

Präsenzschwankungen und Vergesellschaftung der *Elatine*-Arten an den Teichen der Westerwälder Seenplatte

Herbert Diekjobst

Topographie und Klima

Die Westerwälder Seenplatte ist in die wellige, von Wäldern durchsetzte Wiesen- und Weidelandschaft des Oberwesterwaldes eingebettet. Die Seen liegen in einer Höhe von ca. 400–430 m. Hier wird gerade noch der devonische Sockel des rechtsrheinischen Schiefergebirges von untermiozänen Deckbasalten überlagert, welche die Plateaulandschaft des Oberwesterwaldes prägen. Darüber liegt ein Kranz kuppelförmiger Erhebungen des Hochwesterwaldes, die allerdings kaum mehr als 100 m höher sind. Eingelagert in dieses kuppige Hochplateau sind wannenförmige Mulden. Sie haben eine Auskleidung durch lehmig-tonige Verwitterungsprodukte erfahren. Diese pleistozänen Ablagerungen sind aus entkalktem Lößmaterial hervorgegangen, das Teile der Basalthochfläche überdeckt (ROTH 1984). Solche versumpften und der landwirtschaftlichen Nutzung wenig zuträglichen Hohlformen waren für die Anlage von Teichen sehr geeignet.

Das Klima der Seenplatte wird geprägt durch seine Höhen- und Luvlage. Entsprechend der montanen Lage sind die Jahresmitteltemperaturen mit + 6,8 bis 7,3° C relativ niedrig. Die Luvlage führt zu Wolkenreichtum, hoher relativer Luftfeuchtigkeit und erhöhten Jahresniederschlägen bis 1000 mm. Im Jahresgang der Niederschläge findet sich neben dem Sommermaximum im Juli ein ausgeprägtes Wintermaximum im Dezember. Detaillierte Klimadaten finden sich bei LÖTSCHERT (1977). Das Klima weist einen subatlantisch-subkontinentalen Übergangscharakter auf.

Lage der Stauweiher

Die Seenplatte wird von zwei Gruppen zu je drei Teichen gebildet. Sie liegen ganz überwiegend im Quadranten 5412/2 der TK 25 (Abb. 1). Die nördliche Gruppe umfaßt den Dreifelder Weiher (= Seeweiher), Hofmanns-Weiher und Haiden-Weiher westlich Dreifelden. Nördlich Freilingen liegen nahe beieinander Brinken-Weiher, Post-Weiher und Haus-Weiher. Der Dreifelder Weiher ist dabei als größter See mit 123,0 ha fast dreizehnmal größer als der Haus-Weiher, mit 9,6 ha der kleinste der Sechsergruppe. 4 km östlich davon liegt in 5413/1 außerhalb des Kartenausschnittes nordöstlich des gleichnamigen Ortes der Wölferlinger Weiher. Außerdem befinden sich am Ausfluß des Haus-Weiher beim Gutshof Schönerlen vier kleine Hälterteiche.

Das Seengebiet wird entweder direkt (nördliche Gruppe) oder indirekt über den Holzbach (südliche Gruppe) durch die Wied entwässert, einen Nebenfluß des Rheins. Die Ursprungsmulden liegen alle in unmittelbarer Seenähe, oder es finden sich Quellen am Grunde der Teiche selbst. Limnologisch sind sie als künstlich aufgestaute Gewässer mit Abflußmöglichkeit einerseits Teiche, andererseits wegen ihrer geringen Tiefe um 1,50 m, die keine Ausbildung eines Hypolimnions zuläßt, gewässermorphologisch Weiher.

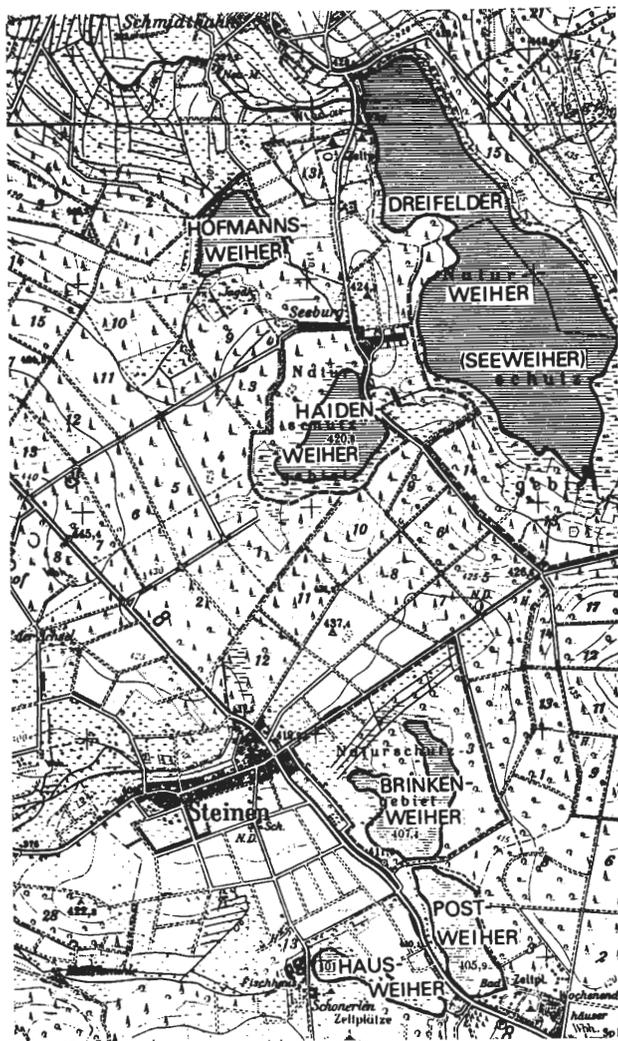


Abb. 1: Westerwälder Seenplatte. Verkleinerter Ausschnitt aus den Blättern 5312 und 5412 der Topographischen Karte 1 : 25 000 (Vervielfältigung mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz unter 333/85).

Die Anlage der 6 Stauweiher in ihrer heutigen Form erfolgte in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts und ist vom Grafen Friedrich von Wied (1634–98), dem Gründer der Stadt Neuwied, veranlaßt worden (HÄBEL 1980). Sie befinden sich seitdem in fürstlich-wiedischem Besitz. Vorläufer der heutigen Teiche werden aber bereits aus dem 12. Jahrhundert erwähnt. Pächter aller Teiche ist die Westerwälder Fischzucht Stähler in Hadamar-Niederzeuzheim. Wegen der ungünstigen Höhenlage erfolgen Brut und Vorstreckung der fischereiwirtschaftlich bedeutendsten Arten – Karpfen und Schleien – in tieferen Lagen. Erst hinreichend widerstandsfähige Besatzfische werden in die Teiche eingebracht. Sie wachsen dort zu größeren Setzlingen heran, die für den Besatz anderer Gewässer verkauft werden (Streckteiche), oder schließlich zu Speisefischen (Abwachteiche). Bach- und Regenbogenforelle sowie Hecht und Zander werden nur als Beifische gehalten.

Die Teiche werden im Regelfall jedes Jahr einmal zum Abfischen nacheinander abgelassen. Dies geschieht meist in der zweiten Oktoberhälfte oder Anfang November. Dabei haben Post-, Haus- und Dreifelder Weiher traditionell feststehende Abfischdaten. Die Ablaßdauer beträgt ca. 2 Wochen; beim Dreifelder Weiher dauert die Leerung 4–5 Wochen. Beim Abfischen sind jeweils über 30 Personen beteiligt. Das Schauspiel lockt regelmäßig große Besuchermengen an.

Besonderheiten der Flora und Vegetation

Unter der Vielzahl floristischer Besonderheiten des Gebietes sind unter den Gefäßpflanzen zwei Funde besonders bemerkenswert. 1952 fand A. Ludwig, Siegen, am Südrand des Haiden-Weiher die nordische *Calamagrostis stricta* (syn. *neglecta*) in einem ansehnlichen Bestand (A. LUDWIG 1953). Die isolierten Moor-Reitgrasvorkommen im Alpenvorland und in Schleswig-Holstein werden als Kältezeit-Relikte gedeutet. Beim Westerwälder Vorkommen wird aber eine jüngere Einschleppung etwa durch Wasservögel vermutet und ist auch naheliegend. Es ist neuerdings in seinem Fortbestand stark bedroht.

1962 fand S. Woike in einem Teichried-Bestand der damals trockenliegenden und seitdem aufgegebenen Abfischteiche am Ausfluß des Dreifelder Weiher in 5312/4 *Coleanthus subtilis* (WOIKE 1963, 1968 u. 1969). Die nächsten vorher bekannt gewordenen und auch danach entdeckten Vorkommen liegen in Mitteldeutschland. Gerade bei den auf Ferntransport eingestellten Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften kommen solche, z. T. vorübergehende Ansiedlungen weit entfernt von den bisherigen Fundstellen öfter vor, wie das Auftreten von *Lindernia procumbens* an der Diemel-Talsperre im Trockenjahr 1959 (BURRICHTER 1960) und das weiter unten zitierte Auftauchen von *Elatine alsinastrum* zeigt.

Auch die meisten übrigen bemerkenswerten Arten der Westerwälder Seenplatte sind Elemente der Teichboden-Vegetation oder verwandter Gesellschaften. *Cicendia filiformis* und *Radiola linoides* sind seit langem verschollen; und auch *Juncus tenageia* konnte in den letzten Jahren am Haiden-Weiher nicht mehr bestätigt werden (eigener letzter Nachweis 1979). Hingegen kommen *Eleocharis ovata*, *E. acicularis*, *Carex bohemica*, *Limosella aquatica*, *Bidens radiata* sowie *Elatine*-Arten noch in bestimmten Jahren an einzelnen Seen in großen Mengen vor. Einige der aufgezählten Arten werden schon bei RUDIO (1851), viele bei WIGAND & MEIGEN (1891) genannt. Auch bei A. LUDWIG (1952) sind Funde an der Westerwälder Seenplatte mit enthalten. Weitere floristische Angaben zu den einzelnen Teichen finden sich bei ROTH (1984). Auch unter den Kryptogamen finden sich vielzitierte Besonderheiten. Ihr floristischer Reichtum war mit entscheidend dafür, daß Brinken-Weiher, Haiden-Weiher, Wölferlinger Weiher und Teile des Dreifelder Weiher als Naturschutzgebiete ausgewiesen worden sind. Der Hofmanns-Weiher hätte diesen Status längst verdient.

