Art als *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft bezeichnen. Die Autoren zitieren aber HILBIG nicht, sondern verweisen statt dessen auf OBERDORFER (1977) und die noch fehlende synsoziologische Einordnung der Gesellschaft. Die Analyse von WIEGLEB (1979b) weist eine *Potamogeton pectinatus*- Variante der *Sparganium emersum*-Gesellschaft aus, die nymphaeiden-dominiert und relativ artenreich ist. Dagegen wird eine deutlich artenärmere *Potamogeton pectinatus*-dominierte Gesellschaft abgegrenzt, die nach anthropogener Störung aus verschiedenen anderen Gesellschaften hervorgegangen sein kann. Dies drückt sich meist in Reliktvorkommen von *Sparganium emersum* in potamalen Abschnitten und *Ranunculus fluitans* in rhitralen Abschnitten aus.

Trotz der geleisteten Vorarbeit anderer Autoren ist die Behandlung des *Sparganium emersum*-Problems bei LOHMEYER & KRAUSE (1975) wenig befriedigend. Diese bezeichnen die Gesellschaft als Igelkolben-Bachröhricht, obwohl alle Aufnahmen sehr hydrophytenreich sind. Die typische und die verarmte Ausbildung, deren Trennkriterien nicht erkennbar sind, sind z. T. sogar parvopotamiden-dominiert, die Teichrosen-Ausbildung ist dagegen nymphaeiden-dominiert. Ebenfalls sehr hydrophytenreiche- bzw. hydrophyten-dominierte Aufnahmen finden sich bei diesen Autoren noch in ihrer Tabelle der "Igelkolben-Ausbildung der Flutschwaden-Brunnenkressenflur", ein Konstrukt, das sehr heterogenes Material vereinigt. Überzeugender sind die Darstellungen von PHILIPPI (1973, 1978), der aus verschiedenen Gewässern des Oberrhein-Gebietes zwei Tabellen zum *Sagittario-Sparganietum emersi* Tx. 1953 gibt. Wegen ihrer Wuchsform und floristischen Zusammensetzung betrachtet er die hydrophyten-reichen Bestände als eher zu den *Potametea* gehörig, führt sie aber in OBERDORFER (1977) unter den *Phragmitetea* auf (mit entsprechenden Zweifeln im Text).

WEBER (1976) verfolgt in seiner Arbeit über die Hase einen stark typologisch geprägten Ansatz. Er kritisiert zwar die Inkonsequenzen der Vorgehensweise von WEBER-OLDECOP, findet aber selbst nur teilweise zu einer den Gegebenheiten angemessenen Gliederung der Vegetation. Haupteinwand gegen seine Arbeitsweise sind die zu klein gewählten Aufnahmeflächen (z. T. nur 2 $m^2$), die zu einer Atomisierung der Vegetation führen. Das Minimumareal von Fließwassergesellschaften des Flachlandes ist viel größer (WIEGLEB 1983b). Auch syntaxonomische Inkonsequenzen treten auf. Während die meisten elodeiden-dominierten Bestände (mit *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens*) den analogen *Potamion*-Assoziationen angeschlossen werden (wie bei PASSARGE 1964, s. o.), wird die *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft dem *Ranunculion fluitantis* zugeordnet. Dies geschieht unter Bezug auf HILBIG (1971).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die *Sparganium emersum*-Bestände werden als *Sparganio-Sagittarietum* (Kleinröhricht) den als *Potameto-Nupharetum* in viele Fazies aufgeteilten Schwimmblattgesellschaften gegenübergestellt. Der natürliche Zusammenhang dieser Bestände geht so verloren, wobei allerdings in der recht breiten Hase tatsächlich eine gewisse Querzonierung vorhanden ist und die Grenze zwischen "Röhricht" und "Wasserpflanzengesellschaft" je nach Wasserstand stark fluktuiert. Die theoretische Beschreibung solcher Fluktuationen wurde bereits in WIEGLEB (1981c) versucht. WEBER behilft sich damit, daß er zusätzlich zu den BRAUN-BLANQUET-Aufnahmen eine Tabelle mit Aufnahmen von Flußabschnitten beigibt, welche die Einheit der Vegetation wieder sichtbar macht. Gegen die Behandlung der Fließwasservegetation in MÉRIAUX (1978) lassen sich ganz analoge Einwände machen. Auch MÉRIAUX verwendet zu kleine Aufnahmeflächen, z. T. sogar mehrere in einem Flußabschnitt, die er dann ganz verschiedenen Gesellschaften zuordnet. Diese lassen sich zu Vergleichszwecken überhaupt nicht verwenden.

Bereits 1977 vertrat WEBER-OLDECOP in einer Neuinterpretation seiner Arbeiten einen Ansatz, der sich als sehr fruchtbar für die weitere Forschung erweisen sollte. Er geht formal weiterhin von einer Dreigliederung der Fließgewässervegetation aus, die Inhalte dieser Gruppen sind aber deutlich anders gefaßt, was sich z. T. auch durch die veränderte Nomenklatur ausdrückt. Der *Sparganium emersum*-Gesellschaft (oder besser überhaupt *Sparganium emersum*-reichen Gesellschaften) wird unter dem Namen *Sparganio-Elodeetum* wieder ein Platz unter den Hydrophytengesellschaften der Klasse *Potametea* eingeräumt. Auch dieser Name ist nicht sehr glücklich gewählt, da er zwei Arten unterschiedlicher Wuchs- und Lebensform verbindet.

Dieser Ansatz von WEBER-OLDECOP wurde von WIEGLEB in verschiedenen Publikationen (1979b, 1981a, 1981c) auch unter Rückgriff auf Ideen von DEN HARTOG & SEGAL (1964) und SEGAL (1968) modifiziert und ausgebaut. Eine ausführliche Darstellung der flutenden *Sparganium emersum*-Gesellschaften Norddeutschlands bringt WIEGLEB (1979b), der aufgrund von umfangreichem Aufnahmematerial bereits fünf Untereinheiten dieses Vegetationstyps darstellt.

Hinweise auf die weite Verbreitung dieser Gesellschaften finden sich bei FRILEUX (1977) aus Nordfrankreich, der seine zwei Aufnahmen zum einen als nicht klassifizierbar in die Nähe des *Myriophylla-Nupharetum* stellt, zum anderen zu einer "roselière" von *Sagittaria sagittifolia* (unter Hinweis auf TÜXEN 1953). KRAUSE (1979) nennt die Gesellschaft *Sparganietum emersi*, was im Hinblick auf die in seinem UG herrschenden Dominanzverhältnisse ganz plausibel ist. RUNGE (1979) gibt eine Tabelle aus der Ems, die allerdings emerse und submerse Bestände zu mischen scheint bzw. die unterschiedlichen ökologischen Verhältnisse nicht reflektiert.

## 6. Die Darstellung des *Ranunculo-Sietum* (1977-1982) und das Problem der Bachröhrichte

Der von MÜLLER in OBERDORFER (1977) verwendete Gliederungsvorschlag hat sich seit 1962 kaum verändert, abgesehen von der Hereinnahme des *Callitrichetum obtusangulae*. Dieses war von SEIBERT (1962) als *C. obtusangula*-dominierte Gesellschaft beschrieben worden. KOHLER et al. (1971) grenzen die Gesellschaft allein durch das Vorkommen von *C. obtusangula* von ihrem *Ranunculo-Sietum* ab. Die Tabelle von KAPP & SELL (1965) zeigt ein noch anderes Bild, welches nahelegt, daß es sich hierbei um keine eigenständige Gesellschaft handelt.

Sippentaxonomisch stellen die Tabellen von OBERDORFER einen Rückschritt dar, da durch die Vermischung von *Ranunculus fluitans* und *R. penicillatus* eine eventuelle Differenzierung innerhalb des sonst recht homogenen Materials erschwert wird. Trotzdem ist die Darstellung von OBERDORFER von gewissem dokumentarischen Wert und praktisch die einzige Sammlung von vegetationskundlichem Datenmaterial, die für Vergleichszwecke geeignet ist. Diese Vergleichbarkeit wird allerdings durch die Hineinnahme von Aufnahmen der Arbeitsgruppe KOHLER erschwert, die mit einer ganz anderen Methode und Intention durchgeführt worden sind (vgl. auch WIEGLEB 1981c).

