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

Die Lemnetea-Gesellschaften niederrheinischer Gewässer und deren Veränderungen in den letzten Jahren

- Richard Pott und Rüdiger Wittig -

ZUSAMMENFASSUNG

Für die Gewässerlandschaft des Niederrheingebietes werden auf pflanzensoziologischer Basis folgende *Lemnetea*-Gesellschaften (mit ihren spezifischen, synökologisch bedingten Subassoziationen und Übergangsbereichen) beschrieben: *Riccietum fluitantis*, *Ricciocarpetum natantis*, *Lemnetum trisulcae*, *Spirodeletum polyrhizae*, *Lemnetum gibbae*. Diese meist eutraphenten Wasserlinsendecken sind durch zunehmende Nährstoffanreicherung bereits in einigen Gesellschaftsausbildungen gefährdet. Vor allem das *Riccietum fluitantis*, das *Ricciocarpetum natantis* sowie das *Lemnetum trisulcae* werden in fortschreitendem Maße durch die stärker eutraphenten bis hypertraphenten, konkurrenzfähigeren Gesellschaften des *Lemnion gibbae* verdrängt.

ABSTRACT

The following *Lemnetea*-associations occurring in the wetlands of the lower Rhine region (Northrhine-Westphalia, Fed. Rep. of Germany) are documented by phytosociological tables: *Riccietum fluitantis*, *Ricciocarpetum natantis*, *Lemnetum trisulcae*, *Spirodeletum polyrhizae*, and *Lemnetum gibbae*. Although these vegetation units generally prefer eutrophic habitats, some of them are nevertheless endangered by increasing hyperthrophication. Especially the associations of the alliance *Riccio-Lemnion trisulcae* are descreasing, being ousted by the more competitive communities of the *Lemnion gibbae*.

EINLEITUNG

Im Rahmen eines langjährigen Projektes wird seit 1977 von den Verfassern die Vegetation der Gewässer des Niederrheingebietes pflanzensoziologisch bearbeitet und dokumentiert (vgl. POTT 1980; POTT & WITTIG 1983). Hierbei fielen im Untersuchungszeitraum deutliche Verschiebungen des Mengenanteils der einzelnen *Lemnetea*-Assoziationen auf. Zur Beschreibung dieser Veränderungen werden im folgenden zunächst die Wasserlinsen-Gesellschaften des Niederrheins vorgestellt.

Alle Altarme und auch die kleineren Gewässer des von uns schwerpunktmäßig erfaßten Gebietes zwischen Wesel und Elten gehören wegen ihres Chemismus und ihrer naturräumlichen Einbettung durchweg dem eutrophen bis hypertrophen Gewässertyp an (s. POTT 1983); dementsprechend finden sich als charakteristische Hydrophytengesellschaften nur solche des nährstoffreichen Milieus. Oligo- bis mesotrophe Gewässer, wie sie ansonsten in benachbarten Gebieten Westfalens und der Niederlande auftreten (vgl. u.a. WESTHOFF & DEN HELD 1969; WITTIG 1980; COENEN 1981; POTT 1981, 1982; WITTIG & POTT 1982) fehlen im Auenbereich des Niederrheins dagegen völlig.

WASSERLINSEN-GESELLSCHAFTEN

Die artenarmen, pleustophytischen Wasserlinsen-Gesellschaften sind im Untersuchungsgebiet mit allen, bislang aus Nordwestdeutschland beschriebenen Assoziationen vertreten. Allerdings sind sie in ihrer flächenhaften Verbreitung oft sehr unbeständig, da sie zum einen durch Windwirkung und Wasserbewegung verdriftet werden und zum anderen aufgrund ihrer eindeutigen Bindung an spezifische hydrochemische Verhältnisse (vgl. POTT 1980, 1981; SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981a, LÜÖND 1983) sehr schnell aus einmal besiedelten Gewässern verschwinden und sich anderswo für längere oder kürzere Zeit wieder ansiedeln können.

Die Systematik dieser einfach strukturierten *Lemnetea*-Gesellschaften und ihre syntaxonomische Fassung wurde nach zahlreichen Gliederungsvorschlägen von MIYAWAKI & TÜXEN (1960), MÜLLER & GÖRS (1960), DEN HARTOG & SEGAL (1964), TÜXEN (1974), MÜLLER (1977), PASSARGE (1978), POTT (1980) schließlich von SCHWABE-BRAUN & TÜXEN (1981a) im Prodromus der *Lemnetea* diskutiert und in eine anwendbare Form gebracht (vgl. auch SCOPPOLA 1983). Unter Ausschluß der von *Hydrocharis morsus-ranae* und *Utricularia*-dominierten Bestände, sowie nach Bereinigung aller ephemeren Überlagerungen und Verzahnungen mit *Potamogetonetea*- und *Phragmitetea*-Gesellschaften, wird ein strukturell und