Zur ausdauernden Litoralvegetation der einzelnen Stauweiher finden sich Beschreibungen bzw. Angaben – jeweils ohne Vegetationsaufnahmen – bei LÖTSCHERT (1966 u. 1977) und ROTH (1984). Der Zonationskomplex stehender Gewässer ist nur streckenweise einigermaßen vollständig (Wölferlinger Weiher), meist aber fragmentarisch oder untypisch ausgebildet. Wegen des periodischen Ablassens des Wasserkörpers fehlt den vorhandenen Beständen die sonst den Verlandungsserien übliche Eigendynamik. Die recht unterschiedlich zusammengesetzten Dauerbestände aus Elementen des Röhricht- und Großseggenürtels machen stellenweise den Eindruck, daß sie nach dem Gesetz des Zuerst dagewesenen zustande gekommen sind.

Um so typischer ist in Gunstjahren an der Seenplatte die ephemere Teichbodenvegetation im Sublitoral unterhalb der Röhrich- und Großseggenbestände ausgebildet. Voraussetzung für eine optimale Entwicklung solcher therophytenreichen Bestände ist das frühzeitige Trockenfallen von Teilen des Gewässerbodens spätestens im Hochsommer (so in den Trockenjahren 1947, 1959, 1964, 1976 und 1983) bzw. ein vorzeitiges Ablassen einzelner Teiche. Die auf dem wechsellässigen Substrat aufkommende Teichbodenvegetation ist zuerst 1958 von D. Korneck an den kleinen Hälterteichen beim Haus-Weiher untersucht worden (KORNECK 1959), dann in großflächiger Ausbildung im Trockensommer 1959 am Haiden-Weiher (KORNECK 1960). Vom gleichen Weiher liegen von LÖTSCHERT (1966 u. 1977) Untersuchungen zur Vegetationsabfolge aus dem Jahre 1963 vor.

Neuere *Elatine*-Nachweise

Elatine alsinastrum ist die seltenste der vier in Deutschland vorkommenden *Elatine*-Arten (Gefährdungsstufe 1 = vom Aussterben bedroht nach BLAB et al. 1984). Sie ist durch ihre Größe, den *Hippuris*-Habitus und die geringere Neigung, großflächige Dominanzbestände zu bilden, gegenüber den anderen Arten deutlich abgesetzt (Beschreibung einer Massentwicklung in HEGI 1965). Sie wurde in den letzten zwanzig Jahren überhaupt nur dreimal am Rande des Rheinischen Schiefergebirges nachgewiesen. 1968–70 konnte der Quirl-Tännel an der alten Fundstelle am Waldsee bei Bischofsheim im Maintal wieder beobachtet werden (KORNECK 1971). 1969 stellte sich die Art in wenigen Exemplaren in einem abgelassenen Vorbecken der Möhne-Talsperre ein (ANT & DIEKJOBST 1970, DIEKJOBST & ANT 1970). In den nachfolgenden Jahren boten sich zunächst keine weiteren Beobachtungsmöglichkeiten, da selbst im Trockensommer 1976 das Warmeler Becken am Möhne-Zufluß mit der Fundstelle voll Wasser gehalten wurde. Erst 1982 lag das Vorbecken wieder trocken, da der Wasserspiegel wegen Reparaturarbeiten am Stockumer Damm abgesenkt worden war. Die Suche nach *E. alsinastrum* blieb allerdings vergeblich. Der dritte Fund ist ein Kleinstvorkommen bei Trier (HAND 1984). Die übrigen jüngeren Nachweise liegen im Ober- rheingebiet (PHILIPPI 1968, 1969 u. 1971) – dort jeweils nur vorübergehende Vorkommen – sowie bei Berlin (SCHOLZ 1961, EBER 1974) und mit größerer Funddichte in Mitteldeutschland (PIETSCH 1963, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968).

Elatine hexandra, *E. triandra* und *E. hydropiper* sind mit ihrem *Callitriche*-Habitus einander auf den ersten Blick recht ähnlich. Hinzu kommt ihre ausgeprägte Neigung zur Ausbildung von Standortmodifikationen (die noch bei GLÜCK 1936 und HEGI 1965 aufgeführten Formen stellen solche Ökomorphosen dar). Von den drei Arten ist *E. hydropiper* – excl. *E. orthosperma* mit zweifelhaftem Artrang und fraglichen Vorkommen in Deutschland – schon von der Blattform her gut anzusprechen. Die für mitteleuropäische Arten unverwechselbare Samenform ermöglicht eine sichere Ansprache. REM-Aufnahmen der U-förmig gebogenen Samen finden sich bei TATARU (1984). Gestielte Blüten bzw. Früchte hat unter den genannten Arten nur *E. hexandra* (Abb. 2). Besonders schmalblättrige, gedrungene terrestrische Zwergformen mit sitzenden Blüten können mit *E. triandra* verwechselt werden, wenn die Oberflächenstruktur der Samen nicht überprüft wird.

Zwei Arten von Erfassungsfehlern sind in dieser Artengruppe leicht möglich. Einmal können Einzelexemplare mit reduzierten oder überzähligen Blütenteilen, wie sie besonders bei den geschlossen bleibenden Blüten der Wasserformen öfter vorkommen, zu Fehlbestimmungen führen. Andererseits kann gerade bei der Massentwicklung einer Art eine zweite gering vertretene unentdeckt bleiben. Über *E. triandra* findet sich gelegentlich in der Literatur die irri- ge Aussage, ihre Blüten würden sich nicht öffnen.



Abb. 2: Auf Schlamm weitergewachsene aquatische Form von *Elatine hexandra*.

Bundesweit werden die callitrichoiden Arten in der Gefährdungsstufe 2 geführt (= stark gefährdet nach BLAB et al. 1984). Dabei ergeben sich regional große Unterschiede, weil es ausgesprochene Häufigkeitszentren mit geeigneten Wuchsorten für *Elatine*-Arten gibt bzw. gab. Als solche sind Schleswig-Holstein, das niedersächsische Tiefland, das Westmünsterland, die Westerwälder Seenplatte, die Teiche des oberen Vogelsberges, die fränkische Weiherlandschaft nordwestlich Erlangen und das Oberrheingebiet bekannt geworden. Bei den Funden im norddeutschen Tiefland handelt es sich meist um *E. hydropiper*. An den übrigen Verbreitungsschwerpunkten ist gewöhnlich *E. hexandra* häufiger.

Aus Schleswig-Holstein und dem niedersächsischen Tiefland mit Einschluß der Inseln sind in neuerer Zeit zahlreiche Funde veröffentlicht worden, die sich meist auf *E. hydropiper* beziehen (so bei BÖTTCHER & JECKEL 1974, EBER 1977, E.W. RAABE et al. 1982, WOHLFAHRT 1984).

Die Vorkommen im Westmünsterland sind stark rückläufig. Die früher beobachtete Massenentfaltung von *E. hexandra* und *E. triandra* an den großen Dülmener Fischteichen ist im letzten Jahrzehnt ausgeblieben (Zusammenstellung der westfälischen Funde bei ANT & DIEKJOBST 1970 und RUNGE 1962). Allerdings konnte im mittleren der drei kleinen Anzuchtteiche nordwestlich des Oedler-Teiches (4109/3) *E. hexandra* seit 1982 regelmäßig festgestellt werden. U. RAABE (1984) traf 1982 an den trockenliegenden Sommerteichen südwestlich des Oedler-Teiches alle drei Arten an. Die Ahsener Fischteiche nördlich Datteln (4208/4–4308/2), die regelmäßige *E. triandra* enthielten, sind inzwischen aufgegeben und verfüllt.

Auch im Vogelsberg haben die *Elatine*-Vorkommen seit den Untersuchungen von KLEIN (1952), KORNECK (1960) und W. LUDWIG (1961 u. 1963) stark nachgelassen. Die Teiche des oberen Vogelsberges wurden seit 1979 regelmäßig im Oktober aufgesucht. Nur der Ober-Mooser Teich (5522/1) enthielt in den meisten Jahren *E. hexandra*, 1979 in großflächigen Beständen. Im Trockenjahr 1983 waren allerdings alle drei Arten an den Seen entwickelt; neben wenig *E. hexandra* am Ober-Mooser Teich *E. triandra* zusammen mit *E. hydropiper* in schönen Beständen am trockengefallenen unteren Schalksbach-Teich nordwestlich Herbstein (5422/1). Letztere wird schon von

KORNECK (1960) von dort angegeben. *E. triandra* fand er in reichen Beständen am nahen oberen Schalksbach-Teich, der mit dem unteren Teich in Verbindung steht und in diesen abgelassen werden kann.

Aus dem Oberrheingebiet sind nur noch vorübergehende *Elatine*-Funde bekannt geworden (PHILIPPI 1969). An den Teichen im elsässischen Sundgau zwischen Basel und Belfort gibt es allerdings beständige *Elatine*-Vorkommen (PHILIPPI 1968). Andererseits haben aber auch die gründliche floristische Kartierung und neuere vegetationskundliche Untersuchungen zu *Elatine*-Funden in Gebieten geführt, aus denen bisher nur wenige oder keine Nachweise vorlagen (KRACH & FISCHER 1982, SCHROTT 1974, TATARU 1984).

Elatine-Funde an der Westerwälder Seenplatte

Im Gegensatz zu diesen rückläufigen Tendenzen ist die Westerwälder Seenplatte ein verlässliches *Elatine*-Gebiet. Seit 1979 wurde die Seenplatte in der zweiten Oktoberhälfte mehrfach aufsucht. Zu diesem Zeitpunkt besteht die größte Aussicht, möglichst viele Teiche abgelassen vorzufinden. Man kann jedes Jahr wenigstens mit einem Vorkommen, meist mit einer starken Entwicklung zumindest an einem der Teiche rechnen. Die dominierende Gebietsart ist dabei *E. hexandra*, die an allen Teichen nachgewiesen werden konnte. Sie wird bereits von RUDIO (1851) für das Gebiet angegeben.