Das *Ranunculu-Sietum* ist in OBERDORFER (1977) durch folgende Arten gekennzeichnet: *Sium erectum* und *Veronica anagallis-aquatica* (DA, gleichzeitig im *C. obtusangulae*), *Callitriche cophocarpa* (CA), *Cinclidotus fontinaloides* und *C. nigricans* (DA), *Narsturtium officinale* und *Zannichellia palustris repens* (DA, gleichzeitig im *C. obtusangulae*) und *Veronica beccabunga* (gleichzeitig im *Callitrichetum hamulatae*). Das *Callitrichetum obtusangulae* ist dagegen durch *C. obtusangula* und als DA *Ranunculus circinatus* gekennzeichnet, das

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

*Ranunculetum fluitantis* durch *Potamogeton nodosus*. Wie in anderen Tabellen des *Ranunculo-Sietum* ist nur *Veronica anagallis-aquatica* aufgeführt, obwohl wahrscheinlich auch andere Arten und Hybriden auftreten. Ebenso wie die verschiedenen *Callitriche*-Arten dürften diese *Veronica*-Arten sehr oft falsch bestimmt worden sein, was eine Benennung als Charakterart unzweckmäßig erscheinen läßt. Die Abgrenzung der Assoziationen bei OBERDORFER ist schwach begründet. Alle enthalten ein ähnliches Hydrophyteninventar, mit z. T. parallelen Varianten. Nur das *Callitrichetum obtusangulae* enthält hydrophyten-arme Varianten mit verschiedenen Algenarten, was an ROLL (1938) und KRAUSE (1971) anknüpft, die u.a. die Grünalge *Cladophora glomerata* in ihren Tabellen aufführten. Ginge es nach den Kennarten, so müßte das *Ranunculetum fluitantis* "*Potametum nodosi*" heißen und das *Ranunculo-Sietum* "*Callitrichetum cophocarpae*", aber beide Arten sind nicht stet genug.

Wohin eine solche Gliederung führt, zeigen jüngere Beschreibungen der Gesellschaft, besonders solche aus entfernteren Naturräumen. Mehrere Untereinheiten des *Ranunculo-Sietum* und des *Callitrichetum obtusangulae* beschreibt ZAHLHEIMER (1979). In seinem *Ranunculo-Sietum sparganietosum* treten die entsprechenden Charakterarten stark zurück; die Bestände sind teilweise Fazies mit *Elodea canadensis* und *Potamogeton crispus*. Häufig soll auch flutendes *Sparganium erectum* sein, obwohl diese Art nur selten flutet. ZAHLHEIMERs *Callitrichetum obtusangulae* ist ein heterogener Komplex, der in einer *Ranunculetum fluitantis*-Tabelle(!) Aufnahmen aus kleinen Fließgewässern und Donau-Altwässern vereinigt. SCHUSTER (1980) wählt *Callitriche cophocarpa*, *Nasturtium officinale*, und *Berula erecta* als Kennarten, wobei einige seiner Bestände aber auffällig von *Ranunculus circinatus* und *Zannichellia palustris* dominiert sind.

WEGENER (1982) benutzt *Berula erecta*, *Callitriche stagnalis*(!) und *Veronica anagallis-aquatica* als Kennarten. Insgesamt sind seine Bestände sehr hydrophytenarm, bis hin zu Aufnahmen, die überwiegend aus Fadenalgen und submersen Gräsern bestehen. Bei solchen Aufnahmen kann man wohl kaum noch von makrophytischen Wasserpflanzengesellschaften sprechen. JENTSCH & KRAUSCH (1982) verwenden *Veronica anagallis-aquatica*, *Berula erecta* und "*Callitriche cophocarpa* + *hamulata*"(!) als Kenntaxa. Die Aufnahmen stammen offenbar aus einem Weichwassergebiet, was sich im Arteninventar der *sparganietosum*-Untereinheit (mit *Ranunculus peltatus*) zeigt. Viele Aufnahmen sind echte Bachröhrichte ohne hohen Hydrophytenanteil. ARENDT (1982) bezeichnet *Veronica anagallis-aquatica*, *Berula erecta* und *Mentha aquatica* als Kennarten, sowie hilfsweise auch *Agrostis stolonifera*, *Myosotis palustris* und *Callitriche platycarpa*(!).Viele Bestände sind offenbar *Elodea*-dominiert, andere enthalten sehr viele Fadenalgen, einige Varianten sind so komplex gefaßt, daß man sich bestimmte Artenkombinationen nicht vorstellen kann. Nach außen ist die Gesellschaft negativ abgegrenzt durch das Fehlen von *Potamogeton perfoliatus* und *Ranunculus fluitans*.

Es besteht also die Tendenz, Wasserpflanzenbestände, die keine der klassischen Kennarten enthalten, einer großen Restgruppe "*Ranunculo-Sietum*" zuzuordnen. Da auch *Berula* nicht durchgängig vorhanden ist, werden die Lücken mit Amphiphyten (z. T. Störzeigern wie *Agrostis* und *Myosotis*) und verschiedenen *Callitriche*-Arten geschlossen. Gerade die *Callitriche*-Arten scheinen beliebig austauschbar; ein sehr unredliches Vorgehen angesichts deren schwerer Bestimmbarkeit. Die Bindung der übrigen Helophyten an *Berula* ist nur gering. Wie die Tabellen bei GRUBE (1975) zeigen, treten die *Veronica*-Arten meist allein auf. Dort kommt *Berula* allein 15 mal vor, *Berula* mit einer der beiden oder beiden *Veronica*-Arten 34 mal, dagegen *Veronica* allein 86 mal, davon 70 mal nur *V. beccabunga*. Auch großräumig gilt diese Divergenz, da in Niedersachsen *Berula* weit bis ins Flachland hinein vorkommt, während die *Veronica*-Arten fast ausschließlich auf Mittelgebirgsbäche beschränkt sind (WIEGLEB & HERR 1982)

Der besondere Charakter des *Ranunculo-Sietum* wird bereits von PASSARGE (1982) erkannt. Er arbeitet klar den Komplexcharakter der Gesellschaft heraus. Es handelt sich um *Phragmites*-freie Bachröhrichte (*Berula*-, *Veronica*-, *Nasturtium*-, etc. Bestände), die je nach hydrologischen Bedingungen mit verschiedenen Hydrophyten-Gesellschaften koexistieren können (s. Tabellen bei HERR 1980, WIEGLEB 1982). Wichtige Parameter für das Auftreten sind Fließgeschwindigkeit, Wasserstandsschwankungen, Morphologie des Bachbettes sowie anthropogene Störungen (Mahd). Diese Erkenntnis löst nicht das Problem der Gliederung der Wasserpflanzengesellschaften, befreit es aber von gewissem überflüssigem Ballast.

Weiter verkompliziert wird die Beurteilung des *Ranunculo-Sietum* aber noch dadurch, daß diese Gesellschaften auch innerhalb der *Phragmitetea* im Verband *Glycerio-Sparganion* beschrieben wurden. KOCH (1926) beschreibt ein *Glycerieto-Sparganietum neglecti* (mit u.a. einer Untereinheit *potametosum*). Als Charak-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

terarten der Ass. gibt er (immerhin ausdrücklich regional für die Nordschweiz, was viele nachfolgende Autoren wohl übersehen haben) ökologisch und strukturell so verschiedene Arten wie *Sparganium neglectum* (schließt in der KOCH'schen Tabelle *Sp. emersum* ein!), *Glyceria fluitans*, *Catabrosa aquatica*, *Sium erectum*, *Veronica beccabunga* und *Nasturtium officinale* an. Dies sind Arten, die zum Teil auch zur Charakterisierung des *Ranunculo-Sietum* benutzt werden. Das gilt ebenso für *Apium nodiflorum* (*Helosciadum n.*).

Wesentliche Gedanken zu einigen Gesellschaften der Bachröhrichte finden sich bei PHILIPPI (1973). Anschließend seien nur einige Beispiele besonders undurchsichtiger Gliederungsprinzipien aufgeführt. So ist nach ARÈNES (1928) das *Helosciadietum nodiflorum* eine Gesellschaft, die weitgehend aus submersen Hydrophyten besteht. Gleichzeitig gibt er *Epilobium hirsutum* als Charakterart an. Seine acht Listen enthalten zwar sämtlich letztere Art, aber außerdem noch 13 Hydrophytenarten in wechselnden Kombinationen. Im Text verweist ARÈNES auf ALLORGE (1922), der ähnliche Gesellschaften als *Ranunculus fluitans*-Ass. beschrieben habe. Ein negativer Höhepunkt ist die Tabelle von KOVACS (1961), deren Aufnahmen des *Glycerio-Sparganion potametosum* fast ausschließlich hydrophyten-dominiert sind und mit Bachröhrichten kaum etwas zu tun haben.

WATTEZ (1975) bezeichnet neben *Apium nodiflorum* auch *Nasturtium officinale* als Wasserpflanze. Seine *N. officinale*-Ass. enthält aber kaum Hydrophyten, seine Subass. von *N. officinale* des *Helosciadietum nodiflori* umfaßt dagegen eine Subass. von *Ranunculus penicillatus*. Insgesamt möchte WATTEZ die *Apium nodiflorum*-Ass. aber im *Glycerio-Sparganion* belassen. Bei ZAHLHEIMER (1979) sind die Kriterien, die seine Aufnahmen des *Ranunculus-Sietum* vom *Glycerio-Sparganion* trennen, teilweise sehr unklar. Unter ähnlicher Unklarheit leiden auch die schon erwähnten Tabellen bei LOHMEYER & KRAUSE (1965).