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

synökologisch begründetes System angewendet (s. WIEGLEB 1976; MERIAUX 1978; POTT 1980), in dem als einschichtige *Lemnion gibbae*-Assoziationen die emers lebenden Bestände des *Lemnetum gibbae* sowie des *Spirodeletum polyrhizae* subsumiert werden. In Nordwestdeutschland ist außerdem ein zweischichtig aufgebauter Verband, das *Riccio-Lemnion trisulcae*, mit den teilweise submers lebenden Assoziationen *Lemnetum trisulcae*, *Ricciocarpetum natantis* und *Ricciietum fluitantis* gekennzeichnet und differenziert. Die stellenweise ausgedehnten und verhältnismäßig zahlreichen Wasserlinsenbestände des Niederrheingebietes lassen sich in entsprechender Weise gut und übersichtlich systematisieren.

1. R i c c i o - L e m n i o n t r i s u l c a e R. Tx. et A. Schwabe 1974

In schwach eutrophen bis eutrophen Gewässern bauen vor allem die beiden submers lebenden Arten *Riccia fluitans* und *Lemna trisulca* zweischichtig strukturierte, nur schwer verdriftbare Vegetationsdecken auf, die als bezeichnende Assoziationen hohe Affinität zu windgeschützten, teilweise beschatteten und höchstens mäßig nährstoffreichen Stillgewässern besitzen. Die soziologische Abgrenzung der Wasserlinsen-Gesellschaften untereinander erfolgt nach der Dominanz charakteristischer *Lemnetea*-Arten, welche in ihrem ökologischen Optimalbereich mit hohen Deckungsgraden (von 3-5) und großer Vitalität den Kern jeweiliger Assoziationen bilden (TÜXEN 1974, PASSARGE 1978). Außerdem dringen sie mit geringerer Mächtigkeit (Deckung 1 bis 2) in Nachbargesellschaften ein, wo sie syntaxonomische Übergänge kennzeichnen und dadurch synökologisch differenzierbare Subassoziationen ausbilden.

1.1 Riccietum fluitantis Slavnić 1956 em. R. Tx. 1974 (Tab. 1)

Die dichten, submersen Thalli von *Riccia fluitans* nehmen Flachwasserbereiche im Halbschatten von *Phragmition*- und *Magnocaricion*-Gesellschaften ein, wo sie fast ausschließlich von der pleustophytischen *Lemna minor* lückig überdeckt werden.

Neben der Typischen Subassoziation (s. Tab. 1, Nr. 1-3) lassen sich *Ricciocarpus natans*-reiche Ausbildungen (s. Tab. 1, Nr. 4-5) als *Riccietum fluitantis ricciocarpetosum natantis* abtrennen (vgl. auch SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981a, 1981b). Diese Subassoziation gedeiht in Gewässern, die stärker dem Licht ausgesetzt sind und deren Humusgehalt geringer ist als bei den Beständen des *Riccietum fluitantis typicum*.

Tab. 1: *Riccietum fluitantis* Slavnić 1956 em. R.Tx. 1972

lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Größe der Fläche (m^2)	1	1	2	2	1	1	1
Vegetationsbedeckung (%)	40	70	90	90	95	95	80
Wassertiefe (cm)	20	30	10	10	10	15	5
Artenzahl	2	3	2	4	3	3	3
AC.:							
Riccia fluitans	3	4	5	5	5	5	4
D.-Subass. von:							
Ricciocarpus natans	.	.	.	1	1	.	.
D.- Subass. von:							
Lemna trisulca	.	.	.	.	.	1	1
OC - KC, *Lemnetalia, Lemnetea*							
Lemna minor	1	2	1	3	1	1	2
Begleiter:							
Hydrocharis morsus-ranae	.	+	.	+	.	.	.

Fundorte: Nr. 1: Kirchenrenne 1983, Nr. 2- 7 Bienener Altrhein 1977-1981

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

Eine Subassoziation mit *Lemna trisulca* (s. Tab. 1, Nr. 6-7), wie sie auch von MÜLLER & GÖRS (1960), WEBER-OLDECOP (1969), HILBIG (1970), PASSARGE (1978) und POTT (1980) beschrieben wurde, unterscheidet sich lediglich in floristischer Sicht durch das Auftreten von *Lemna trisulca* von der Typischen Subassoziation und deutet auf eine vermittelnde Stellung zum *Lemnetum trisulcae* hin.

1.2 Ricciocarpetum natantis Segal 1963 em. R. Tx. 1974 (Tab. 2)

Das sehr seltene *Ricciocarpetum* ist die einzige Gesellschaft des *Lemnion trisulcae*, deren dominierende Charakterart *Ricciocarpus natans* mit ihren herzförmigen Thalli zusammen mit *Lemna minor* auf der Wasseroberfläche schwimmt, wobei nur die Bauchschuppen unter die Oberfläche tauchen (Tab. 2, Nr. 1).