E. triandra fand sich 1958–59 am Grunde der Hälterteiche bei Gut Schönerlen (KORNECK 1959 u. 1960). Der Fund wird zunächst bei KORNECK (1959) mit *E. hydropiper* angegeben, dann aber bei KORNECK (1960) nach *E. triandra* korrigiert, bei LÖTSCHERT (1966 u. 1977) aber weiter als *E. hydropiper* zitiert. Die Teiche wurden danach aufgelassen, später aber wieder aktiviert. In einem der kleinen Teiche konnte auch 1979 in geringen Mengen *E. triandra* nachgewiesen werden; im Nachbar-teich fand sich *E. hexandra*. Seitdem blieb hier jede *Elatine*-Suche vergeblich. Auch 1984, als wegen Dammschäden durch Bisamratten ein Teich trocken lag und Zwergbinsen-Bestände gut ausgebildet waren, enthielten diese keine *Elatine*.

E. triandra wird ferner von WOIKE (1968) neben *E. hexandra* von den inzwischen aufgegebenen Abfischteichen am Abfluß des Dreifelder Weihers, der *Coleanthus subtilis*-Fundstelle, angegeben, von ROCHE & ROTH (1975) auch vom Dreifelder Weiher (Fund von S. Woike 1962). LÖTSCHERT (1977) nennt als weitere Fundstelle den Brinken-Weiher (neben *E. hexandra*). An den beiden letzten Fundstellen konnte *E. triandra* trotz Nachsuche nicht mehr nachgewiesen werden. Bei der Größe des Dreifelder Weihers und inmitten großflächiger *E. hexandra*-Bestände ist ein Übersehen natürlich leicht möglich. Vom Brinken-Weiher wird auch bei ROTH (1984) nur *E. hexandra* angegeben. Jeweils Kleinstvorkommen von *E. triandra* konnten 1979 und 1984 am Haiden-Weiher gefunden werden. Der gleiche Teich, der 1982 noch frei von *Elatine* angetroffen worden war, enthielt 1983 große Mengen von *E. hexandra*. Sie drifteten im seichten Wasser des noch nicht abgelassenen Teiches bzw. fanden sich im Angespül. Zwischen den *E. hexandra*-Massen konnte überraschend reichlich *E. hydropiper* entdeckt werden.

Die Rote Liste der Gefäßpflanzen von Rheinland-Pfalz (KORNECK et al. 1981) führt die drei *Elatine*-Arten einheitlich in der Gefährdungsstufe 2 auf. Aus der Sicht der Westerwälder Vorkommen wäre wegen der Beständigkeit der dortigen *E. hexandra*-Vorkommen diese Art z. Zt. besser als gefährdet (= Stufe 3) auszuweisen.

Präsenz- und Abundanzschwankungen

Besonders augenfällig an den *Elatine*-Vorkommen ist die Sprunghaftigkeit an den einzelnen Teichen. Fluktuationen wie Ausbleiben in einem Jahr, Massenentfaltung im nächsten und mäßige Entwicklung im folgenden Jahr kennzeichnen die Unstetigkeit im Auftreten trotz ständiger Präsenz der Samen. In Tabelle 1 sind Vorkommen und Häufigkeit der drei nachgewiesenen *Elatine*-Arten im Beobachtungszeitraum von 1979-85 zusammengestellt. Der Wölferlinger Weiher, der ebenfalls unregelmäßig *E. hexandra* enthält (zuletzt 1983), wurde nicht mit in den Vergleichen einbezogen.

Zur Angabe der Häufigkeit wurde aus zwei Gründen eine grobe vierteilige Schätzskala verwendet. Einmal sind die zu vergleichenden Gewässer von recht ungleicher Größe (in der Tabelle nach ihrer Fläche geordnet). Andererseits kann bei trockenliegenden Teichen die bewachsene Fläche unmittelbar geschätzt werden. Bei gefüllten Teichen muß aus den flottierenden Beständen bzw. dem Angespül auf die flächenhafte Ausbildung geschlossen werden, wobei die Bestände leicht unterschätzt werden.

In der angewandten Schätzskala bedeuten:

- + Einzel Exemplare bis wenige handtellergroße Stellen;
- ++ wenige Quadratmeter große Bestände bzw. geringes Vorkommen im Angespül, der Rest ist meist *Eleocharis acicularis*;
- +++ zusammenhängende, mehrere Meter breite und über 100 m ausgedehnte Bestände bzw. auffällige Spülsäume vorwiegend aus *Elatine*;

Tab.1: *Elatine*-Vorkommen und Gewässerdüngung

Ca = Kalkdüngung

P = Phosphatdüngung (S = Superphosphat, T = Thomasmehl)

* = nicht erfaßt (Unterlagen nicht mehr vorhanden)

hex = *Elatine hexandra*, tri = *E. triandra*, hyd = *E. hydropiper*

Teich	Dreifelder Weiher	Haiden-Weiher	Brinken-Weiher	Hofmanns-Weiher	Post-Weiher	Haus-Weiher
Fläche	123,0 ha	28,8 ha	21,4 ha	16,3 ha	12,0 ha	9,6 ha
Tiefe	1,5 m	1,0 m	1,3 m	1,8 m	1,6 m	1,5 m
1979	Ca * P * hex +++	Ca * P * tri +	Ca * P *	Ca * P *	Ca * P *	Ca * P *
1980	Ca - P 40 t T -	Ca - P 5 t T hex ++++	Ca - P - -	Ca - P - -	Ca - P - hex +	Ca - P - -
1981	Ca - P 2 t S hex ++	Ca - P 4,5 t S -	Ca 2,5 T P 4 t S -	Ca - P 1 t S hex ++++	Ca - P 1 t S -	Ca - P 1 t S -
1982	Ca 6,3 t P - hex +++	Ca 1,3 t P - -	Ca - P 4 t S -	Ca - P - -	Ca 0,8 t P - -	Ca - P - hex ++
1983	Ca - P - hex ++	Ca - P - hex ++++ hyd ++	Ca - P - -	Ca - P - hex +++	Ca - P - -	Ca - P - hex +++
1984	Ca - P 10 t S hex ++++	Ca - P 5,3 t S hex ++ tri + hyd +	Ca 2,5 t P 4 t S hex ++++	Ca - P 2,5 t S -	Ca - P - hex ++++	Ca - P - hex +
1985	Ca - P - hex +	Ca - P - hex +++	Ca - P - hex +++	Ca - P - hex ++	Ca - P - hex ++++	Ca - P - hex +++

+ + + + 5-10 m breite Gürtel am Gewässerboden bzw. große Driftmassen und starke Spülsaumbildung.

Die Schwankungen im Vorkommen und der Bestandesdichte sollen an drei Beispielen näher ausgeführt werden.

Am Dreifelder Weiher fanden sich 1979 größere zusammenhängende Bestände von *E. hexandra* nur im Südwestteil südlich der Landzunge gegenüber dem Haiden-Weiher. Wegen Dammreparaturen lag der Stauweiher bis zum Frühjahr 1980 trocken. Während dieser Zeit wurde der Boden gefräst. Der Ende Mai wieder bespannte und im Juli wieder voll gefüllte Teich wurde im Herbst dieses Jahres nicht abgelassen. *Elatine* war im Angespül nicht nachweisbar. 1981 wieder flächenhafte Verbreitung von *E. hexandra* auf Feuchtschlamm an der gleichen Stelle wie 1979, aber insgesamt in geringerer Dichte; 1982 wieder dort im gleichen Umfang wie 1979. 1983 fand sich *E. hexandra* nur spärlich am Teichrand. 1984 war ein geschlossener, über 100 m breiter, physiognomisch auffälliger *E. hexandra*-Gürtel rund um den See ausgebildet. 1985 war die Art wieder ganz spärlich an der westlichen und östlichen Seeseite vertreten.

Am abgelassenen Haiden-Weiher fanden sich 1979 nur wenige Exemplare von *E. triandra* blühend an der Ostseite am grusigen Oberrand des Sees. 1980 war der Teichboden fast vollständig mit einem *E. hexandra*-Teppich bedeckt. 1981-82 hingegen fehlten *Elatine*-Arten gänzlich. 1983 kam es wieder zu einer Massentfaltung von *E. hexandra* mit dichten, auf dem Schlamm abgelagerten Driftdecken und mächtiger Spülsaumbildung. Die Bestände waren mit *E. hydropiper* untermischt. 1984 war *E. hydropiper* nur noch mit Mühe zwischen den diesmal nur mäßig entwickelten *E. hexandra*-Beständen nachzuweisen. Bei der Durchsicht größerer Spülsaummassen ergab sich als Zufallsfund *E. triandra* in wenigen Exemplaren. In den 1985 wieder gut ausgebildeten Beständen fand sich nur *E. hexandra*.

Am Grunde des abgelassenen Post-Weiher war, abgesehen von einem aus wenigen Exemplaren bestehenden Kleinstvorkommen von *E. hexandra*, bis 1983 *Elatine* nicht entwickelt. Seit 1984 ist im Herbst um den See ein breiter *E. hexandra*-Saum ausgebildet. Ganz ähnlich war das Bild am Brinken-Weiher, der in den Post-Weiher abgelassen wird.

Die Teiche zeigen in ihrer Gesamtheit neben den Fluktuationen eine auffällige Erholung der *Elatine*-Bestände in den letzten drei Beobachtungsjahren. Tabelle 1 enthält zusätzlich die seit 1980 erfolgten Teichdüngungen, da ein Zusammenhang zwischen diesen und dem Auftreten der *Elatine*-Arten bzw. der Dichte ihrer Bestände vermutet wurde.

In der Teichwirtschaft hat sich nur eine Kalkung und Phosphatdüngung als wirkungsvoll erwiesen und durchgesetzt. Stickstoff- und Kaligaben führen zu keiner Ertragssteigerung, Kohlenstoffdüngung in Form von Stall- oder Gründünger nur im Bereich nährstoffärmster Quarzsande. Branntkalkgaben dienen in erster Linie zur Bekämpfung von Fischparasiten und Krankheitserregern, vor allem der Kiemenfäule. Die Kalkung wird besonders in den Teichen vorgenommen, die auch mit anfälligen ein- bis zweijährigen Besatzfischen bestückt werden. Der pH-Wert wird dadurch immer über 7 gehalten. In die im Beobachtungszeitraum nicht gekalkten Teiche - Hofmanns- und Haus-Weiher - wurden nur ältere Setzlinge eingebracht. Die Phosphatdüngung führt über die Vermehrung der Fischnahrung zu einer Ertragssteigerung um ein Vielfaches gegenüber ungedüngten Teichen. Bei hoher Besatzdichte wird mit Getreidekörnern - Weizen und Gerste - zugefüttert.