## 7. Neuere Einzeldarstellungen von syntaxonomischer Bedeutung

Eine Einzeldarstellung von Fließgewässervegetation aus dem norddeutschen Raum, die auch syntaxonomische Ansprüche vertritt, ist die Arbeit von POTT (1980). Obwohl in ihrer Nomenklatur konventionell, ist die Darstellung klar und stringent. Das *Ranunculetum fluitantis* ist eine *Ranunculus fluitans*-dominierte Gesellschaft. Das *Ranunculetum fluitantis sparganietosum* ist *Sparganium*- oder *Potamogeton natans*-dominiert, wobei *R. fluitans* in allen Fällen fehlt. Trotz der Gleichheit des Namens weist die Tabelle einen dicken Trennstrich auf, wie er sonst nur zwischen Assoziationen und nicht zwischen Ausbildungen der gleichen Gesellschaft verwendet wird. Bestimmte Aufnahmen mit *Myriophyllum alterniflorum* und *Potamogeton alpinus* tendieren hier schon zum *Callitricho-Myriophylletum* s.l., das allerdings in diesem Gebiet in seiner typischen Artenkombination nicht mehr auftritt. Die Aufnahmen des *Sietum erecti-submersi* enthalten alle Hydrophyten, z. T. in beträchtlicher Menge, ein Kriterium, das für die Zugehörigkeit zu den *Potametea* auch von WIEGLEB (1981c) gefordert wurde. Die *Potamogeton pectinatus*-dominierten Bestände werden als *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft bezeichnet. In dieser Form nicht befriedigend ist die Abtrennung der hydrophyten-armen *Sparganium-Sagittaria*-Bestände als eigene, den *Phragmitetea* zugeordnete Gesellschaft, da diese offensichtlich auch aus tieferen Gewässern stammen und fluten (s. o.). Die meisten Aufnahmen enthalten mit *Nuphar lutea* auch wenigstens noch eine weitere Nymphaeide.

Ganz klar gegliedert ist auch die Arbeit von HEYM (1981, s. o.), in der die vegetationskundlichen Untersuchungen allerdings nicht im Mittelpunkt stehen. Er verwendet zwar die konventionelle Gliederung *Potamogetonion*, *Nymphaeion* und *Ranunculion fluitantis*, bezieht diese aber auf die Wuchsform der hauptsächlich am Aufbau der Vegetation beteiligten Art(en). Alle drei Verbände beziehen sich auf Vegetation des fließenden Wassers. Auf einen Versuch, die 11 aufgestellten Gesellschaften weiter synsystematisch zu bearbeiten, wird von vornherein verzichtet; alle sind nach dem Dominanzkriterium geordnet und nach den vorherrschenden Arten benannt. HEYM beschreibt auch eine "amphibische *Sparganium emersum-Sagittaria sagittifolia*-Gesellschaft (submers flutende Ausbildung)" aus Fließgewässern des Oberspreewaldes und weist darauf hin, daß es sich zwar um eine submerse Pflanzengesellschaft des Fließwassers handelt, die wichtigen Arten ihr ökologisches Optimum jedoch als Helophyten im *Sagittario-Sparganium* Tx. 1953 erreichen. Offenbar wurde TÜXEN (1953) von HEYM nicht genau studiert; geht aus dieser Arbeit doch klar hervor, daß die Aufnahmen z. T. aus Fließgewässern stammen (s. o.). HEYMS Hinweis, daß *Sagittaria sagittifolia* und *Sparganium emersum* ihre typische Morphologie und

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

die Möglichkeit zur generativen Vermehrung nur als emerse Helophyten entwikkeln können, überzeugt nicht. Keine Form kann bei diesen plastischen Arten als "typische Morphologie" deklariert werden. Die Geringschätzung der vegetativen Vermehrung ist gänzlich unangebracht, da sie für Pflanzen der Fließgewässer wesentlich größere Bedeutung hat als die generative.

Eine Arbeit, die ebenfalls sehr stark syntaxonomisch orientiert ist, ist die von ARENDT (1982). Die Gliederung ist in sich konsistent, da großlaichkrautreiche, kleinlaichkrautreiche, *Ranunculus fluitans*-reiche und pleustophytenreiche Bestände als getrennte Einheiten gesehen werden. Der Rest wird dann im *Ranunculo-Sietum* vereinigt (s. o.). Speziell die Ausgrenzung der großlaichkrautreichen Bestände als eigenen Vegetationstyp der Fließgewässer verdient Beachtung; allerdings handelt es sich dabei nicht um eine Erstbeschreibung, wie der Autor meint. Trotz allem sind die resultierenden Vegetationstypen noch heterogen (z.B. *Ranunculetum fluitantis*, das in 4 strukturell verschiedene Untergruppen zerfällt) und z.B. zum Vergleich mit ökologischen Parametern kaum geeignet.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

### 1. Einige Kennzeichen der untersuchten Arbeiten

Bezüglich der Qualität bisheriger vegetationskundlicher Untersuchungen von Wasservegetation urteilt DEN HARTOG (1983a) wie folgt: "Phytosociological studies on aquatic communities have generally been carried out from a terrestrial point of view, and are, therefore, in majority, of little relevancy". Diese Meinung von DEN HARTOG kann für die Fließgewässervegetation nur bestätigt werden. Die Betrachtung der Gewässervegetation vom terrestrischen Standpunkt aus beginnt bereits bei ALLORGE (1922) und zieht sich von dort aus durch eine Vielzahl von Arbeiten. Sie drückt sich vor allem aus in

- der Unterschätzung der strukturellen Differenziertheit der rhizophytischen Wasservegetation (oft dokumentiert in einer niedrigen Bewertung innerhalb der sog. soziologischen Progression; vgl. WIEGLEB 1981c),
- der Unterschätzung der standörtlichen Differenziertheit, und
- der Unterschätzung der geographischen Variabilität.

Ein zweites wichtiges Merkmal vieler Arbeiten ist die Geringschätzung der Empirie. Für vegetationskundliche Forschungen bedarf es einer Mindestzahl an empirischen Daten, um Regelhaftigkeiten oder Anomalien erkennen zu können. Dieses Minimum ist sicher für die meisten Gewässertypen bis heute nicht erreicht. Auf die Notwendigkeit der flächendeckenden Untersuchung größerer Naturräume haben bereits GLEASON und RAMENSKY frühzeitig hingewiesen (vgl. SHIMWELL 1971). Durch die voreilige Benennung von Kennarten und die Prioritätsregel wurde aber so verfahren, als kennte man die Regelhaftigkeiten bereits. Je nach individuellem Temperament der Forscher hatte dies in der Folgezeit ganz unterschiedliche Auswirkungen. Oft wurde die eigene Arbeit vernachlässigt und nur auf die alten Autoritäten verwiesen. Man beachte etwa die extreme Häufung der nomina nuda in der Bibliographie von TÜXEN & SCHWABE (1972).

Andere Autoren haben die Kennarten konsequent auf ihren Datensatz angewendet, auch wenn diese Daten eine ganz andere Behandlung verlangt hätten. Dies drückt nicht nur eine Geringschätzung der Empirie, sondern sogar mangelndes Vertrauen in die eigene Arbeit aus. Weniger konformistische Autoren haben anders reagiert. Sie benutzen zwar die Namen der BRAUN-BLANQUET-Hierarchie, beschreiben aber Dominanzgesellschaften. Wieder andere produzieren neue Namen für ihnen ungewöhnlich erscheinende Artenkombinationen, oft in Unkenntnis der tatsächlichen empirischen Basis (Literatur). Das Ergebnis ist folgerichtig, daß unter dem gleichen Namen sehr unterschiedliche Dinge beschrieben wurden, andererseits sehr ähnliche Dinge unter ganz unterschiedlichen Namen.

In diesem Zusammenhang ist eine Diskussionsbemerkung von R. TÜXEN zu SEGAL (1968) aufschlußreich, die auf die Bedeutung der Nennung von Autorennamen bei Assoziationen hinweist. Der Autorenname soll das "leere Wort" (Ass.name) mit Inhalt füllen. Daß dabei aber für die unterschiedlichsten Inhalte derselbe Assoziations- wie auch Autorenname beansprucht wird und die Begriffe hier Inhalte suggerieren, die oft gar nicht vorhanden sind, dürfte in diesèr Arbeit gezeigt worden sein. GLAHN (1968) schreibt zwar grundsätzlich richtig, daß Vegetationstypen durch "doppelte anschauliche Integration" (Induktion) wäh-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

rend der Gelände- und Tabellenarbeit gewonnen werden können. Seine Vorstellung, daß die gefundenen Typen durch deduktiven Rückschluß von weiteren Geländebeobachtungen aus wieder kontrolliert werden, ist aber oft weit von der Realität pflanzensoziologischer Forschung entfernt. Häufig scheinen die von anderen Untersuchungen bereits gefundenen vermeintlichen "Typen" die eigene anschauliche Integration des jeweiligen Bearbeiters nachhaltig zu verhindern und die Kontrollinstanz der eigenen Deduktion ständig auf einen Irrweg zu führen. Vom konkreten Bestand im Gelände wird auf einen P s e u d o t y p in der Literatur geschlossen.