Die Gewässer des *Ricciocarpetum* sind nur mäßig eutroph, phosphatarm, schwach nitrat-, aber ammoniumhaltig (POTT 1980); sie sind allerdings so reich an Humusstoffen wie die des *Riccietum fluitantis* (WIEGLEB 1976, 1978). Bei erhöhter CO_2-Konzentration des Wassers tritt vermehrt *Riccia fluitans* auf und charakterisiert eine nährstoffarme Subassoziation: das *Ricciocarpetum natantis riccietosum fluitantis*, das wiederum zum *Riccietum fluitantis* selbst vermittelt (s. Tab. 2, Nr. 2-4). Es handelt sich dabei - wie so oft bei den artenarmen *Lemnetea* - um ausgesprochen amphotere Bestände, die sowohl dem *Ricciocarpetum* als auch dem *Riccietum* zugeordnet werden könnten. Über die Klassifikation solcher Zwischenstufen entscheidet die Dominanz.

Dementsprechend dringt bei erhöhter Phosphatkonzentration sowie in Abbaustadien des *Ricciocarpetum* vermehrt *Lemna trisulca* ein (s. Tab. 2, Nr. 5-7) und differenziert zweischichtige Bestände, welche konsequenterweise als *Ricciocarpetum natantis lemnetosum tricucae* bezeichnet werden müssen.

1.3 Lemnetum trisulcae (Kehlhofer 1915) Knapp et Stoffers 1962 (Tab. 3)

Das in der Regel 10-20 cm dicke Stratum des submersen *Lemnetum tricucae* mit einer locker ausgebildeten Schicht pleustophytischer *Lemna minor*- oder *Spiro-*

Tab. 2: *Ricciocarpetum natantis* (Segal 1963) R.Tx. 1974

lfde. Nr.	1	2	3*	4*	5*	6*	7
Größe der Fläche (m^2)	4	20	20	2.5	20	4	3
Vegetationsbedeckung (%)	90	100	100	90	90	90	100
Wassertiefe (cm)	5	10	10	10	15	15	10
Artenzahl	3	4	6	5	3	3	4
AC.:							
Ricciocarpus natans	5	5	5	5	5	5	5
D.- Subass. von:							
Riccia fluitans	.	1	+	1	.	.	.
D.- Subass. von:							
Lemna trisulca	.	.	+	1	1	1	+
OC - KC, *Lemnetalia, Lemnetea*							
Lemna minor	1	1	1	2	1	1	1
Riccia rhenana	+	.	.	.	.	.	+
Spirodela polyrhiza	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter:							
Hydrocharis morsus-ranae	.	+	.	+	.	.	.
Nymphoides peltata	.	.	+	.	.	.	.

Fundorte: Nr. 1 - 7: Bienener Altrhein 1977 - 1979 ; * aus POTT (1980).

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

dela-Exemplare findet sich optimal nur in halbschattigen bis schwach besonnten Bereichen. Kurzfristig ist manchmal allerdings auch in stärker belichteten Gewässern eine Massenentwicklung von *Lemna trisulca* zu verzeichnen, die so weit gehen kann, daß flache Tümpel vom Grund bis zur Oberfläche mit *Lemna trisulca* angefüllt sind.

Syntaxonomisch und synökologisch läßt sich erneut eine Dreigliederung der Gesellschaft vornehmen: in eine Ausbildung nährstoffarmen Wassers über torfigem Substrat mit *Riccia fluitans* (Tab. 3, Nr. 1-3); in ein *Lemnetum trisulcae typicum* (Tab. 3, Nr. 4), das als recht artenarme Ausbildung im wesentlichen Reinbestände von *Lemna trisulca* aufweist; und schließlich in ein *Lemnetum trisulcae spirodeletosum polyrhizae* (s. Tab. 3, Nr. 5-8), das bei Verunreinigung und vor allem bei Nitrifizierung auftritt und eine vermittelnde Stellung zum *Spirodeletum polyrhizae* einnimmt.

Tab. 3: *Lemnetum trisulcae* (Kehlhofer 1915) Knapp et Stoffers 1962

lfde Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Größe der Fläche (m^2)	20	1	3	1	100	10	1	20
Vegetationsbedeckung (%)	20	40	80	70	100	100	100	100
Wassertiefe (cm)	30	20	10	20	30	50	40	30
Artenzahl	4	4	4	3	4	3	4	5
AC.:								
Lemna trisulca	2	2	4	4	4	5	4	5
D.- Subass. von:								
Riccia fluitans	+	+	1	.	.	.	.	.
D.- Subass. von:								
Spirodela polyrhiza	.	.	.	.	2	2	2	1
OC - KC, *Lemnetalia, Lemnetea*								
Lemna minor	+	1	1	1	2	2	3	2
Wolffia arrhiza	.	.	.	.	.	.	+	1
Begleiter:								
Hydrocharis morsus-ranae	+	1	.	.	1	.	.	+
Myriophyllum spicatum	.	.	+	.	.	.	.	.
Utricularia vulgaris	.	.	.	+	.	.	.	.