Wegen ihrer Höhenlage weisen die Teiche der Westerwälder Seenplatte ein halbes Jahr lang eine für die Fischzucht ungeeignete Wassertemperatur unter 10° C auf. Die Teiche werden darum erst im Frühjahr aus tiefer liegenden Intensivhaltungen besetzt. Kalkung und Phosphatdüngung erfolgen im Juni oder Juli durch Verstreuungen vom Boot aus.

Das wasserlösliche Superphosphat und das schwerlösliche Thomasphosphat haben die gleiche Wirkung. Schon kurz nach dem Phosphateintrag ist dieses im Wasser kaum noch nachzuwei-

sen. Die Phosphate gehen mit den Bodenteilchen einen Sorptionskomplex ein. Dieser gibt nur langsam über die Jahre hinweg das Phosphat an den Wasserkörper ab. Nur das Benthos ist dadurch einigermaßen eutroph. Das Pelagial ist elektrolytarm mit einer Leitfähigkeit zwischen 40–100 μS ; die Wasserhärte ist gering (um 2–4 dH). Zur Beurteilung, ob Kalkung oder Phosphatdüngung erforderlich sind, werden die Fische selbst als Bioindikatoren herangezogen (Gesundheitszustand, Naturzuwachs).

Ein zunächst vermuteter Zusammenhang, eine Kalkung könnte die *Elatine*-Entwicklung hemmen und eine Phosphatdüngung diese begünstigen, ist aus den in Tabelle I zusammengestellten Daten nicht erkennbar. Da die Entwicklung der *Elatine*-Bestände an den einzelnen Teichen z. T. gegenläufig war, scheiden auch unterschiedliche Witterungsbedingungen zur Erklärung der Bestandesschwankungen aus. Das gehäufte Auftreten von *Elatine* in den letzten drei Jahren könnte im Zusammenhang mit einem Wandel in der Teichwirtschaft stehen, den diese in letzter Zeit erfahren hat. Aus Absatzgründen ist die Karpfenzahl um 20–30 % reduziert worden. Karpfen sind Bodenfische und nehmen auch den Bodenbewuchs als Nahrung an¹. Insgesamt steht nicht mehr die Erzeugung von Speisefischen im Vordergrund, sondern das Strecken von Besatzfischen, die an Anglervereine etc. verkauft werden. Die Teichwirtschaft wird also insgesamt weniger intensiv betrieben als vorher. Vielleicht sind auch Unterschiede in der Besatzdichte der einzelnen Teiche eine Ursache für die Fluktuationen bei den *Elatine*-Beständen. Massenentfaltungen kommen möglicherweise durch eine schwer durchschaubare, günstige Kombination von Milieufaktoren zustande. Episodische Massenentwicklungen kommen auch bei einzelnen Kleinlaichkräutern vor. *Coleanthus subtilis* kann an einem Wuchsort Jahrzehnte ausbleiben und dann in einem Jahr in großen Mengen auftreten.

Soziologie der Dominanzbestände von *Elatine*

Das Ablassen der Stauweiher in der zweiten Oktoberhälfte ist zu spät für die *Nanocyperion*-Arten als potentielle Erstbesiedler des Feuchtschlammes, diese Tabula rasa-Situation noch zu nutzen. Sie sind zwar mit ihrer kurzen Entwicklungszeit zwischen Keimung und Samenreife darauf eingestellt, die befristet zur Verfügung stehende ökologische Nische zu besetzen. Die *Nanocyperion*-Arten sind aber Pelochtophyten (HEJNY 1960); d. h., die Entwicklung kann nicht in der litoralen Phase anlaufen, die Keimung beginnt erst in der limosen Phase. Die schon recht tiefe Temperatur verhindert aber eine Keimung der im Substrat steckenden Samenmassen. Statt dessen wird beim Ablassen des Wasserkörpers die schon vorhandene perennierende Vegetation des flachen Litoralbereichs freigelegt. Sie wird von *Littorelletalia*-Arten gestellt, die auf den durch das periodische Ablassen verursachten Ökophasenwechsel eingestellt sind. In manchen Jahren und an manchen Teichen sind es monotone Einartbestände von *Eleocharis acicularis*.

Von der Nadelsimse beherrschte amphibische Bestände gehören soziologisch zum *Eleocharitetum acicularis* W. Koch em. OBERD. 1957 (syn. *Littorello-Eleocharitetum* MALC. 1928; Erörterungen zur Syntaxonomie bei SCHOOF-VAN PELT 1973, dort auch weitere Literaturangaben). *Eleocharis acicularis* ist eine Art mit größerer ökologischer Amplitude. Sie hat nur ihren Verbreitungsschwerpunkt in dieser Gesellschaft und greift selbst auf andere, den *Littorelletea* nahestehende Klassen über (*Isoeto-Nanojuncetea*, *Bidentetea*). Während die meisten *Littorelletalia*-Gesellschaften als oligotraphente Gesellschaften Besiedler des unverschmutzten Klarwassers und damit sel-

¹ Graskarpfen („Graskarpfen“), die den Bodenbewuchs ganz vernichten können, sind in den letzten Jahren in nennenswerten Mengen nur in den stark bewachsenen Wölferlinger Weiher eingebracht worden.

ten und in ihrem Vorkommen rückläufig sind, ist das *Eleocharitetum acicularis*, meist ohne *Littorella uniflora* und auch ohne *Elatine*-Arten, durch eine Vielzahl von Veröffentlichungen von mitteleuropäischen Seen, Teichen und Talsperren belegt. Die Gesellschaft ist recht indifferent gegenüber der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des besiedelten Unterwasserrohobodens; auch kalkreiche Unterlagen werden besiedelt (PHILIPPI 1985). Die Gesellschaft zeigt dabei eine Präferenz für eher eutrophe Standorte. Gedüngte Fischteiche mit flacher Uferböschung bieten günstige Siedlungsbedingungen. Andererseits führt das periodische Ablassen des Wasserkörpers zu einer strengen Artenauslese und damit zu extrem artenarmen Ausbildungen im Vergleich zu natürlichen Standorten. Nur die Nadelsimsen-Rasen im natürlichen Schwankungsbereich des Wasserspiegels der Teiche sind etwas artenreicher.

Die Neubesiedlung durch *Eleocharis acicularis* erfolgt nur auf trockengefallenen Standorten, weil die Art als Tenagophyt die limose Phase zur Keimung und Entwicklung braucht. Sie gilt dabei als ausbreitungs- und pionierfreudig. An den schon besiedelten Gewässern wie den untersuchten Teichanlagen spielt die vegetative Vermehrung über Ausläufer, die zur Ausdehnung und Verdichtung der Rasen führt, die Hauptrolle. Auch PIETSCH (1963) und PHILIPPI (1985) fanden überwiegend die mehrjährige Form. Das Verteilungsmuster der Nadelsimsen-Rasen war über die Jahre hinweg recht beständig. In welchem Maße die Art zwischen den perennierenden Rasen auch thero-phytisch auftritt, ist schwer abzuschätzen. Die einjährige Form wird von PIETSCH (1963 u. 1973) als Charakterart der *Cyperetalia fuscii* bewertet. Die auffällige mod. *longicaulis* kommt regelmäßig im Seichtwasser des Post- und Hofmanns-Weiher zur Ausbildung.

Die artenarmen Nadelsimsen-Rasen des Gebietes enthalten als Relikte der insgesamt an den Teichen nur spärlich entwickelten Wasserpflanzengesellschaften regelmäßig *Ranunculus aquatilis* coll. und öfter auch *Callitriche*-Arten, die beim Trockenfallen in terrestrische Formen übergehen. Haus-, Haiden- und Hofmanns-Weiher enthalten *Callitriche hamulata*, die letzten beiden auch *Polygonum amphibium*. An fast allen Teichen kann man *Potamogeton obtusifolius* abgesetzt finden, am Post- und Haus-Weiher *P. berchtoldii*, an letzterem 1985 auch *P. alpinus*. Die Art war bisher nur vom Brinken-Weiher bekannt und galt als verschollen (ROTH 1984). Post- und Dreifelder Weiher weisen immer abgesetzte Driftdecken von *Fontinalis antipyretica* auf, letzterer daneben auch von *Elodea canadensis*.

An den breiten, flachen Uferstreifen, wo das *Eleocharitetum acicularis* wächst, kommt es nun mit der erfaßten Unstetigkeit zur Entwicklung der *Elatine*-Bestände. Als Tenagophyten haben die *Elatine*-Arten die Fähigkeit zur subhydrischen Keimung. Sie wachsen zunächst als submerse Rasen, werden durch den Wellenschlag leicht entwurzelt und bilden in Ufernähe flottierende Bestände. Über die fakultative Kleistogamie (FRISENDAHL 1927) vermehren sich auch diese Wasserformen. Wird zu später Jahreszeit das Wasser abgelassen, findet man in Gunstjahren fast den gesamten Teichboden, sonst breite Uferstreifen mit einem physiognomisch auffälligen *Elatine*-Teppich bedeckt. Autochthone *Elatine hexandra* füllt dabei die Lücken zwischen den bräunlichen *Eleocharis acicularis*-Rasen aus; allochthone Driftdecken haben sich am Rande über die Rasen gelegt und sind mit ihnen verfilzt. Sie wachsen auf dem Feuchtschlamm als Großformen weiter und stehen dabei stellenweise so dicht, daß sie zur aufrechten Wuchsform gezwungen sind (Abb. 3). Ihre Blüten bleiben geschlossen. Vor allem *E. hexandra* als die robustere der callitrichoiden *Elatine*-Arten bildet solche Herbstaspekte (Veg.-Tab. 1). Am weitesten zur Teichmitte hin, wo *Eleocharis acicularis* nicht mehr wächst, können es Reinbestände von *Elatine hexandra* sein. Derartige Rein- und Mischbestände mit dem *Eleocharitetum acicularis* führt auch LÖTSCHERT (1966 u. 1977) vom Haiden-Weiher an. Nur die von Ufergehölzen beschatteten Randpartien werden von den lichtbedürftigen *Elatine*-Arten ausgespart.