## 2. Ü b e r l e g u n g e n z u m Z w e c k v o n K l a s s i f i k a t i o n e n

Man kann die Frage nach dem W e r t von Klassifikationen sicher nicht beantworten, ohne zuvor die Frage nach dem Z w e c k der Klassifikation betrachtet zu haben. HUTCHINSON (1975) führt dazu aus, "that the phytosociological approach must be used in limnology pragmatically and with caution, though it is evident that such an approach can at least produce a convenient terminology which, however, must not be allowed to tyrannize over the investigation of nature". Ihm geht es allein um die Entwicklung eines Begriffsapparates, der dazu dient, die beobachteten Phänomene zu beschreiben. Seine Äußerung bezieht sich auf Stillgewässer (Seen), wo die Kongruenz zwischen gängiger Nomenklatur und Gegebenheiten in der Natur relativ groß ist. Für Fließgewässer, noch mehr für Gräben und teichartige Kleingewässer, gilt dies nicht.

Ein wesentlicher Zweck, den die frühen Bearbeiter mit ihren Untersuchungen verfolgten, war der der vollständigen Bestandsaufnahme der Vegetation eines Gebietes, wozu notgedrungenermaßen auch die Wasservegetation gehörte. Arbeiten, die sich ausschließlich oder überwiegend mit Wasservegetation beschäftigen, erscheinen erst seit Ende der 6oer Jahre in größerer Zahl. Erst seitdem ist es möglich, über die Bestandsaufnahme, die Klassifikation und das Einordnen in das hierarchische System hinaus übergeordnete Fragestellungen zu entwickeln und zu bearbeiten. Solche Fragen, zu deren Lösung die Vegetationskunde durch adäquate Beschreibung ihrer Objekte einen Beitrag leisten könnte, sind

- die Erforschung der Dynamik der aquatischen Vegetation (u.a. mit Hilfe der Kartierung von Vegetationseinheiten) im Rahmen der Untersuchung von Stabilitätsrelationen von komplexen Systemen,
- die sensitive Bioindikation, speziell im Hinblick auf die sog. Gewässergüte (von WILMANNS 1978 der Angewandten Pflanzensoziologie zugerechnet),
- die Bewertung und Beurteilung von Gewässern und Naturräumen zum Zwecke des Natur- und Landschaftsschutzes sowie als Grundlage von Planungen (WIEGLEB 1979b), und
- die Aquatische Systemökologie im Sinne von DEN HARTOG (1979), deren Ziel es ist, die Funktion makrophyten-dominierter Systeme zu verstehen.

Auf die mangelnde Eignung von aquatischen und semiterrestrischen Vegetationseinheiten für die Kartierung zum Zwecke der Untersuchung der Vegetationsdynamik hat KOHLER (1978b) bereits ausführlich hingewiesen. Dem ist nichts hinzuzufügen, außer, daß alle seither gemachten Erfahrungen dafür sprechen, daß KOHLER recht hat.

Auch bezüglich der Beurteilung der Möglichkeit von Bioindikation mit Hilfe von Wasserpflanzengesellschaften läßt sich am besten Bezug auf die Arbeiten von KOHLER nehmen. In KOHLER et al. (1971) werden noch die herkömmlichen Assoziationsnamen verwendet. Die Ökoparameter werden aber ausschließlich in Beziehung zu den Arten gesetzt, die dann in ökologischen Reihen geordnet werden. Diese wiederum sind die Grundlage der Abteilung von Flußzonen. In späteren Arbeiten (KOHLER et al. 1974, KUTSCHER & KOHLER 1976) werden nur noch Flußzonen verwendet, und es wird klar erkannt, daß nur die Art Grundlage aller bioindikatorischen Ableitungen sein kann (KOHLER 1978a, b).

Der Umweg über die Pflanzengesellschaften ist überflüssig, da diese durch Arten definiert werden. Die beim Klassifikationsprozeß auftretenden Schwierigkeiten gehen grundsätzlich in die ohnehin schon schwierige Ableitung der bioindikatorischen Zusammenhänge ein. Gerade bei artenarmen Pflanzengesellschaften ergibt sich wegen der vielen auftretenden Nullen in der Vegetationsmatrix ein starker Informationsverlust beim Übergang von einer Art auf einen Vegetationstyp. Vor jedem Vergleich mit ökologischen Daten mit Hilfe von uni- oder multivariaten Korrelationsrechnungen muß geprüft werden, ob solche Ma-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

trizen überhaupt Information enthalten. Zudem ist die Gefahr einer gewissen Beliebigkeit gegeben. Die Daten einartiger Dominanzgesellschaften dürfen nicht mit denen solcher Gesellschaften verglichen werden, die durch mehrere sog. Kennarten definiert sind. Durch Hinzunahme oder Weglassen der einen oder anderen Kennart ergibt sich eine andere Klassifikation und damit ein anderes Ergebnis (vgl. POTT 1984).

Mit Hinsicht auf Stillgewässer versuchte WIEGLEB (1978) eine Auswertung seiner Ergebnisse sowohl in Bezug auf Gesellschaften wie Arten. Da die Ergebnisne sehr ähnlich sind, war dieses zweigleisige Vorgehen im Grunde überflüssig. Andererseits handelt es sich aber um einen historisch notwendigen Bewußtmachungsprozeß, der einen bestimmten Erkenntnisstand widerspiegelt. Nach den Ergebnissen von POTT (1980, 1984) und ARENDT (1982) dürfte es inzwischen vollends obsolet sein, den Weg der Bioindikation mit Hilfe von pflanzensoziologisch definierten Wasserpflanzengesellschaften weiter zu beschreiten. Ganz analog urteilt KINZELBACH (1983) über die Zoozönosen der Fließgewässer.

Hinsichtlich der Bewertung von Fließgewässern ist es wünschenswert, eine Nomenklatur zu entwickeln, die einen qualitativen Vergleich ermöglicht, sofern das Interesse über den reinen Artenschutz hinausgeht. Solche Intentionen lassen sich zurückverfolgen bis BUTCHER (1933). Er hat einen ganz anderen Ansatz als die mitteleuropäischen Bearbeiter. Er verwendet eine a priori-Klassifikation nach physikalisch-chemischen Flußtypen (im Sinne der Schule von TANSLEY), denen er eine bestimmte Vegetation zuordnet. Deswegen wurden seine Ergebnisse im chronologischen Teil nicht weiter berücksichtigt. Der Ansatz von BUTCHER wird heute noch von HASLAM (1978, 1982) weiter betrieben. Leider sind die Ergebnisse dieser Autorin aus wissenschaftlicher Sicht von geringem Wert, da alle Vegetationsaufnahmen ausschließlich von Brücken gemacht wurden, was sich wegen der schwierigen Bestimmbarkeit der meisten Arten von selbst verbietet.

Ebenfalls naturschützerische Überlegungen liegen der Fließgewässerkartierung von HOLMES (1980) zugrunde, der in seinen Tabellen das Gesamt-Arteninventar verschiedener Fließgewässer nebeneinanderstellt. In älteren Arbeiten (z.B. HOLMES & WHITTON 1975, 1977) werden noch Flußtransekte dargestellt, aus denen sich eine der Arbeiten von KOHLER und Mitarb. vergleichbare Gliederung in Flußzonen ableiten läßt. Ähnliche Flußkartierungen finden sich auch bei BACKHAUS (1967) und KRAUSE (1979).

Die Flußzonen lassen sich offensichtlich nicht miteinander homologisieren, sondern es treten in jedem Gewässer relativ charakteristische Artenkombinationen auf. Ähnliches wird auch in den Tabellen von WIEGLEB & HERR (1982) deutlich. Es existieren in vergleichbaren Gewässerabschnitten strukturell ähnliche Typen, die auf regionaler Basis (Einzugsgebiete, Naturräume) beschrieben werden können. Ein Zwang zur Synonymisierung untereinander oder mit bestimmten konventionellen Assoziationsbegriffen besteht nicht (vgl. DEN HARTOG (1983b). Auch für die vegetationskundlichen Grundlagen einer Aquatischen Systemökologie ist es nicht notwendig, hierarchisch geordnete Vegetationstypen aufzustellen, deren Benennung sich nach der Prioritätsregel und nicht nach der Wirklichkeit richtet. Im Gegenteil wäre es sicher sehr schädlich, eine neue wissenschaftliche Disziplin auf dem gegenwärtigen Begriffswirrwarr aufzubauen.