Fundorte: Nr. 1: Reeser Altrhein 1983, Nr. 2: Reeser Altrhein 1982, Nr. 3: Kolk westl. Wissel 1978, Nr.4: Teichgelände Moidtjes 1983, Nr.5: Volksgatt, Nr. 6 - 8: Weidekolke.

2. L e m n i o n g i b b a e R. Tx. et Schwabe 1972

Im *Lemnion gibbae* werden vorwiegend einschichtig strukturierte, auf der Wasseroberfläche schwimmende Gesellschaften zusammengefaßt, deren ökologisches Optimum im stark eutrophen bis hypertrophen Bereich liegt.

2.1 Spirodeletum polyrhizae (Kehlhofer 1915) W. Koch 1954 em. R. Tx. et Schwabe 1972 (Tab. 4)

Innerhalb des *Lemnion gibbae* nehmen die *Spirodela*-reichen Gewässer für den Raum des Niederrheingebietes durch ihre Häufigkeit eine zentrale Rolle ein. Die einschichtigen *Spirodela*- und *Lemna gibba*-Decken markieren den nährstoffreichsten Flügel der *Lemnetea*, wobei aber die Nitrat-, Ammonium- und Phosphatwerte sowie die Elektrolytgehalte im *Spirodeletum polyrhizae typicum* geringer sind als im *Lemnetum gibbae*. Aufgrund dieses Nährstoffgradienten läßt sich ein entsprechendes Vegetationsinventar spezieller *Spirodela*-Gewässerty-

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

Tab. 4: *Spirodeletum polyrhizae* (Kehlhofer 1915) W.Koch 1954 em R.Tx. et Schwabe 1972

lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Größe der Fläche (m^2)	2	20	1	9	1	1	1	2	1	10	1	70
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	60	40	60	95	90	100	100	100	80	100
Wassertiefe (cm)	20	40	10	20	15	20	40	100	40	30	20	30
Artenzahl	5	5	5	3	4	2	2	3	3	3	3	3
AC.:												
Spirodela polyrhiza	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5	1	5
D.- Subass. von:												
Lemna trisulca	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Ricciocarpus natans	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
D.- Subass. von:												
Lemna gibba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
OC - KC, *Lemnetalia, Lemnetea*												
Lemna minor	2	3	3	+	1	.	4	2	2	2	5	1
Wolffia arrhiza	2	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Begleiter:												
Hydrocharis morsus- ranae	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ceratophyllum demersum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fundorte: Nr. 1: Haus Hueth, Nr. 2: Kahlflak, Nr. 3: Bienener Altrhein, Nr. 4: Kolk westl. Kivitt, Nr. 5: Bienener Altrhein, Nr. 6: Bienener Altrhein, Nr. 7: Hurler Meer, Nr. 8 - 9: Kiesgruben, Nr.10: Wyhler Meer; Nr.11-12: Kellener Altrhein.

pen umreißen (CLATWORTHY & HARPER 1962; KLOSE 1963; POTT 1983). Das *Spirodeletum polyrhizae lemnetosum trisulcae* (sensu MÜLLER & GÖRS 1960) bildet den nährstoffärmeren Flügel des *Spirodeletum* (Tab. 4, Nr. 1-4). Solche *Spirodela*-dominierten Lemnidendecken mit *Lemna trisulca*-Anteilen (Deckungsgrad 1 bis 2) unterscheiden sich vom *Lemnetum trisulcae spirodeletosum* des Untersuchungsgebietes vor allem durch geringfügige Beimengungen von *Ricciocarpus natans*.

Interessant ist aber das Vorkommen von *Wolffia arrhiza* sowohl im *Lemnetum trisulcae spirodeletosum* als auch im *Spirodeletum* selbst. Solche, oft nur vorübergehenden Verbreitungen der ornithochoren *Wolffia arrhiza* lassen sich auch in den *Lemnetea*-Gesellschaften Nordwestdeutschlands (WEBER-OLDECOP 1973), Westfalens (DIEKJOBST 1983), der Wesermarsch (CORDES 1980) und des Emstales (STELZIG & BERNING 1984) sowie seit längerer Zeit auch am Niederrhein feststellen (WOIKE 1968), wobei eine hohe soziologische Affinität von *Wolffia* zu den Teichlinsendecken besteht.
Die Bindung von *Wolffia arrhiza* an einen bestimmten Trophiebereich ist aber noch zu klären. Bis dahin kann diese Art aufgrund ihrer Zufallsverbreitung nur als Kennart der *Lemnetea* bzw. *Lemnetalia* angesehen werden (SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981a, 1981b).