Die Flachheit und damit leichte Erwärmbarkeit der Teiche sowie deren geschützte Lage stellen günstige Rahmenbedingungen für die submerse Entwicklungsphase dar. Der Schluffanteil im

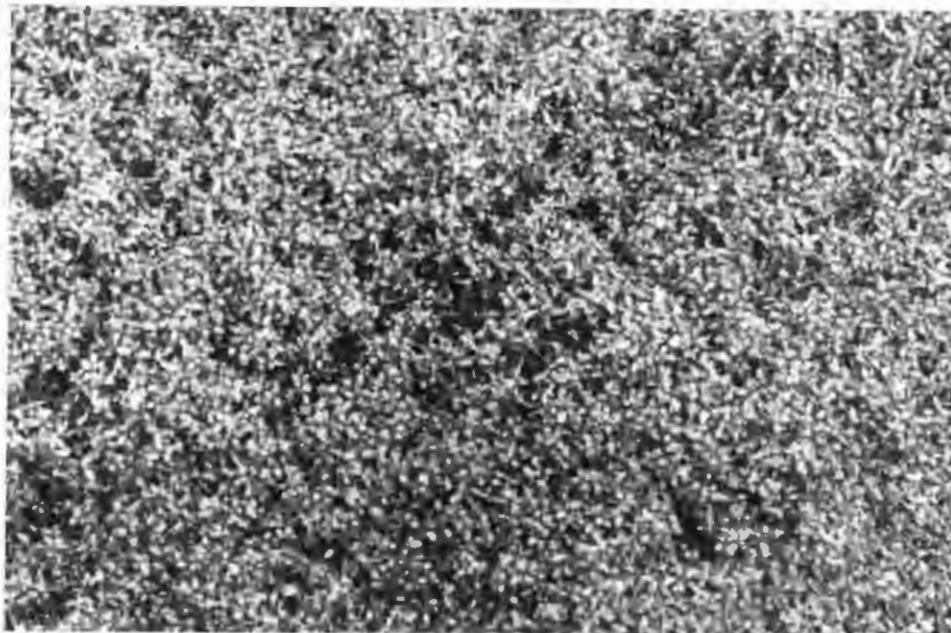


Abb. 3: Dichter *Elatine hexandra*-Teppich mit aufrecht wachsenden Einzelpflanzen.

Veg.Tab.1: *Eleocharitetum acicularis* - *Elatinum hexandrae* - Komplex
 BR = Brinken-Weiher HA = Haiden-Weiher HU = Haus-Weiher
 DR = Dreifelder Weiher HO = Hofmanns-Weiher PO = Post-Weiher
 Größe der Aufn.-Fläche 2-5m²

Nr.d.Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Teich	DR	DR	DR	BR	HU	HU	HA	HU	PO	PO	PO	PO	DR	PO	HO	HO	HO	HO	
Artenzahl	3	3	4	4	8	8	9	7	8	6	7	7	6	6	5	6	7	2	
<u>AC 1:Eleocharitetum acicularis</u>																			
<i>Eleocharis acicularis</i>	4	4	5	3	2	2	2	2	2	+	1	1	1	1	+	1	2	.	
<i>Littorella uniflora</i>	r	+	1	3	3	5	
<u>AC 2:Elatinum hexandrae-Überlagerung</u>																			
<i>Elatine hexandra</i>	1	2	+	3	3	3	4	4	4	5	5	5	4	5	5	3	2	1	
<u>übrige Nanocyperion-Arten</u>																			
<i>Botrydium granulatum</i>	+	.	.	+	
<i>Peplis portula</i>	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Isolepis setacea</i>	+	
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	+	
<u>Bidentetalia-Arten</u>																			
<i>Polygonum minus</i>	1	r	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	+	
<u>Relikte der Hydrophase</u>																			
<i>Ranunculus aquatilis</i> coll.	+	1	+	+	2	1	+	+	1	1	1	+	+	1	1	.	1	.	
<i>Zygnema</i> spec.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.
<i>Callitriche hamulata</i>	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nitella flexilis</i>	+	.	+	.	+	+	.	.	
<i>Vaucheria</i> spec.	1	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche stagnalis</i>	+	.	+	
<i>Spirogyra</i> spec.	1	1	
<i>Callitriche palustris</i>	+	.	+	
<i>Potamogeton bertholdii</i>	+	+	
<u>übrige Begleiter</u>																			
<i>Ranunculus flammula</i> juv.	.	.	+	r	.	.	r	+	.	r	r	.	
<i>Agrostis stolonifera</i> juv.	+	+	

Substrat erhöht dessen Wasserkapazität, schafft ein luftfeuchtes Milieu in der bodennahen Luftschicht darüber und begünstigt die austrocknungsempfindlichen *Elatine*-Arten in der terrestrischen Phase. Sie haben wie die meisten *Nanocyperion*-Arten ökologische Strategien entwickelt, den nur kurzfristig zur Verfügung stehenden Siedlungsraum durch eine Massenproduktion von Kleinindividuen zu besetzen.

Die von OESAU (1972) für *Limosella aquatica* belegten und z. T. schon vorher gefundenen oder vermuteten Anpassungen gelten mehr oder weniger auch für die *Elatine*-Arten: übergroße Samenproduktion, lang anhaltende Keimfähigkeit, Lichtkeimung sowie die kurze Entwicklungszeit von wenigen Wochen. Gegenüber den von ihm errechneten Werten für *Limosella aquatica* – ein *Limosella*-Exemplar kann zusammen mit den über Ausläufer gebildeten Tochterpflanzen bis zu 10000 Samen hervorbringen – hält sich die Samenproduktion bei den *Elatine*-Arten allerdings in Grenzen. Auch erfolgt die Keimung bei ihnen langsamer als bei *Limosella aquatica*, die allerdings auf die limose Phase zur Keimung angewiesen ist.

Als Propagationsform wird neben der naheliegenden Hydrochorie wegen der Kleinheit der Samen Anemochorie angenommen (Körnchenflieger); auch Zoochorie über Wasservögel ist seit langem nachgewiesen. Trotz der ungeheuren Samenmassen, die *Elatine*-Arten vor allem über die Unzahl der Einzelpflanzen produzieren, und trotz aller spekulativen Neufunde darf die Effizienz der Artausbreitung nicht überschätzt werden. *Elatine*- und viele *Nanocyperion*-Arten nehmen von neuen Wuchsorten eher zögernd Besitz. Die Masse der Samen spielt bei der periodischen Wiederbesiedlung schon in Besitz genommener Gewässer eine Rolle und wird dabei verbraucht. Die Neubesiedlung ist hingegen als Langzeitstrategie angelegt. Häufiger als Neuansiedlungen findet man das Wiederauftauchen von *Elatine*- und *Nanocyperion*-Arten an Stellen, an denen sie als verschollen galten.

Elatine-Arten treten in den beiden Klassen *Littorelletea* und *Isoeto-Nanojuncetea* auf, die sich auch im Gelände häufig verzahnen. Einzelne Arten werden je nach Autor als Charakterarten innerhalb der einen oder anderen Klasse verwandt. Manchmal hat sich auch die soziologische Bewertung bei einzelnen Bearbeitern selbst geändert. So wird *E. hydropiper* mal als Charakterart innerhalb der *Littorelletea* (PIETSCH 1977, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968), mal der *Isoeto-Nanojuncetea* angesehen (PHILIPPI 1968 und PHILIPPI in OBERDORFER 1977). OBERDORFER (1983) entscheidet sich für keine Klasse. Bei *E. hexandra* wird das Vorkommen in *Nanocyperion*-Gesellschaften meist stärker bewertet (PIETSCH 1963, 1973 und 1977, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968, PHILIPPI 1968, PHILIPPI in OBERDORFER 1977). OBERDORFER (1983) betont den *Littorelletea*-Charakter. Er möchte sie dort allerdings eventuell nur als Differentialart führen. In PHILIPPI (1985) wird *E. hexandra* als Charakterart des *Eleocharitetum acicularis* aufgeführt. Im Grunde drückt sich darin die Ambivalenz der *Elatine*-Arten aus. Mehr noch als *Eleocharis acicularis* und *Limosella aquatica*, die wenigstens in einer der beiden Klassen einen erkennbaren Schwerpunkt haben, verklammern besonders *Elatine hexandra* und *E. hydropiper* beide Klassen. Die hier vorgenommene Zuordnung zu den *Cyperetalia fusci* wird später begründet. Relativ einheitlich werden noch in der Literatur *E. triandra* und *E. alsinastrum* als *Cyperetalia fusci*-Arten angesehen.

Von *Eleocharis acicularis* beherrschte Bestände, in denen wie an der Westerwälder Seenplatte *Elatine*-Arten kodominant auftreten, werden in der Literatur meist als Subassoziationen oder fazielle Ausbildungen des *Eleocharitetum acicularis* aufgefaßt. Dominanzbestände von *Elatine hexandra* sind von PHILIPPI (1968) als *Elatine hexandra*-Gesellschaft aus dem Sundgau beschrieben worden. LÖTSCHERT (1966 und 1977) bezeichnet solche Ausbildungen, ohne sie mit Vegetationsaufnahmen zu belegen, als *Elatinetum hexandrae* (n. n.) Auch von anderen *Elatine*-Arten sind eigene Dominanzgesellschaften beschrieben worden (TÜXEN & ZEVACO 1973, WOHLFAHRT 1984). In der Tat kommt die intermittierende Massenentfaltung von *E. hexandra* gewöhnlich inmitten

von *Eleocharis acicularis*-Beständen zustande. Die gleichzeitige tabellarische Erfassung legt es dann nahe, den *Littorelletea*-Charakter zu betonen (OBERDORFER 1977) oder sie sogar als Charakterart des *Eleocharitetum* zu führen (PHILIPPI 1985).