## 3. Prinzipien einer zukünftigen Gliederung

Keine der vier untersuchten Fragestellungen liefert einen vernünftigen Grund, in der vegetationskundlichen Bearbeitung von Fließgewässern so weiter zu verfahren wie bisher. Die beobachtete Vielfalt zu ordnen, ist nach wie vor ein legitimes Anliegen, zumal diese größer ist, als viele der älteren Bearbeiter wahrhaben wollten. Allerdings läßt sich die Vielfalt nicht in einem einfachen System widerspiegeln. Die Kombination von floristischen Merkmalen (Vorkommen oder Abundanz einer Art) führt nicht zu einer Reduktion von Typen, sondern zu deren Inflation. Der Grund dafür liegt darin, daß diese Merkmale nicht korreliert sind, sondern sich auf relativ unabhängig voneinander agierende Populationen beziehen (GLEASON 1926). GLAHN (1968) betont jedoch, daß korrelierte Merkmalsgruppen für jegliche Klassifikation notwendig sind. Erst die Hinzunahme weiterer Merkmalsgruppen (strukturelle, funktionale und dynamische) zu den floristischen führt dazu, daß Merkmalsgruppen korreliert auftreten, was eine bestimmte Form der komplexen Begriffsbildung ermöglicht.

Die Verfasser sind grundsätzlich der Meinung, daß es auch in der Wasservegetation unterscheidbare Typen gibt. Zwei unterschiedliche Gruppen von Vegetationstypen lassen sich definieren:

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1. Übergreifende Typen, die von WIEGLEB (1981c) unter Einbeziehung der obengenannten Merkmalsgruppen beschrieben, aber noch mit Verbänden bzw. Unterverbänden der BRAUN-BLANQUET-Hierarchie parallelisiert wurden.
2. Kleintypen, die von WIEGLEB (1983a) und HERR (1980) nach floristischen Kriterien wie Dominanz und hohe Stetigkeit für begrenzte Gebiete beschrieben wurden.

Dieses zweistufige Gliederungsprinzip zeigt Übereinstimmungen mit den Ansätzen von GAMS (1918), GLEASON (1926) und SUKAČEV (1928), ohne daß eine genaue Analogisierung möglich ist. Das Vorgehen stellt also keine Neuerung dar, sondern eher einen Rückgriff auf ältere Traditionen, die durch die Verabsolutierung des floristischen Prinzips in Vergessenheit geraten waren (vgl. z.B. die Definition der Assoziation von 1910, die sowohl auf floristischen, strukturellen wie ökologischen Kriterien fußte; SHIMWELL 1971).

Dieser Ansatz fühlt sich darüber hinaus einer Reihe von Ansätzen und Ergebnissen innerhalb der Untersuchung von Makrophytengemeinschaften verpflichtet, an denen sich eine zukünftige vegetationskundliche Begriffsbildung orientieren muß. Dies sind im einzelnen:

1. Der habitatökologische Ansatz von BUTCHER (1933). Wie auch in anderem Zusammenhang gezeigt werden konnte, ergibt sich durch eine differenzierte Betrachtung des Vorkommens von Arten in verschiedenen Gewässertypen ein deutlicher Erkenntnisgewinn (WIEGLEB 1981b, WIEGLEB & TODESKINO 1983). Auch die KOHLERsche Terminologie der Weichwasser- und Hartwasserflüsse speist sich aus dieser Quelle, desgleichen WEBER-OLDECOP (1977).
2. Der biogeographische Ansatz von WEBER-OLDECOP (1977), der die Wasserpflanzengesellschaften getrennt nach Gewässertypen den limnologischen Flußzonen von ILLIES (1961) zu homologisieren sucht. Diesem Ansatz verwandt sind die Flußzonen von KOHLER et al. und HOLMES & WHITTON, nur daß die konkrete Untersuchung zeigt, daß die Abfolge nicht immer lehrbuchmäßig verläuft, sondern daß Inhomogenitäten auftreten. Dies ist in Mittelgebirgslandschaften von Natur aus der Fall; im Flachland werden solche Inhomogenitäten meist durch menschliche Einwirkung hervorgerufen.
3. Die arealgeographischen Betrachtungen von WEBER-OLDECOP (1969), der anhand der Areale von *Callitriche hamulata* und *Myriophyllum alterniflorum* sehr interessante Betrachtungen anstellt. Dies hat auch für andere Gesellschaften größere Bedeutung. Ein Vergleich der Verbreitung von *Potamogeton nodosus* und *Ranunculus fluitans* zeigt z.B., daß das erstere nicht die Kennart eines *Ranunculetum fluitantis* sein kann, bestenfalls charakteristische Komponente in einem bestimmten Gewässertyp in einem begrenzten Gebiet (WIEGLEB & HERR 1984).
4. Die Erkenntnisse von FELZINES (1982) über das Divergieren von ökologischen und soziologischen Artengruppen, gleichzeitig ein wichtiger praktischer Beitrag zur Theorie des Nischen- und Konkurrenzbegriffes. Diese Arbeit zeigt deutlich, daß die Bedingungen für die Koexistenz von Arten ähnlicher Habitatansprüche im gleichen Gewässer noch intensiver Erforschung bedürfen.
5. Der Lebensformenansatz von DEN HARTOG & SEGAL (1964), der es erst ermöglichte, die strukturelle Differenziertheit vieler Typen von Wasservegetation überhaupt zu sehen (vgl. WIEGLEB 1981c).
6. Die Betrachtungen von PASSARGE (1965, 1982) über Komplexvegetationen im Bereich der Wasservegetation, was anhand des "*Ranunculo-Sietum*" schon erläutert wurde.
7. Der Ansatz der Dominanzgesellschaften von PIETSCH (1974). Die Nomenklatur von PIETSCH ist hier ganz im Sinne der skandinavischen Autoren, etwa MARISTO (1941), der so zu einer in sich konsistenten Beschreibung der Seenvegetation in Finnland gelangte, die in der mitteleuropäischen Tradition kein vergleichbares Pendant hat.
8. Die vorliegenden Beobachtungen zur Dynamik der Wasservegetation (vgl. die Literaturzusammenstellung bei WIEGLEB 1982), zu deren theoretischer Beschreibung SCHWEGLER (1981) einen wichtigen Beitrag geleistet hat.

Mit Hilfe der hier skizzierten Prämissen sollte es möglich sein, zum mindesten für das Standardfließgewässer Mittel- und Westeuropas (zwischen 5 und 25 m Breite, entsprechend der Makrophytenregion im Sinne von ROLL (1938a) zu einer adäquaten Nomenklatur zu kommen. Was die Aufnahmemethoden betrifft, haben sich inzwischen drei gleichberechtigte Ansätze herauskristallisiert (HOLMES & WHITTON, KOHLER, WIEGLEB & HERR), die alle von einem ganzheitlichen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Flußkonzept (Flußtypologie = Vegetationstypologie) ausgehen, und die je nach Fragestellung für verschiedene Zwecke anwendbar sind. Breitere Flüsse, soweit sie noch Makrophyten enthalten, sind schwierig zu bearbeiten und nähern sich in ihren Eigenschaften den Seen. Schwierigkeiten werden sich auch für die sehr viel diverseren Fließgewässer Süd- und Nordeuropas ergeben.

## 4. Grenzen der Klassifizierbarkeit

Die Grenzen jeglicher Klassifizierbarkeit lassen sich allerdings auch schon deutlich machen. Zu diesem Zweck müssen noch zwei Phänomene diskutiert werden, zum einen wiederum ein biogeographischer Effekt, zum anderen eine ökogenetische Erscheinung.

Ausgehend von der Bearbeitung von Inseln, sind die Arbeiten zur Untersuchung der Kolonisierung isolierter Biotope seit den 60er Jahren auch auf Seen ausgedehnt worden (vgl. KEDDY 1976). Ein früher Vorläufer ist die Arbeit von GODWIN (1923), der die Verteilung der Phanerogamenvegetation in einigen Teichen untersucht und findet, daß der Zufall dabei von großer Bedeutung ist. Zu ähnlichen Ansichten gelangt neuerdings auch WOŁEK (1983) bei seinen Untersuchungen zur überregionalen Verbreitung einiger Hydrophyten in Polen. Der Titel von KEDDYs Arbeit "Lakes as Islands" kann mit einiger Berechtigung auch in "Rivers as Islands" abgewandelt werden, ohne dabei auf KEDDY inhaltlich eingehen zu wollen, sondern nur, um die spezifischen Eigenheiten jedes einzelnen Flußsystems sprachlich zu illustrieren. Eine solche Verteilung der Arten hat zur Folge, daß sich die Vegetation auch nicht in einem Kontinuum darstellen läßt, wie etwa die Vegetation größerer zusammenhängender Landblöcke (UdSSR, Nordamerika). Diese regellose Diskontinuität existiert bereits ohne anthropogen bedingte, katastrophenartige Störungen der Gewässer.