In der typischen Gesellschaftsausbildung des *Spirodeletum* (s. Tab. 4, Nr. 6-10) geht *Wolffia* zugunsten von *Spirodela* im Deckungsgrad zurück und scheint in der *Lemna gibba*-reichen Untergesellschaft (Tab. 4, Nr. 11-12) noch weniger konkurrenzstark zu sein.

2.2 Lemnetum gibbae (W. Koch 1954) Miyawaki et J. Tüxen 1960 (Tab. 5)

Im Niederrrheingebiet ist die Buckellinsen-Gesellschaft kennzeichnend für Flachwasserbereiche, die vom Weidevieh begangen und dementsprechend mit

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

Tab. 5: *Lemnetum gibbae* (W. Koch 1954) Miyawaki et J. Tx. 1960

lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Größe der Fläche (m^2)	1	10	50	50	100	1.5	1	100
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Wassertiefe (cm)	100	50	50	20	-	50	100	80
Artenzahl	3	4	3	3	3	2	2	3
AC.:								
Lemna gibba	2	5	5	5	5	5	5	5
D.- Subass. von:								
Spirodela polyrhiza	+	1	2	2	2	.	.	.
OC - KC, *Lemnetalia, Lemnetea*								
Lemna minor	5	1	+	1	1	+	2	1
Begleiter:								
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	.	.	1
Chara spec.	.	+	.	.	.	.	.	.

Fundorte: Nr. 1: Bienener Altrhein 1982, Nr. 2: Wyhler Meer, Nr3: Gewässer am Spanjer, Nr.4: dto. Nr. 5-6: Altrhein bei Wesel, Nr.7 Kahlflack, Nr. 8: Altrhein bei Wesel.

Ammonium und Nitraten verunreinigt werden. Die Gesellschaft kann als Bioindikator für stark eutrophe bis hypertrophe Gewässer angesehen werden. Lediglich die Subassoziation von *Spirodela polyrhiza* (vgl. TÜXEN 1974) besiedelt Gewässer, die nicht direkt hypertrophiert, sondern nur durch düngemittelreiches Oberflächen- und Grundwasser angereichert werden (vgl. auch Tab. 5, Nr. 1-5).

Das *Lemnetum gibbae typicum* (Tab. 5, Nr. 6-8) kommt nur in extrem stark belasteten, hydrogencarbonatreichen Gewässern optimal vor (s. auch DIERSSEN 1983).

3. S y n t h e t i s c h e Ü b e r s i c h t (Tab. 6)

Aus der Übersichtstabelle der Wasserlinsen-Gesellschaften wird deutlich, daß trotz der Schwierigkeiten, einzelne Assoziationen gegeneinander abzugrenzen, die jeweiligen Charakterarten in ihren Optimalbereichen höchste Stetigkeit und Menge erlangen und dort physiognomisch die typische Ausbildung der Assoziation prägen. Ähnlich strukturiert wie die Bestände des Niederrheins sind die Nordwestdeutschlands (TÜXEN 1974) und Westfalens (POTT 1980), wobei aber im Vergleich zu den benachbarten Westfälischen Gewässern die niederrheinischen Bestände durch ihre Anteile an *Wolffia arrhiza* im *Lemnetum trisulcae* bzw. *Spirodeletum polyrhizae*, sowie an *Riccia rhenana* im *Ricciocarpetum natantis* reichhaltiger sind. So liegen auch die mittleren Artenzahlen von 2.8 bis 4.0 (s. Tab. 6) im Vergleich zu den mitteleuropäischen Werten (zwischen 2.9 und 4.8) von SCHWABE-BRAUN & TÜXEN (1981a) auf gleicher Höhe.

Die Ausbildung vieler soziologisch "reiner" *Lemnetea*-Gesellschaften ist offensichtlich durch die großen Wasserflächen der zahlreichen Altrheine bedingt, wo sich bei nur geringster Wasserbewegung submers schwebende und frei flottierende Gesellschaftsindividuen sofort trennen können. Bei kleinen Wasserflächen (z.B. Gräben, Wiesentümpel, etc.) sind die einzelnen Elemente oft enger und auf Dauer miteinander verzahnt.