Es darf aber nicht übersehen werden, daß *Eleocharis acicularis* und *Littorella uniflora* als Kern des *Eleocharitetum acicularis* einerseits und *Elatine*-Arten andererseits ganz unterschiedliche ökologische Strategien verfolgen; hier Behauptung des amphibi-schen Wuchsortes als perennierende Arten, dort periodische oder episodische Wiederbesiedlung als Sommerannuelle schon in der Hydrophase. Zwar wird für *Elatine hexandra* und *E. hydropiper* eine fakultative Mehrjährigkeit angenommen (OBERDORFER 1983). Überwinternde Pflanzen konnten aber im Gebiet nicht gefunden werden und spielen bei beiden Arten auch wohl nur eine Nebenrolle. Auch bei den an sich therophytischen *Nanocyperion*-Arten ist Mehrjährigkeit nicht ausgeschlossen (*Eleocharis ovata*).

Finden sich bei Beständen mit so geringer Organisationshöhe wie dem „*Eleocharitetum acicularis* mit *Elatine hexandra*“ zwei ganz unterschiedliche ökologische Strategien vereinigt, so weist dies auf eine nur lose Beziehung als Durchdringung oder Überlagerung hin. Im vorliegenden Fall ist es ein Überlagerungskomplex aus dem perennierenden *Eleocharitetum acicularis* und der therophytischen *Elatinetum hexandrae*-Schicht. Letztere würde dann eine Teppichgesellschaft darstellen. Treffender sind derartige Durchdringungskomplexe später als „warp and woof community“ bezeichnet worden (zitiert nach SCHOOF-VAN PELT 1973). Es wird dabei die aus der Webtechnik stammende Vorstellung von der – bereits vorhandenen – Kette und dem – nachträglichem – Schuß benutzt („warp community“ = *Eleocharitetum acicularis*, „woof community“ = *Elatinetum hexandrae*). Die ökologische Sonderstellung der *Elatine*-Arten ergibt sich aus der Fähigkeit zur subhydrischen Entwicklung, dem Weiterwachsen als Wasserschweber und dem Aufkommen bzw. der Weiterentwicklung auf trockengefallenem Schlamm. Mit den *Nanocyperion*-Arten verbindet sie die Einjährigkeit. Auch können sie in der limosen Phase keimen, wie diese es immer tun. STEFFEN (1931) hat eine *Elatine hydropiper*-*Eleocharis acicularis*-Assoziation beschrieben, die von PIETSCH (1963) ebenfalls als Assoziationsgemisch angesehen wird. Analoge Durchmischungen von *Littorelletalia*- und *Cyperetalia fusci*-Elementen liegen bei der öfter beschriebenen *Limosella aquatica*-*Eleocharis acicularis*-Assoziation vor.

Am Hofmanns-Weiher wird *Eleocharis acicularis* von *Littorella uniflora* begleitet. Der Strandling bildet einen streckenweise bis zu 20 m breiten, geschlossenen Gürtel auf dem meist grobkörnigeren Substrat in Ufernähe (Veg.-Tab. 1, Aufn. 15–18). Sonst wurde die Art nur noch in jeweils kleinen Ansiedlungen am Dreifelder Weiher (Aufn. 13) und Post-Weiher (Aufn. 14) gefunden. In den *Littorella*-Rasen tritt *Eleocharis acicularis* konkurrenzbedingt zurück, dringt andererseits aber weiter zur Seemitte vor. Das *Elatinetum hexandrae* nutzt den Spielraum außerhalb der faziellen Ausbildungen von *Eleocharis acicularis* (Aufn. 1–3) und *Littorella uniflora* (Aufn. 16–18).

Dominanzbestände von *Littorella uniflora* sind in der Literatur als *Littorelletum uniflorae* (WATTEZ 1968) oder als *Littorella uniflora*-Gesellschaft mit unterschiedlichen Standorteigenschaften und Begleitarten beschrieben worden (Zusammenstellung in DIERSSEN 1975 sowie OBERDORFER & DIERSSEN in OBERDORFER 1977).

An der Westerwälder Seenplatte handelt es sich um eine fazielle Ausbildung des *Eleocharitetum acicularis*. Standörtliche Besonderheiten sind am Hofmanns-Weiher nicht erkennbar. Zwar ist *Littorella uniflora* eutrophierungsempfindlicher als *Eleocharis acicularis* (POTT 1982). Bei vergleichbaren Standorteigenschaften hat das Vorhandensein oder Fehlen der Art verbreitungsbiologische Gründe. Anders als *Eleocharis acicularis* ist *Littorella uniflora* wenig propagationsfreudig. Während bei *Eleocharis acicularis* wenigstens die Bestände im Inundationsbereich häufig zur Blüte kommen, blüht und fruchtet *Littorella uniflora* nur, wenn die Bestände frühzeitig im Sommer trockenfallen. Auch im Vogelsberg erklären die Zufälligkeiten der Besiedlung, daß allein

im Reichloser Teich große *Littorella*-Bestände vorkommen (früher auch im Gedener See), während die übrigen Teiche frei davon sind. Von den sauerländisch-bergischen Talsperren weist nur die Wahnbach-Talsperre ausgedehnte *Littorella*-Rasen auf. Aus dem Westerwald wird *Littorella uniflora* noch vom Heisterberger Weiher angegeben (W. LUDWIG 1963). Dieser war im Untersuchungszeitraum ständig gefüllt.

Nanocyperion-Bestände mit *Elatine*

Teichboden-Gesellschaften der *Cyperetalia fusci*, die 1–2 Monate Entwicklungszeit brauchen, haben bei dem festgelegten Ablaßrhythmus nur in Dürre Jahren eine Entwicklungschance. Allerdings konnte an den Teichen in den letzten Trockenjahren der größte Teil des Wassers gehalten werden, so daß nur stellenweise in Ufernähe Zwergbinsen-Bestände entwickelt waren. 1983 lag der Hofmanns-Weiher wegen Reparaturarbeiten am Absperrdamm vom Frühsommer bis in den Spätherbst hinein trocken und bot so *Nanocyperion*-Beständen optimale Entfaltungsbedingungen. Vegetationsentwicklung und -zonierung sind von RIEDEL (1985) untersucht worden. Hier sollen einige weitere Aspekte zur Syndynamik angefügt werden (Veg.-Tab. 2). Die Vegetationsaufnahmen wurden in der zweiten Septemberhälfte 1983 gewonnen. Die Vegetationsentwicklung wurde bis Ende Oktober verfolgt (Aufn. 15: Vergleichsaufn. aus einem der Hälterteiche Oktober 1984).

Die Teichboden-Gesellschaft des Gebietes ist das *Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae* KLIKA 1935 em. PIETSCH 1961. Es ist eine der vikariierenden Gebietsassoziationen der ehemaligen Kollektivassoziation des *Eleocharitetum ovatae* (HAYEK 1923) MOOR 1936. Die Gesellschaft hat einen subkontinentalen Verbreitungsschwerpunkt und an der Westerwälder Seenplatte ihr letztes Vorkommen gegen den subatlantischen Bereich (geographische Randausbildung, RIEDEL 1985). Außerdem meidet die Gesellschaft Tieflagen unter 100 m. Sie ist in der typischen Subassoziation ausgebildet, in der die beiden Charakterarten *Eleocharis ovata* und *Carex bohemica* optimal entwickelt sind (PIETSCH 1963, PIETSCH & MÜLLER-STOLL 1968). Diese entspricht in etwa der Subass. von *Carex bohemica* bei PHILIPPI (1968).

Das *Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae* besiedelt als woof community die Lücken des *Eleocharitetum acicularis* als warf community. *Elatine hexandra* verliert hier ihre Sonderrolle und verhält sich keimungsökologisch wie die übrigen *Nanocyperion*-Arten und bildet terrestrische Kleinformen aus. Sie gehört in den Beständen zu den konkurrenzschwächsten Gliedern und ist hier nur Lückenbüßer. Diese enge ökologische Anlehnung gab den Ausschlag, *E. hexandra* in den Veg.-Tabellen als *Nanocyperion*-Art zu führen. Die Beziehung zu den *Littorelletea* ist hingegen viel loser, obwohl die Art wegen der räumlichen Koinzidenz öfter mit diesen erfaßt sein mag.

Die von RIEDEL (1985) festgestellte Initialphase der Gesellschaft mit *Limosella aquatica* ist in den Aufnahmen nicht mehr erfaßt. Der Schlammling verfügt über ein rasches Keimvermögen und eine extrem kurze Entwicklungsdauer von einem Monat bis zur Samenreife. Diese *Limosella*-Bestände werden schnell von den nachrückenden *Nanocyperion*-Arten überwachsen und verdrängt. Dabei zeigt *Eleocharis ovata* eine Vorliebe für die ständig durchfeuchteten Stellen und bildet dort fleckenweise dichte und hochwüchsige Bestände (*Eleocharis ovata*-Fazies, Aufn. 15–20). Die Art ist empfindlich gegen Austrocknung, aber auch gegen erneute Überschwemmung. Sie gilt als azidophil.

Auf dem weitaus größten Teil des lehmig-tonigen Teichbodens, der stärker abgetrocknet und polygonartig aufgerissen war, trat *Carex bohemica* aspektbeherrschend in

Veg.Tab.2: *Eleocharitetum acicularis* mit *Eleocharito-Caricetum bohemicae*- und *Bidention*- Überlagerung

Aufn. 1-8 *Littorella uniflora*-Fazies des *Eleocharitetum acicularis*
 - 10-14 *Carex bohemica*-Fazies des *Eleocharito-Caricetum bohemicae*
 - 16-20 *Eleocharis ovata*-Fazies des *Eleocharito-Caricetum bohemicae*
 - 5-8 *Alopecuretum aequalis*-Teppich
 - 11-14 *Rumicetum maritimi*-Teppich
 Größe der Aufn.-Fläche 5-10 m²

Nr.d.Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Artenzahl	22	9	10	17	15	16	24	22	28	15	25	32	21	22	13	19	18	22	20	16

Littorelletea-Arten

<i>Eleocharis acicularis</i>	1	.	.	1	1	1	+	1	.	2	+	1	1	+	.	2	.	1	1	1
<i>Littorella uniflora</i>	3	4	4	4	3	3	4	5	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus bulbosus</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.