Auch die Definition der in dieser Arbeit angesprochenen Kleintypen basiert auf dem Artkonzept. Daß die Art manchmal ein zu grobes Bezugsobjekt für vegetationskundliche und ökologische Forschung ist, haben erst jüngst WIEGLEB & TODESKINO (1983) gezeigt. Für die Gliederung der Wasservegetation deutet schon SPANJER (1939) auf diese Problematik hin. Am Beispiel der Verwendung von *Potamogeton pectinatus* als Charakterart weist er die schon damals herrschende Verwirrung von Inhalten und Begriffen der Pflanzensoziologie nach. Seine Ansicht, daß vor allem wesentliches Wissen zur Ökologie der Wasserpflanzen fehlt, hat auch fast 50 Jahre später noch Gültigkeit. Er gelangt allerdings zu falschen Schlußfolgerungen, wenn er meint, daß die Formen und Varietäten an Stelle der Arten genauere ökologische Indikatoren für die ökologischen Verhältnisse bestimmter Pflanzenstandorte und damit anstelle der Charakter a r t e n verstärkt heranzuziehen seien. Ein solches Vorgehen würde die pflanzensoziologische Nomenklatur noch unübersichtlicher gestalten und verbietet sich angesichts der taxonomischen Probleme bei Wasserpflanzen von selbst.

Die "vegetationskundlich unterscheidbaren Arten", mit denen im Regelfall operiert werden muß, sind biologisch ungleichwertig, da im Bereich der Wasserpflanzen "gute Arten" (Kreuzbefruchter mit weitreichendem internen Genfluß bei klarer Angrenzung nach außen) selten sind. Es treten auf (vgl. u.a. GRANT 1976):

- Gruppen von Kryptospecies, die nur bei Vorliegen bestimmter, meist generativer Merkmale, angesprochen werden können, und deshalb überproportional häufig Fehlbestimmungen unterliegen,
- Hybrid- und Introgressionsschwärme bis hin zu Polyploidkomplexen, etwa *Ranunculus* Subgenus *Batrachium*,
- Klonkomplexe, wobei obligate und fakultative unterschieden werden können,
- Überwiegen von Selbstbefruchtung und Vicinismus gegenüber Kreuzbefruchtung,
- extreme morphologische Plastizität, wobei aber kaum Kenntnisse darüber vorliegen, welche Phänotypen von welchen Genotypen hervorgebracht werden können,
- Differenzierung morphologisch ähnlicher Formen in genetisch fixierte Ökotypen, deren Ausmaß kaum abgeschätzt werden kann.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

## AUSBLICK

Die Vorstellung eines streng hierarchischen pflanzensoziologischen Systems im Bereich der Wasservegetation ist nicht länger haltbar. Die Verabsolutierung des floristischen Prinzips hat in eine Sackgasse geführt. Der notwendige Paradigmenwechsel (vgl. KUHN 1976) muß zweifacher Natur sein. Neben einer Rückbesinnung auf ältere vegetationskundliche Ansätze, die bereits expliziert waren, bevor das pflanzensoziologische System eine verfestigte Struktur ausbildete, muß eine Neudefinition der Ziele der Vegetationskunde erfolgen. Nur so können Klassifikationen erreicht werden, deren Funktion auch die einer einheitlichen Sprache der Vegetationskunde sind. Diese einheitliche Sprache der Vegetationskunde wurde zuletzt auch von NEUHÄUSL (Vortrag auf dem Festkolloquium, 70. Geburtstag Prof. ELLENBERG, Göttingen, November 1983) gefordert.

Nach WILMANNS (1978) ist es das Ziel der Pflanzensoziologie, "die Pflanzengesellschaften hinsichtlich ihrer Struktur, Funktion ihrer Glieder, Einpassung in die Umgebung und geschichtlicher Entwicklung zu verstehen und Folgen für die Gestaltung von Ökosystemen zu ziehen". Die Verfasser halten diesen Anspruch, der auf frühe Schriften von BRAUN-BLANQUET zurückgeht, für zu weitgehend. Die historische Entwicklung hat gezeigt, daß das Konzept der Pflanzengesellschaft einen gewissen heuristischen Wert bei der Erforschung ökologischer Systeme hat. Die Biocönosen-Ökologie, wozu auch die Pflanzensoziologie als methodisch hoch entwickelter Teil der Vegetationskunde gehört, kann aber umfassende ökologische Forschung nicht ersetzen.

Wie die Darstellung bei GRIME (1979) zeigt, macht der "correlative approach" (der etwa die deskriptive Vegetationskunde incl. der Standortskunde umfaßt), nur einen Teil der Erfahrungen aus, die es ermöglichen, Vegetationsprozesse zu verstehen. "Comparative approach" (d.h. experimentell-autökologische Forschung) und "direct approach" (d.h. life-history-bezogene Untersuchungen) tragen ebenfalls wesentlich zum Verständnis der Pflanzendecke bei. Alle diese Forschungszweige haben gemeinsam, daß sie nicht notwendigerweise einen Systemansatz implizieren. Umfassende Definitionen von "Pflanzensoziologie" und auch des englischen "ecology" spiegeln einen Entwicklungsstand der Forschung wieder, der etwa dem der 20er Jahre unseres Jahrhunderts entspricht. Durch die Diversifikation der Forschung haben sich solche Definitionen überlebt und müssen schärfer gefaßt werden. Die Theoriediskussion in der Ökologie, die vor dem 2. Weltkrieg auch in Deutschland einen hohen Stand hatte, ist seither kaum weitergeführt worden. Die Verwechslung von vegetationskundlicher und ökologischer Forschung führt zu Systemen von Zirkelschlüssen, wie sie sich etwa in den Standortdiagnosen von OBERDORFER (1979) und den Zeigerwerten von ELLENBERG (1979) manifestieren.

In folgenden Publikationen sollen die Methoden und Ergebnisse der eigenen Untersuchungen aus norddeutschen Fließgewässern dargestellt, sowie, soweit möglich, auch eine genauere Zuordnung der älteren Literatur zur eigenen Begrifflichkeit geleistet werden.

## SCHRIFTEN

ALLORGE, P. (1922): Les associations végétales du Vexin français. - Thèse. Paris.

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

ARÈNES , J. (1928): Les associations végétales de la Basse-Provence. - Thèse. Paris.

BACKHAUS, D. (1967): Die Makrophytenbesiedlung der obersten Donau und ihrer Quellflüsse. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 30: 306-320.

BREHM, J. & MEIJERING, M.P.D. (1982): Fließgewässerkunde. - Biol. Arbeitsbücher 36. Heidelberg.

BUTCHER, R.W. (1933): On the distribution of macrophytic vegetation in the rivers of Britain. - J. Ecol. 21: 58-91.

CRAMER, F. (1978): Fortschritt durch Verzicht. - Fischer TB 3000. Frankfurt.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. - Stuttgart.

- (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. - Scripta Geobot. 9.

FALINSKI, J.B. (1966): Antropogeniczna roslinność puszczy Białowieskiej. - Rozpr. Univ. Warszawskiego 13. 255 pp.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

FELZINES, J.C. (1982): Un traitement des profiles écologiques des macrophytes des eaux douces stagnantes et de leurs associations a l'aide de l'analyse factorielle des correspondances et de l'analyse hierarchique. - In: Studies on Aquatic Vascular Plants: 241-248. Brussels.

FRILEUX, D.N. (1977): Les groupements végétaux du pays de Bray. - Thèse. Rouen.

GAMS, H. (1918): Prinzipienfragen der Vegetationskunde. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. - Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zürich 63: 293-493.

GÉHU, J.M. (1961): Les groupements végêtaux du bassin de la Sambre française (Avesnois, Departement du Nord, France). - Vegetatio 10: 69-148, 161-208, 257-372.

GLAHN, H. von (1968): Der Begriff des Vegetationstyps im Rahmen eines allgemeinen naturwissenschaftlichen Typenbegriffs. - In: R. TÜXEN (ed.): Pflanzensoziologische Systematik: 1-14. Den Haag.

GLEASON, H.A. (1926): The individualistic concept of the plant association. - Bull. Torrey Bot. Club 53: 7-26.

GODWIN, H. (1923): Dispersal of pond floras. - J. Ecol. 11: 16-164.

GRANT, V. (1976): Artbildung bei Pflanzen. - Hamburg.

GRIME, J.P. (1979): Plant strategies and vegetation processes. - Chichester.

GRUBE, H.J. (1975): Die Makrophytenvegetation der Fließgewässer in Süd-Niedersachsen und ihre Beziehungen zur Gewässerverschmutzung. - Arch. Hydrobiol. Supp. 45: 376-456.

HARTOG, C. den (1979): Seagrasses and seagrass ecosystems, an appraisal of the research approach. - Aquat. Bot. 7: 105-117.