RÜCKGANG UND VERÄNDERUNG DER LEMNETEA-VEGETATION

Obwohl die Wasserlinsendecken in ihrer räumlichen Verbreitung sehr variabel sind (vgl. Windeinwirkung: KLOSE 1963; Pseudotherophyten: SCHWABE-BRAUN & TÜXEN 1981a; Korrelation mit ökologischen Faktoren: WIEGLEB 1976, POTT 1980;

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

Tab. 6: Synthetische Übersichtstabelle der *Lemnetea* - Gesellschaften des Niederrheingebietes

Assoziation	*Riccietum fluitantis*	*Ricciocarpetum nat.*	*Lemnetum trisulcae*	*Spirodeletum polyrhizae*	*Lemnetum gibbae*
Anzahl der Aufnahmen	7	7	8	12	8
Mittlere Artenzahl	2.8	4.0	3.8	3.2	2.8
AC - VC:					
Riccia fluitans	V^{3-5}	II^{+-1}	II^{+-1}	.	.
Ricciocarpus natans	II^{1}	V^{5}	.	II^{+-1}	.
Lemna trisulca	II^{1}	IV^{+-1}	V^{2-5}	III^{1-2}	.
Spirodela polyrhiza	.	I^{1}	II^{+-2}	V^{1-5}	IV^{+-2}
Lemna gibba	.	.	.	II^{+-1}	V^{2-5}
OC - KC:					
Lemna minor	V^{1-3}	V^{1-2}	V^{+-3}	V^{+-5}	V^{+-5}
Wolffia arrhiza	.	.	II^{+-1}	II^{+-2}	.
Riccia rhenana	.	I^{+}	.	.	.
Begleiter:					
Hydrocharis morsus-ranae	II^{+}	I^{+}	III^{+-1}	II^{+-1}	.
Nymphoides peltata	.	r	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	r	.	.
Utricularia vulgaris	.	.	r	.	.
Elodea canadensis	.	.	.	r	.
Elodea nuttallii	.	.	.	r	.
Potamogeton natans	.	.	.	r	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	r
Ceratophyllum demersum	.	.	.	r	.

stenökes bzw. euryökes Verhalten: POTT 1981), zeigt sich in jüngster Zeit verstärkt ein kontinuierlicher Rückgang, insbesondere der *Lemnion trisulcae*-Gesellschaften. WEBER (1978) erwähnt beispielsweise, daß das *Lemnetum trisulcae* in weiten Teilen Nordwestdeutschlands infolge von Hypertrophierung bereits verschwunden ist. Die gleiche Tendenz zeichnet sich auch im Untersuchungsgebiet ab. Doch obwohl zahlreiche ältere Arbeiten über die Gewässer am Niederrhein vorliegen (vgl. Literatursammlung bei HILD et al. 1983), sind konkrete Vegetationsvergleiche leider nicht möglich. In vielen meist floristisch orientierten Abhandlungen werden zwar Angaben über das Vorkommen von *Lemna minor*, *L. trisulca* sowie *Spirodela polyrhiza* gemacht, die Wassermoose *Riccia fluitans*, *R. rhenana* und *Ricciocarpus natans* dagegen nicht erwähnt. Immerhin zeichnet sich bei der Auswertung von Schriften über den Xantener Altrhein (HILD 1963; BURCKHARDT & BURGSDORF 1964/65; BURCKHARDT 1966) den Reeser Altrhein (HILD & REHNELT 1966), das Millinger und Hurler Meer (HILD & REHNELT 1965), das Boetzelaerer Meer (HILD & REHNELT 1967), den Bienener Altrhein (HILD & REHNELT 1967/68), die Lange Woy (HILD & REHNELT 1965) und die Kolke bei Rindern/Ndrh. (HILD 1966) eine Zunahme der *Lemnion gibbae*-Assoziationen auf Kosten der Gesellschaften des *Riccio-Lemnion trisulcae* ab. Dieser Trend konnte durch eigene Beobachtungen im umfangreichen Gebiet des Altrheines bei Bienen/Praest seit 1977 bestätigt werden (s. Tab. 7). Alle noch im Jahre 1977 in größerer Menge vorhandenen Elemente und Gesellschaften des *Riccio-Lemnion trisulcae* (*Riccia fluitans*, *Riccietum fluitantis*, *Ricciocarpus natans*, *Ricciocarpetum natantis*, *Riccia rhenana*, *Lemna trisulca*, *Lemnetum trisulcae*) zeigten bereits 1978 eine deutliche Bestandeseinbuße und konnten in den Jahren 1982/1983 nicht mehr nachgewiesen werden. Dafür erfuhren das *Spirodeletum polyrhizae* sowie *Lemna minor*-Bestände einen Flächenzuwachs, und das *Lemnetum gibbae* trat neu in Erscheinung.