Nanocyperion-Überlagerung

<i>Carex bohemica</i>	+	+	r	1	3	4	4	4	5	3	r	1	1	1	1	2
<i>Eleocharis ovata</i>	.	.	.	.	.	4	3	1	1°	1°	1°	2°	1°	2	3	4	4	5	5	5
<i>Elatine hexandra</i>	1	.	.	1	1	+	+	1	1	1	2	1	1	1	.	1	1	.	.	.	
<i>Isolepis setacea</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	r	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	+	+	.	1	.	.	r	.	.	
<i>Stellaria alsine</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Riccia glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+
<i>Peplis portula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Limosella aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Bidention-Überlagerung

<i>Alopecurus aequalis</i>	r	1	+	1	3	3	3	3	4	1	1	+	1	1	+	1	1	1	+	1
<i>Rumex maritimus</i>	.	r	.	.	+	+	+	+	+	1	3	3	3	4	.	.	.	.	.	+
<i>Epilobium adenocaulon</i>	r	.	r	+	1	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	r	.	.	r	1	.	.	.	+	1	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens radiata</i>	.	.	.	r	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens cernua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	.

abbauende Begleiter

a. *Phragmitetea*-Arten

<i>Lycopus europaeus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1	.	.	.	.	1	+	.
<i>Carex spec. juv.</i>	+	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Phalaris arundinacea juv.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis caespitosa</i>	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

b. *Scheuchzerio-Caricetea*-Arten

<i>Agrostis canina</i>	.	r	+	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	+	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r

c. *Molinio-Arrhenatheretea*-Arten

<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	1	1	1	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.

d. *Agrostiotea*-Arten

<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

e. übrige Begleiter

<i>Salix spec. Klq.</i>	.	.	.	.	1	.	1	+	+	1	1	1	+	1	.	2	+	.	1
<i>Alnus spec. Klq.</i>	.	+	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara juv.</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	.	r°	.	.	+	1	+	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus aquatilis coll.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium roseum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.

Ferner je zweimal: *Physcomitrella patens* in Nr. 9 (1) und Nr. 16 (1), *Physcomitrium eurystomum* in Nr. 11 (1) und Nr. 16 (+), *Callitriche hamulata* in Nr. 1 (+) und Nr. 18 (+), *Glyceria fluitans* in Nr. 17 (+) und Nr. 19 (+), *Taraxacum officinale juv.* in Nr. 8 (+) und Nr. 9 (+), *Myosotis scorpioides* im Nr. 1 (r) und Nr. 13 (+), *Epilobium palustre* in Nr. 7 (+) und Nr. 20 (r), *Betula pendula* Klq. in Nr. 9 (r) und Nr. 12 (r); je einmal: *Glyceria declinata* (+) und *Blasia pusilla* (+) in Nr. 1, *Scirpus sylvaticus* (+) in Nr. 4, *Cirsium palustre* (+) in Nr. 9, *Schoenoplectus lacustris juv.* (+) in Nr. 10, *Lythrum salicaria* (+) in Nr. 11, *Epilobium hirsutum* (+) und *Achillea ptarmica* (+) in Nr. 12, *Typha angustifolia juv.* (+) und *Myosotis nemorosa* (r) in Nr. 14, *Pseudophemerum nitidum* (1) in Nr. 16, *Bryum argentum* (+) und *Juncus filiformis* (+) in Nr. 17, *Epilobium parviflorum* (+) in Nr. 19.

ausgedehnten Beständen auf (Aufn. 9-14). Die Art verträgt Austrocknung besser und kann auch in einer neuen zeitweisen litoralen Phase bestehen. Da ihre Entwicklung

auch schneller anläuft als bei *Eleocharis ovata*, war letztere in der *Carex bohemica*-Fazies der Gesellschaft nur als Kleinform im Unterstand zu finden.

Als Mitbewerber um den gleichen Standort kommen mit zeitlicher Verzögerung *Bidentetalia*-Arten auf den vom Wasser freigegebenen Flächen auf. Nur die *Limosella*-Initialphase des *Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae* ist noch einigermaßen frei von ihnen. Schon in der Optimalphase der Gesellschaft liegt im Regelfall ein Durchdringungskomplex mit *Bidentetalia*-Gesellschaften vor.

Am Hofmanns-Weiher waren zwei *Bidentetalia*-Gesellschaften an der Ausbildung solcher Kleinmosaiken beteiligt. In Ufernähe kam es auf dem grobkörnigen, feinerdeärmeren Substrat zur Ausbildung des *Alopecuretum aequalis* (Soó 1927) BURRICHTER 1960 (Aufn. 5-9). Die dort vorkommenden *Littorella*-Bestände waren davon meist wiesenartig überwachsen. Die Gesellschaft ist in Hinblick auf die Nährstoffversorgung die anspruchsloseste der *Bidentetalia*-Gesellschaften. *Alopecurus aequalis* zeigte gegen Ende der Vegetationsperiode einen starken *Claviceps*-Befall.

Der weitaus größere Teil des Teichbodens binnenwärts wurde vom *Rumicetum maritimi* SISS. in WESTH. et al. 1946 em. PASS. 1959 besetzt (Aufn. 11-14). Die Gesellschaft stellt neben dem *Ranunculetum scelerati* TX. 1950 ex PASS. 1959, das nicht gefunden wurde, die höchsten Ansprüche an die Stickstoffversorgung des Substrats. *Rumex maritimus*-Herden schlossen mit fortschreitender Entwicklungszeit immer dichter zusammen und waren Ende Oktober mit Deckungsanteilen von 4-5 physiognomisch bestimmend. Geschlossene *Bidentetalia*-Bestände verhalten sich dann wie echte Teppich-Gesellschaften.

Auffällig ist die hohe Stetigkeit von *Epilobium adenocaulon* in beiden Gesellschaften. Der Neubürger hat sich als *Bidentetalia*-Art erwiesen (WITTIG & POTT 1980).

Ob bei der Eroberung des Teichschlammes eine echte (= primäre) Sukzession vorliegt, ist in zahlreichen Arbeiten recht kontrovers diskutiert worden. Es handelt sich dabei meist um unterschiedliche Interpretationen des Sukzessionsbegriffs. ELLENBERG (1982) wiederholt den schon von MOOR (1936) erkannten Zusammenhang, daß hier die zeitliche Verschiebung der Keimung zu einer zeitversetzten Entwicklung von *Nanocyperion*- und *Bidentetalia*-Gesellschaften führt, die unabhängig von irgendeiner Bodenbildung erfolgt (= sekundäre Sukzession nach LIBBERT 1938). Allerdings können die konkurrenzstärkeren *Bidentetalia*-Gesellschaften *Nanocyperion*-Bestände an der Entfaltung hindern. Liegen Teichböden im folgenden Jahr ausnahmsweise trocken, so haben *Nanocyperion*-Gesellschaften schon keine Entwicklungschance mehr. Dies war an den vorübergehend aufgelassenen Hälterteichen am Ausfluß des Haus-Weiheres und den endgültig aufgegebenen Kleinteichen am Ausfluß des Dreifelder Weiheres zu sehen. Die bereits im ersten Jahr sich spärlich einstellenden perennierenden Arten des Röhrichts, der Groß- und Kleinseggen-Gesellschaften, der Flutrasen und des Grünlandes nehmen im zweiten Jahr sprunghaft zu und lösen bei ungestörter Vegetationsentwicklung die *Bidentetalia*-Gesellschaften endgültig ab.

Schutzwürdigkeit und Pflegemaßnahmen

Die *Elatine*-Bestände sind bei der derzeitigen Form der Teichwirtschaft an der Westerwälder Seenplatte nicht gefährdet. Das Vorkommen der beiden seltenen *Elatine*-Arten läßt sich ohnehin nicht beeinflussen. Stark gefährdet ist hingegen das in ganz Mitteleuropa seltene *Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae* mit seinen darin enthal-

tenen floristischen Besonderheiten, das immer weniger Gelegenheit bekommt, sich zu entwickeln.

Die Teiche werden nach dem späten Ablassen sofort wieder bespannt. An Haus-, Post- und Dreifelder Weiher befinden sich Freizeit- und Fremdenverkehrseinrichtungen, welche die Wasserfläche fordern. An den weniger berührten Brinken-, Haiden- und Hofmanns-Weiher sollte der Gesellschaft im Wechsel periodisch – etwa einmal im Jahrzehnt – Gelegenheit gegeben werden, sich über Samenproduktion zu erneuern, indem diese Teiche schon im Sommer abgelassen werden und einige Monate trocken liegen können. Häufiger geschieht dies auch unter natürlichen Umständen in Trockenjahren nicht. Diese haben sich an der Seenplatte immer weniger ausgewirkt. Man hat es auch dann verstanden, den größten Teil des Wasserkörpers zu halten, so daß es zunehmend nur noch zu einer fragmentarischen Teichrandausbildung der Gesellschaft kam.

Danksagung

Ich danke dem Leiter der fürstlich-wiedischen Teichwirtschaft, Herrn Forstamtmann R. Limburg, Neuwied, sowie Herrn G. Stähler, Fischwirtschaftsmeister der Westerwälder Fischzucht, Hadamar-Niederzeuzheim, und Herrn H. Schuster, Steinen, der die Teiche betreut, für ihre bereitwillig erteilten Auskünfte zur Teichwirtschaft an der Westerwälder Seenplatte.