- (1983a): A short survey of the research topics of the Laboratory of Aquatic Ecology, Catholic University, Nijmegen, including a literature list. - Proc. Int. Symp. Macrophytes, Nijmegen, Sept. 1983: 1-15.

- (1983b): Synecological classification of aquatic plant communities. - Coll. Phytosoc. 10 (vegetations aquatiques): 171-182.

- , SEGAL, S. (1964): A new classification of the water-plant communities. - Acta Bot. Neerl. 13: 367-393.

HASLAM, S.M. (1978): River plants. The macrophytic vegetation of water courses. - Cambridge.

- (1982): Vegetation in British rivers. 2 Vols. - Nature Conservancy Council. London.

HERR, W. (1980): Die Fließgewässervegetation im Einzugsgebiet von Treene und Sorge. - Mskr. Kiel/Oldenburg.

HEYM, W. (1981): Produktionsökologische Untersuchungen an submersen Makrophyten in Fließgewässern des Oberspreewaldes. - Diss. TU Dresden.

HILBIG, W. 1971): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. I. Die Wasserpflanzengesellschaften. - Hercynia N.F. 8: 4-33.

- , REICHHOFF, L. (1974): Zur Vegetation und Flora des Naturschutzgebietes "Schollener See", Kreis Havelberg. - Hercynia N.F. 11: 215-232.

HOLMES, N.T.H. (1980): Preliminary results from river macrophyte survey and implications for conservation. - Nature Conservancy Council, Chief Scientists Team Notes 24. 68 pp. London.

- , WHITTON, B.A. (1975): Macrophytes of the River Tweed. - Trans. Bot. Soc. Edinburgh 42: 369-381.

- , - (1977): Macrophytes of the River Wear, England, 1966-1976. - Naturalist 102: 53-73. Leeds.

HORST, K., KRAUSCH, H.D., MÜLLER-STOLL, W.R. (1966): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Elb-Havel-Winkel. - Limnologia 4: 101-163. Berlin.

HORSTMANN, H. (1955): Pflanzen und Pflanzengesellschaften der Treene. - Die Heimat 1955: 262-265.

HORVATIC, S. (1931): Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. - Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb 5: 91-108.

HUTCHINSON, G.E. (1975): A treatise on limnology. Vol. 3. - London.

ILLIES, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozoenotischen Gliederung der Fließgewässer. - Int. Rev. Ges. Hydrobiol. 46: 205-213.

IMCHENETZKY, A. (1926): Les associations végétales de la partie supérieur de la Vallée de la Loue. - Thèse. Besançon.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

JENTSCH, H., KRAUSCH, H.D. (1982): Die Vegetation des Neuen Buchholzer Fließes. - Limnologica 14: 107-114. Berlin.

JOUANNE, P. (1927): Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. (suite) (1). - Bull. Soc. Bot. France 74: 858-869.

KAPP, E., SELL, Y. (1965): Les associations aquatiques d'Alsace. 1ère partie: Strasbourg et ses environs. - Bull. Ass. Philomatique Alsace Lorraine 12: 66-77.

KEDDY, P.A. (1976): Lakes as islands. The distributional ecology of 2 aquatic plants Lemna minor and Lemna trisulca. - Ecology 57: 353-359.

KINZELBACH, R. (1983): Dynamik der Zoobenthon-Biozoenosen des Rheins. - Verh. Ges. Ökol. 10: 263-272.

KNAPP, R., STOFFERS, A. (1962): Über die Vegetation von Gewässern und Ufern im mittleren Hessen. - Ber. Oberhess. Ges. Natur- und Heilkde. Giessen, N.F., Naturw. Abt. 32: 90-141.

KOCH, W. (1926): Die Vegetation der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. - Jahrb. St. Gallener Naturwiss. Ges. 61: 1-146.

KOENEN, O. (1910/11): Die Pflanzenwelt der Werse unterhalb der Pleistermühle. - Jahresber. Bot. Sekt. Westfäl. Prov. Ver. Wiss. Kunst 39: 127-130.

KOHLER, A. (1978a): Wasserpflanzen als Bioindikatoren. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 11: 259-281.

- (1978b): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. - Landschaft + Stadt 10: 73-85.

- , BRINKMEIER, R., VOLLRATH, H. (1974): Verbreitung und Indikatorwert der submersen Makrophyten in Fließgewässern der Friedberger Au. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 45: 5-36.

- , VOLLRATH, H., BEISL, E. (1971): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie der Gefäßmakrophyten im Fließwassersystem Moosach. - Arch. Hydrobiol. 69: 333-365.

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

KØIE, M. (1944): Fordelingen af vegetationen i Skern aa og dens tilløb. - Bot. Tidsskr. 46: 239-250.

KOVACS, M. (1962): Übersicht über die Bachröhrichte (Glycerio-Sparganion) Ungarns. - Acta Bot. 8: 109-143.

KRAUSCH, H.D. (1964): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinseegebietes. I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. - Limnologica 2: 145-203. Berlin.

KRAUSE, A. (1979): Zur Kenntnis des Wasserpflanzenbesatzes der westdeutschen Mittelgebirgsflüsse Fulda, Ahr, Sieg und Saar. - Decheniana 132: 15-28. Bonn.

KRAUSE, W. (1971): Die makrophytische Wasservegetation der südlichen Oberrheinaue. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 37: 387-465.

KREEB, K.H. (1983): Vegetationskunde. Methoden und Vegetationsformen unter besonderer Berücksichtigung ökosystemischer Aspekte. - Stuttgart.

KRZYWANSKI, D. (1974): Zbiorowiska roslinne starorzeczy srodkowej Worty. - Monogr. Bot. 43: 1-80.

KUHN, T.S. (1976): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. 2. Aufl. - STW 25. Frankfurt.

KUTSCHER, G., KOHLER, A. (1976): Verbreitung und Ökologie submerser Makrophyten in Fließgewässern des Erdinger Mooses (Münchner Ebene). - Ber. Bayer. Bot. Ges. 47: 175-228.

LAUTERBORN, R. (1910): Die Vegetation des Oberrheins. - Verh. Naturhist. Med. Ver. Heidelberg N.F. 10: 450-502.

LEMÉE, G. (1937): Recherches écologiques sur la végétation du Perche. - Thèse. Paris.

LIBBERT, W. (1932): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaften. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 74: 10-93, 230-284.

- (1938): Flora und Vegetation des neumärkischen Plönetales. - Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 78: 72-137.

LOHMEYER, W., KRAUSE, A. (1975): Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Wasser und an den Böschungen im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. - Schriftenr. Vegetationskde. 9.

MALCUIT, G. (1929): Les associations végétales de la Vallée de la Lanterne. - Arch. Bot. II, mem. 6: 1-211.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

MALKUSCH, K. (1963): Untersuchungen über die Vegetation des Niers-Tales im nördlichen Rheinland sowie über Eigenschaften von Wasser- und Uferpflanzen bei ihrer Bestandsbildung und bei ihrer Entwicklung im Frühjahr. - Geobot. Mitt. 18. Gießen.

MARISTO, L. (1941): Die Seetypen Finnlands auf floristischer und vegetationsphysiognomischer Grundlage. - Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 15: 1-312.

MÉRIAUX, J.L. (1978): Étude analytique et comparative de la végétation aquatique d'etangs et marais du Nord de la France (Vallée de la Sensée et Basin Houillier du Nord-Pas de Calais). - Docum. phytosoc. N.S. III: 1-244.

- , WATTEZ, J.R. (1983): Groupements végétaux lacustres et hygrophiles de la vallée de la Somme. - Coll. Phytosoc. 10 (vegetations aquatiques): 369-414.

MILJAN, A. (1933): Vegetationsuntersuchungen an Naturwiesen und Seen im otepääschen Moränengebiete Estlands I. - Acta Comment. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A 25: 1-139.

MÜLLER, T. (1962): Die Fluthahnenfußgesellschaften unserer Fließgewässer. - Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 30: 152-163.

NAUMANN, E. (1924): Die höhere Wasservegetation des Bach- und Teichgebietes bei Aneboda. - Arkiv för Bot. 19(2): 1-31.

NEDELCU, G.A. (1973): Soziologische und ökologische Studien über Wasser- und Sumpfpflanzen einiger Wasserbecken der Rumänischen Ebene. - Diss. Bot. 21. 220 pp.

NEUHÄUSL, R. (1959): Die Pflanzengesellschaften des südöstlichen Teiles des Wittingauer Beckens. - Preslia 31: 115-147. Praha.

OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. 2. Aufl. - Stuttgart.

- (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 4. Aufl. - Stuttgart.

- u. Mitarb. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. - Schriftenr. Vegetationskde. 2: 7-62.

OLSEN, S. (1950): Aquatic plants and hydrospheric factors. I. Aquatic plants in SW-Jutland. II. The hydrospheric types. - Svensk Bot. Tidsskr. 44: 1-34, 332-372.