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

Tab. 7: Veränderungen in der Wasserlinsenvegetation des Bienener Altrheines von 1977 -1983

Assoziation	1977 (vgl. POTT 1980)	1978 (vgl. POTT & WITTIG '83)	1982/1983
Riccietum fluitantis	++	+	-
Ricciocarpetum natantis	+++	++	-
Lemnetum trisulcae	++	++	-
Spirodeletum polyrhizae	+	+	+++
Lemnetum gibbae	-	-	+
Lemna minor-Bestände	+	+	++

+ vereinzelt, ++ häufig, +++ sehr häufig

Entsprechend der ökologischen Amplituden der *Lemnetea*-Assoziationen (vgl. POTT 1980, 1981; LÜÖND 1983) stellt das *Riccietum fluitantis* die empfindlichste *Lemnetea*-Gesellschaft dar; ihm folgen unter annähernd gleichen synökologischen Bedingungen in gradueller Abstufung das *Ricciocarpetum natantis* und das *Lemnetum trisulcae*. Das *Spirodeletum polyrhizae* sowie das *Lemnetum gibbae* füllen den stärker eutrophen Flügel aus. Da viele Gewässer einer direkten oder schleichenden Steigerung der Nährstoffgehalte unterliegen, sind emerse, eutraphente *Lemnion gibbae*-Gesellschaften infolge ihrer hohen Konkurrenzkraft in der Lage, die submersen, recht stenöken *Riccio-Lemnion trisulcae*-Elemente zu verdrängen.

Diese Veränderung kann u.U. nur von kurzer Dauer sein, da episodische Hochfluten des Rheines die synökologischen Bedingungen des Gewässers schnell verändern können. Generell sind aber in weiten Regionen die Assoziationen des *Riccio-Lemnion trisulcae* in ständigem Rückgang begriffen und akut gefährdet.

SCHRIFTEN

BURCKHARDT, H. (1966): Durch Flußbegradigung zum Naturschutzgebiet. - Flora und Pflanzengesellschaften des Naturschutzgebietes Xantener Altrhein. - Natur u. Landschaft 41(5): 107-112. Stuttgart.

- , BURGSDORF, H.L. (1964/65): Flora des Altrheins bei Xanten und seiner Umgebung. - Gewässer u. Abwässer 37/38: 7-45. Düsseldorf.

CLATWORTHY, J.N., HARPER, J.L. (1962): The comparative biology of closely related species living in the same area. V. Inter- and intraspecific interference within cultures of Lemna ssp. and Salvinia natans. - J. Exper. Bot. 13: 307-324. Oxford.

COENEN, H. (1981): Flora und Vegetation der Heidegewässer und -moore auf den Maasterrassen im deutsch-niederländischen Grenzgebiet. - Arbeiten z. Rheinischen Landeskunde 48. Bonn. 217 S. + 39 Abb. + 37 Tab.

CORDES, H. (1980): Bericht über die Tagung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Bremen vom 30.6. bis 3.7.1978. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 22: 169-173. Göttingen.

DIEKJOBST, H. (1983): Ein vorübergehendes Vorkommen von Wolffia arrhiza in Westfalen. - Natur u. Heimat 43: 65-73. Münster.

DIERSSEN, K. (1983): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. - Schriftenr. d. Landesamtes f. Naturschutz u. Landschaftspflege Schleswig-Holstein 6. Kiel. 159 S.

HARTOG, C. den, SEGAL, S. (1964): A new classification of water-plant communities. - Acta bot. neerl. 13: 367-393. Amsterdam.

HILBIG, W. (1970): Über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. I. Die Wasserpflanzengesellschaften. - Hercynia N.F. 8: 4-33. Leipzig.

HILD, J. (1963): Die Vegetationsverhältnisse im Naturschutzgebiet Xantener Altrhein/ Niederrhein. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 9: 124-138. Berlin.

- (1966): Zur Vegetation der Kolke bei Rindern. - Heimatkalender Kreis Kleve: 115-121. Kleve.

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

- , REHNELT, K. (1965): Öko-soziologische Untersuchungen an einigen niederrheinischen Kolken. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 78: 289-304. Berlin.

- , - (1965): Hydrobiologische Untersuchungen an niederrheinischen Gewässern. - Hydrobiologica 25: 442-464. Den Haag.

- , - (1966): Hydrobotanische Untersuchungen am Altrhein bei Rees (Niederrhein). - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 79: 355-372. Berlin.

- , - (1967): Öko-soziologische Untersuchungen am Boetzelaerer Meer (Niederrhein). - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 80: 647-668. Berlin.

- , - (1967/68): Der Altrhein zwischen Warbeyen und Griethausen. - Niederrheinisches Jb. 10: 17-28. Krefeld.

- , KNÖRZER, K.-H., REHNELT, K. (1983): Öko-soziologische Untersuchungen an einigen Rennen und Meeren nördlich Wesel (Niederrhein). - Die Heimat 54: 63-74. Krefeld.