Literatur

- ANT, H. & H. DIEKJOBST (1970): Nachweis des Quirlblättrigen Tännels (*Elatine alsinastrum*) in Westfalen (mit einer Übersicht der bisherigen *Elatine*-Funde). – Abh. Landesmus. Naturk. 32(2): 10–18. Münster.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Greven.
- BÖTTCHER, H. & G. JECKEL (1974): Beobachtungen zur Flora und Vegetation ausgetrockneter Teiche im Kreis Celle. – Göttinger Florist. Rundbr. 8(3): 85–90.
- BURRICHTER, E. (1960): Die Therophyten-Vegetation an nordrhein-westfälischen Talsperren im Trockenjahr 1959. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. 73(1): 24–37.
- CASPER, S.J. & H.-D. KRAUSCH (1981): Süßwasserflora von Mitteleuropa 24. Pteridophyta und Anthopyhta, 2. Teil.
- DIEKJOBST, H. & H. ANT (1970): Die Schlammbodenvegetation am Möhnesee in den Jahren 1964 und 1969. – Dortmunder Beitr. z. Landesk. 4: 3–17.
- DIEMONT, W.H., SISSINGH, G. & V. WESTHOFF (1940): Het Dwergbiezen-Verbond (*Nanocyperion flavescentis*) in Nederland.-Nederl. Kruidkundig Arch. 50: 215–284.
- DIERSSSEN, K. (1975): Prodrromus der europäischen Pflanzengesellschaften 2. *Littorelletea uniflorae*.
- EBER, W. (1974): Die *Elatine alsinastrum*-*Juncus tenageia*-Gesellschaft. – Mitt. florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. 17: 17–21.
- ,– (1977): Die Therophytenvegetation der Ahlhorner Teiche. – Drosera 77(1): 9–13.
- ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 3. Aufl., Stuttgart.
- FRISENDAHL, A. (1927): Über die Entwicklung chasmo- und kleistogamer Blüten bei der Gattung *Elatine*. – Acti Hort. Gotob. 3: 99–142.
- GLÜCK, H. (1936): Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas (Hrg. Prof. Dr. A. PASCHER) 15. Pteridophyten und Phanerogamen.
- HÄBEL, H.-J. (1980): Die Kulturlandschaft auf der Basalthochfläche des Westerwaldes vom 16. bis 19. Jahrhundert. – Wiesbaden.
- HAND, R. (1984): *Elatine alsinastrum* L. und *Schoenoplectus supinus* (L.) PALA bei Trier wiedergefunden. – Göttinger Florist. Rundbr. 18(1/2): 43–44.
- HEGI, G. (1925/1965): Illustrierte Flora von Mitteleuropa 5(1). – Unveränderter Nachdruck d. 1. Aufl.

- HEJNY, S. (1960): Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in der slowakischen Tiefebene. – Slovak. Akad. Bratislava.
- KLEIN, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Flora der Teichböden im Vogelsberg.-Schriftenreihe Naturschutzst. Darmstadt-Stadt **1**(3): 3-12.
- KLIKA, J. (1935): Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teichbodens.-Beih. Bot. Centralbl. Abt. B, **53**: 286-310.
- KORNECK, D. (1959): Ein Ausflug zur Westerwälder Seenplatte am 6. und 7. Sept. 1958. – Hess. Florist. Br. **8**(89): 1-4.
- , (1960): Beobachtungen an Zwergbinsengesellschaften im Jahr 1959. – Beitr. naturkundl. Forschung Südwestdt. **19**(1): 101-110.
- , (1971): *Elatine alsinastrum* L. bei Bischofsheim (Kr. Hanau). – Hess. Florist. Br. **20**(237): 41-45.
- , LANG, W. & H. REICHERT (1981): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Beitr. Landespfl. Rheinl.-Pfalz **8**: 7-137.
- KRACH, J. & R. FISCHER (1982): Bemerkungen zum Vorkommen einiger Pflanzenarten in Südfranken und Nordschwaben.-Ber. Bayer. Bot. Ges. **53**: 155-173.
- LAVEN, L. & P. THYSSEN (1959): Flora des Köln-Bonner Wandergebietes (Gefäßkryptogamen und Phanerogamen). – Decheniana **112**(1): 1-179.
- LIBBERT, W. (1938): Die Besiedlung kahler Flußufer. – Feddes Repert. Beih. **101**: 165-179.
- LÖTSCHERT, W. (1966): Die Pflanzenwelt der Westerwälder Seenplatte. – Natur u. Museum **96**(4): 139-150.
- , (1977): Pflanzen und Pflanzengesellschaften im Westerwald. – Beitr. Landespfl. Rheinl.-Pfalz **5**: 107-156.
- LUDWIG, A. (1952): Flora des Siegerlandes. – Siegen.
- , (1953): Das Reitgras *Calamagrostis neglecta* (EHRH.) WETT. am Heidenweiher bei Steinen im Westerwald. – Hess. Florist. Br. **2**(16).
- LUDWIG, W. Über einige Seltenheiten der Teichbodenflora, insbesondere in Nordhessen. – Hess. Florist. Br. **10**(111): 13-15.
- , (1963): Notizen zur Flora Nordhessens, insbesondere des Werratales. – Hess. Florist. Br. **12**(138): 33-39.
- MOOR, M. (1936): Zur Soziologie der *Isoetalia*. – Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz **20**: 1-148.
- MÜLLER, TH. & S. GÖRS (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. – Beitr. naturkundl. Forschung Südwestdt. **19**(1): 60-100.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil 1. – 2. Aufl.
- , (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl.
- OESAU, A. (1972): Zur Soziologie von *Limosella aquatica* L. – Beitr. Biol. Pflanzen **48**: 377-397.
- , (1976): Zur Biologie von *Alopecurus aequalis* L. (Gramineae). – Mz. naturw. Archiv **14**: 151-181.
- PHILIPPI, G. (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der *Cyperetalia fuscii*) des Oberrheingebietes. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. **36**: 65-130.
- , (1969): Zur Verbreitung und Soziologie einiger Arten von Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften im badischen Oberrheingebiet. – Mitt. bad. Landesver. Naturk. u. Natursch. N.F. **10**(1): 139-172.
- , (1971): Beiträge zur Flora der nordbadischen Rheinebene und der angrenzenden Gebiete. – Beitr. naturkundl. Forschung Südwestdt. **30**(1): 9-47.
- , (1985): Das *Eleocharitetum acicularis* im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia N.S. **5**: 59-72.
- PIETSCH, W. (1963): Vegetationskundliche Studien über Zwergbinsen und Strandlingsgesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **38**(2): 1-80.
- , (1973): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea* BR.-BL. & Tx. 1943). – Vegetatio **28**(5/6): 401-438.
- , (1977): Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen *Littorelletea*- und *Utricularietea*-Gesellschaften. – Feddes Repert. **88**(2): 141-245.
- , & W.R. MÜLLER-STOLL (1968): Die Zwergbinsen-Gesellschaften der nackten Teichböden im östlichen Mitteleuropa, *Eleocharito-Caricetum bohemicae*. – Mitt. Florist.-soz. Arbeitsgem. N.F. **13**: 14-47.

- POTT, R. (1982): *Littorelletea*-Gesellschaften in der Westfälischen Bucht. - Tuexenia N.S. 2: 31-45.
- RAABE, E.W., BROCKMANN, C. & K. DIERSSEN (1982): Verbreitungskarten ausgestorbener, verschollener und sehr seltener Gefäßpflanzen in Schleswig-Holstein. - Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schl.-Holst. u. Hamb. 32: 1-317.
- RAABE, U. (1984): *Lemna minuscula* auch in Westfalen. - Gött. Florist. Br. 18(1/2): 42.
- RIEDL, U. (1985): Beobachtungen am *Eleocharito ovatae-Caricetum bohemicae* (KLIKA 35 em. PIETSCH 61) am Hofmanns-Weiher (Westerwälder Seenplatte). - Decheniana 138: 7-12.
- ROCHE, O. & H.J. ROTH (1975): Flora des Köln-Bonner Wandergebietes (Gefäßkryptogamen und Phanerogamen). Nachträge aus dem Nachlaß PAUL THYSSSEN †. - Decheniana 128: 43-167.
- ROTH, H.J. (1984): Die Westerwälder Seenplatte. - Rheinische Landsch. 2. 3. Aufl.
- RUDIO, F. (1851): Übersicht der Phanerogamen und Gefäß-Kryptogamen von Nassau. - Weilburg.
- RUNGE, F. (1972): Die Flora Westfalens. 2. Aufl. - Münster.
- SCHOOF-VAN PELT, M.M. (1973): *Littorelletea*. A study of the vegetation of some amphiphytic communities of western Europe. - Nijmegen.
- SCHROTT, R. (1974): Verlandungsgesellschaften der Weiher um Eschenbach und Tischenreuth und Vergleich der Verlandungszonen. - Hoppea 33: 247-310.
- STEFFEN, H. (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. - Pflanzensoz. 1. Jena.
- SUKOPP, H., TRAUTMANN, W. & D. KORNECK (1978): Auswertung der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. - Schriftenr. f. Vegetationsk. 12: 1-138.
- TATARU, T. (1984): Fünf neue Fundorte von *Elatine hydropiper* L. in Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 55: 59-62.
- TÜXEN, R. (1979): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands 2. 2. Aufl., Vaduz.
- , & C. ZEVACO (1973): *Isoeto-Nanojuncetea*. - Bibl. Phytosociol. Syntaxon. 19: 1-90.
- WATTEZ, J.R. (1968): Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière-littoraux de la plaine alluviale picarde. - Thesis, Lille.
- WIGAND, A. & F. MEIGEN (1891): Flora von Hessen und Nassau. - Marburg.
- WITTIG, R. & R. POTT (1980): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und zum Status des Drüsigen Weidenröschens (*Epilobium adenocaulon* HAUSKN., Onagraceae) in der Westfälischen Bucht. - Natur u. Heimat 40(3): 83-87.
- , & -, (1982): Die Verbreitung von *Littorelletea*-Arten in der Westfälischen Bucht. - Decheniana 135: 14-21.
- WOHLFAHRT, U. (1984): Hydrophyten- und Helophytenvegetation anthropogen geprägter Feuchtbiootope im LSG Ahlhorner Fischteiche (Landkreis Oldenburg/Cloppenburg). - Inf. Natursch. Landschaftspfl. 4: 205-238.
- WOIKE, S. (1963): *Coleanthus subtilis* (TRATT.) SEIDL auch in Westdeutschland. - Hess. Florist. Br. 12(142): 54-56.
- , (1968): Funde vom Scheidenblütgras (*Coleanthus subtilis*) in Deutschland. - Natur u. Museum 98(1): 1-9.
- , (1969): Beitrag zum Vorkommen von *Coleanthus subtilis* (TRATT.) SEIDL (Feines Scheidenblütgras) in Europa. - Folia geobot. phytotax. 4: 401-413.
- WUNDER, W. (1956): Düngung in der Teichwirtschaft. - Essen.

Anschrift des Verfassers: Dr. Herbert Diekjobst, Maler-Vogt-Weg 10, D-5860 Iserlohn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [48_2-3_1986](#)

Autor(en)/Author(s): Diekjobst Herbert

Artikel/Article: [Präsenzschwankungen und Vergesellschaftung der Elatine-Arten an den Teichen der Westerwälder Seenplatte 243-261](#)