OSTENFELD, C.H. (1905): Om vegetationen i og ved Gudenåen near Randers. - Bot. Tidsskr. 26: 377-395.

PASSARGE, H. (1955): Die Pflanzengesellschaften der Wiesenlandschaft des Lübbenauer Spreewaldes. - Feddes Repert. Beih. 135: 194-231.

- (1957): Über Wasserpflanzen- und Kleinröhrichtgesellschaften des Oberspreewaldes. - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 35: 143-152.

- (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. - Jena.

- (1965): Zur Frage der Probeflächenwahl bei Gesellschaftskomplexen im Bereich der Wasser- und Verlandungsvegetation. - Feddes Repert. Beih. 142: 203-208.

- (1982): Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen. - Tuexenia 2: 13-22.

PEARSALL, W.H. (1918): On the classification of aquatic plant communities. - J. Ecol. 6: 75-84.

PHILIPPI, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. - Beitr. Naturk. Forsch. Südwest-Deutschland 32: 53-95.

- (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. - Die Natur- und Landschaftsschutzgeb. Bad.-Württ. 10: 103-267.

PIETSCH, W. (1974): Ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern mit Hilfe höherer Wasserpflanzen - Ein Beitrag zur Belastung aquatischer Ökosysteme. - Mitt. Sekt. Geobot. Phytotax. Biol. Ges. DDR 1974: 13-29.

PIGNATTI, S. (1953): Introduzzione allo studio fitosociologico della pianura Veneta orientale. - Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Crittogamico Pavia, Ser. 5,9: 138-187.

POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der westfälischen Bucht - Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 42(2): 1 - 156.

- (1984): Zur Synökologie nordwestdeutscher Röhrichtgesellschaften. - Verh. Ges. Ökol. 13, im Druck.

ROLL, H. (1938a): Allgemein wichtige Ergebnisse für die Pflanzensoziologie bei Untersuchung von Fließwasser in Holstein. - Feddes Repert. Beih. 101: 108-112.

- (1938b): Die Pflanzengesellschaften ostholsteinischer Fließgewässer. - Arch. Hydrobiol. 34: 9-305.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

RUNGE, F. (1969): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 3. Aufl. - Münster.

SCHUSTER, H.J. (1980): Analyse und Bewertung von Pflanzengesellschaften im Nördlichen Frankenjura. - Diss. Bot. 53. Vaduz.

SCHWEGLER, H. (1981): Stabilitätsbegriffe für biologische Systeme. - Angew. Bot. 55: 129-137.

SCHWICKERATH, M. (1933): Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. - Aachener Beitr. Heimatkde. 13. 135 pp.

SCHWOERBEL, J. (1980): Einführung in die Limnologie. - UTB 31. 4. Aufl. Stuttgart.

SEGAL, S. (1968): Ein Einteilungsversuch der Wasserpflanzengesellschaften. - In: TÜXEN, R. (ed.): Pflanzensoziologische Systematik: 191-219. Den Haag.

SEIBERT, P. (1962): Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. - Landschaftspflege u. Vegetationskde. 3.

SHIMWELL, D.W. (1971): Description and classification of vegetation. - London.

SPANJER, G. (1939): Ist das Kammförmige Laichkraut (Potamogeton pectinatus L.) eine pflanzensoziologische Charakterart? - ein kurzer Beitrag zur Frage der "Charakterarten" überhaupt. - Natur u. Heimat 6: 3-6.

STEUSLOFF, U. (1939): Zusammenhänge zwischen Boden, Chemismus des Wassers und Phanerogamenflora in fließenden Gewässern der Lüneburger Heide um Celle und Uelzen. - Arch. Hydrobiol. 35: 70-106.

SUKAČEV, V.N. (1928): Principles of classification of the spruce communities of European Russia. - J. Ecol. 16: 1-18.

TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1-170. Hannover.

- (1953): Sagittaria sagittifolia-Sparganium simplex Assoziation. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 4: 14.

- , PREISING, E. (1942): Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. - Dtsche. Wasserwirtschaft 37: 10-17, 57-69.

- , SCHWABE, A. (1972): Potamogetonetea. - Bibl. Phytosoc. Syntax. 14: 1-134.

UHLIG, J. (1938): Laichkraut-, Röhricht- und Großseggengesellschaften. - Veröff. Landesver. Sächs. Heimatschutz 3: 1-68.

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

VOLLMAR, F. (1947): Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores, Teil 1. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 27: 13-97.

WATTEZ, J.R. (1975): Étude phytosociologique des peuplements d'Apium nodiflorum (L.) Lag. et Nasturtium officinale R. Br. dans le Nord de la France. - Doc. Phytosoc. 9-14: 279-290.

WEBER, H.E. (1976): Die Vegetation der Hase von der Quelle bis Quakenbrück. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 4: 131-190.

WEBER-OLDECOP, D.W. (1967): Zur Vegetation einiger Fließgewässer der Oberpfalz und des Bayerischen Waldes. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 25-27.

- (1969): Wasserpflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen. - Diss. TU Hannover.

- (1977): Fließgewässertypologie in Niedersachsen auf floristisch-soziologischer Grundlage. - Göttinger Florist. Rundbr. 10: 73-80.

WEGENER, K.A. (1982): Wasserpflanzen im Ryck, Riene- und Bachgraben und ihre hydrochemischen Umweltbedingungen. - Limnologica 14: 89-105. Berlin.

WIEGLEB, G. (1977a): Vorläufige Übersicht über die Pflanzengesellschaften der niedersächsischen Fließgewässer. - Mskr. Oldenburg.

- (1977b): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den NSG Priorteich-Sachsenstein und Itelteich bei Walkenried am Harz. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 157-209.

- (1978): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen hydrochemische Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern. - Arch. Hydrobiol. 83: 443-484.

- (1979a): Vegetation und Umweltbedingungen der Oberharzer Stauteiche heute und in Zukunft. - Naturschutz u. Landschaftspflege Nieders. 10: 9-83.

- (1979b): Vorläufige Übersicht über die Pflanzengesellschaften der niedersächsischen Fließgewässer. - Naturschutz u. Landschaftspflege Nieders. 10: 85-116.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

- (1981a): Struktur, Verbreitung und Bewertung von Makrophytengesellschaften niedersächsischer Fließgewässer. - Limnologica 13: 427-448. Berlin.

- (1981b): Appliction of multiple discriminant analysis on the analysis of the correlation between macrophyte vegetation and water quality in running waters in Central Europe. - Hydrobiologia 79: 91-100.

- (1981c): Probleme der syntaxonomischen Gliederung der Potametea. - In: DIERSCHKE, H. (red.): Syntaxonomie: 207-249. Vaduz.

- (1982): Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen an kleinen Fließgewässern in West-Niedersachsen. - Habilitationsschrift. Mskr. Oldenburg.

- (1983a): A phytosociological study of the macrophytic vegetation of running waters in Western Lower Saxony (FRG). - Aquat. Bot. 17: 251-274.

- (1983b): Recherches méthodologiques sur les groupements végétaux des eaux courantes. - Coll. Phytosoc. 10 (vegetations aquatiques): 69-83.

- , HERR, W. (1982): Übersicht über Flora und Vegetation niedersächsischer Fließgewässer und deren Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege. 3 Bände. - Mskr. Oldenburg.

- , - (1984): The occurrence of communities with Ranunculus subgenus Batrachium species in Central Europe - preliminary remarks. - Vegetatio, im Druck.

- , TODESKINO, D. (1983): Habitat condition of Potamogeton alpinus Balbis stands and relations to the plants biological characters. - Proc. Int. Symp. Aquat. Macrophytes, Nijmegen 1983: 311-316.

WILMANNS, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie. 2. Aufl. - Heidelberg.

WILZEK, F. (1935): Die Pflanzengesellschaften des mittelschlesischen Odertales. - Beitr. Biol. Pflz. 23: 1-96.

WOŁEK, J. (1983): Determinants of community structure of the pleustonic plants (the Lemnetea class.). - Ekol. Pol. 31: 173-200.

ZAHLHEIMER, W.A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. - Hoppea 38: 3-398. Regensburg.

ZOLYOMI, B. (1934): A Hansag növenyzövetkezetei. - Vasi szemle 1: 146-174.

## Anschriften der Verfasser:

Priv. Doz. Dr. G. Wiegleb
Fachbereich 7 Biologie
Universität Oldenburg
Ammerländer Heerstr. 67-99

D-2900 Oldenburg

Dipl. Biol. W. Herr
Fachbereich 7 Biologie
Universität Oldenburg
Ammerländer Heerstr. 67-99

D-2900 Oldenburg

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: NS_4

Autor(en)/Author(s): Wiegleb Gerhard, Herr W.

Artikel/Article: Zur Entwicklung vegetationskundlicher Begriffsbildung am Beispiel der Fließwasservegetation Mitteleuropas 303-325