KLOSE, H. (1963): Zur Limnologie von Lemna-Gewässern. - Wiss. Ztschr. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Nat.wiss. Reihe 12: 233-259. Leipzig.

LÜÖND, A. (1983): Das Wachstum von Wasserlinsen (Lemnaceae) in Abhängigkeit des Nährstoffangebots, insbesondere Phosphor und Stickstoff. - Veröff. Geobot. Inst. ETH 80. Zürich. 116 S.

MERIAUX, J.-L. (1978): Etude analytique et comparative de la végétation aquatique dEtangs et Marais du Nord de la France (Vallée de la Sensée et Bassin Houillier du Nord - Pas de Calais). - Doc. Phytosoc. N.S. 3, Lille. 244 S.

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

MÜLLER, T. (1977): Lemnetea. - In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften 2. Aufl., I.: 67-77. Stuttgart/New-York.

- , GÖRS, S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. - Beitr. naturk. Forsch. Südwest-Dtschl. 19: 60-100. Karlsruhe.

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

POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvegetation eutropher Gewässer in der Westfälischen Bucht - Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. - Abhandl. Landesmus. Naturk. 42(2). Münster. 156 S.

- (1981): Ökologie und Indikatorwert von Wasserpflanzengesellschaften. - Mitt. Landesanst. f. Ökologie. Landschaftsentw. u. Forstplanung NW 6: 57-64. Recklinghausen.

- (1982): Littorelletea-Gesellschaften in der Westfälischen Bucht. - Tuexenia 2: 31-45. Göttingen.

- (1983): Die Vegetationsabfolgen unterschiedlicher Gewässertypen Nordwestdeutschlands und ihre Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Wassers. - Phytocoenologia 11(3): 307-430. Stuttgart-Braunschweig.

- , WITTIG, R. (1983): Aquatische und amphibische Vegetation. - In: PFLUG, W., ANT, H., HOBERT, M., WEDECK, H. (Hrsg.): Landschaftsökologisches und Landschaftsplanerisches Gutachten zum Kernkraftwerk Kalkar: 67-76. Aachen.

SCHWABE-BRAUN, A., TÜXEN, R. (1981a): Lemnetea minoris. - Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften. Lief. 4. Vaduz. 141 S.

- , - (1981b): Zur Synsystematik der Klasse Lemnetea minoris in Europa. - In: DIERSCHKE, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber. Int. Sympos. Int. Verein Vegetationskd. Rinteln 1980: 181-205. Vaduz.

SCOPPOLA, A. (1983): Synthes des Lemnetea minoris en Europe. - Coll. phytosoc. 10 (Vegetations aquatiques): 513-520. Lille.

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

TÜXEN, R. (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - 2. Aufl., Lief. 1: 35-84. Lehre.

WEBER, H.-E. (1978): Die Vegetation des Naturschutzgebietes Balksee und Randmoore (Kreis Cuxhaven). - Naturschutz u. Landschaftspfl. in Nieders. 9. Hannover. 168 S.

WEBER-OLDECOP, D.-W. (1969): Pflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen. - Diss. TU Hannover. 172 S.

- , - (1973): Anmerkungen zur Entdeckungsgeschichte von Wolffia arrhiza in Niedersachsen. - Gött. Flor. Rundbr. 7: 29-30. Göttingen.

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

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

WIEGLEB, G. (1976): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Chemismus und Makrophytenvegetation stehender Gewässer in Niedersachsen. - Diss. Univ. Göttingen. 113 S.

- (1978): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Umweltfaktoren und Makrophytenvegetation in stehenden Gewässern. - Arch. Hydrobiol. 83(4): 443-484. Stuttgart.

WITTIG, R. (1980): Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer in der Westfälischen Bucht. - Schriftenr. Landesanst. f. Ökologie, Landschaftsentw. u. Forstplanung NW. Recklinghausen. 228 S.

- , POTT, R. (1982): Verbreitung der Littorelletea-Arten in der Westfälischen Bucht. - Decheniana 135: 14-21. Bonn.

WOIKE, S. (1968): Wolffia arrhiza (L.) WIMM., die Zwerglinse, auch heute noch am Niederrhein. - Niederrh. Jahrb. 10: 35-38. Krefeld.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Richard Pott
Institut für Geographie der Universität
Robert-Koch-Straße 26

D - 4400 Münster

Prof. Dr. Rüdiger Wittig
Abteilung Geobotanik
Botanisches Institut der Universität
Universitätsstraße 1

D - 4000 Düsseldorf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: NS_5

Autor(en)/Author(s): Pott Richard, Wittig Rüdiger

Artikel/Article: Die Lemnetea-Gesellschaften niederrheinischer Gewässer und deren Veränderungen in den letzten Jahren 21-30