©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

carolinea, 46: 17–22, 1 Abb.; Karlsruhe, 31. 10. 1988

MARKUS PEINTINGER

Die Vegetation des Litzelsees bei Markelfingen (Westliches Bodenseegebiet)

Kurzfassung
Die Vegetation eines temporären Gewässers im westlichen Bodenseegebiet wird beschrieben. Im Wasser entwickelt sich eine *Alisma gramineum-Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft; vereinzelt wachsen Characeen. Am Ufer stellen sich eine *Juncus bufonius*-Gesellschaft, das Polygono-Bidentetum und *Alisma gramineum*-Bestände ohne Wasserpflanzen ein. Außerdem wachsen *Schoenoplectus lacustris*-Herden heran. Im Spätsommer, nach dem Austrocknen des Tümpels, entwickelt sich auf dem Schlammboden eine Nanocyperion-Gesellschaft mit *Riccia cavernosa, Physcomitrium eurystomum* und *Physcomitrella patens.*

Abstract
The vegetation of the Litzelsee near Markelfingen (Lake of Konstanz)
The Litzelsee is a periodical water situated in the area of Lake of Konstanz near Markelfingen/Radolfzell (SW Germany). When the water dries up, or during years in which the Litzelsee does not establish at all, the area is cultivated. For this reason shrubs cannot establish.
The vegetation will be described with the method of BRAUN-BLANQUET.
The characteristic submerse plant community is one of *Alisma gramineum* and *Potamogeton pectinatus.* Rarely a *Chara* species grows on low water. On the border occurs a *Juncus bufonius* community, the Polygono-Bidentetum tripartitae and an *Alisma gramineum* community without water plants. In spite of yearly cultivation small reed-stands of *Schoenoplectus lacustris* had developed. In autumn *Riccia cavernosa, Physcomitrium eurystomum* and *Physcomitrella patens* grow on the muddy soil. This community belongs to the Nanocyperion alliance.

Autor
MARKUS PEINTINGER, Güttinger Straße 8/1, D-7760 Radolfzell.

1. Einleitung

Temporäre Gewässer sind im Bodenseegebiet selten. Meist handelt es sich um überschwemmte Wiesenmulden oder um kurzfristige Wasseransammlungen in Äkkern. Der Litzelsee nimmt wegen seiner Größe und seiner reichhaltigen, pionierartigen Vegetation innerhalb der temporären Gewässer eine Sonderstellung ein. Obwohl über die Flora des Litzelsees mehrfach berichtet wurde (HENN in KIEFER & EINSLE 1963, LANG 1973, MATTERN 1983), fehlte bisher eine pflanzensoziologische Bearbeitung. Diese Lücke soll mit dieser Arbeit geschlossen werden. Die Vegetationsaufnahmen stammen aus den Jahren 1983 (nur eine Aufnahme), 1986 und 1987

Die Nomenklatur der Blütenpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1979), die der Moose nach FRAHM & FREY (1983). Die Bestimmung von *Plantago intermedia* erfolgte nach der Anzahl der Samen pro Kapsel.
Für Hinweise danke ich den Herren M. AHRENS, Karlsruhe, Prof. K. HENN und S. SCHUSTER, Radolfzell.

2. Untersuchungsgebiet

Der Litzelsee liegt südöstlich Markelfingen (Stadt Radolfzell, MTB 8220 SW, 420 m NN) im Jungmoränengebiet, ca. 500 m vom Bodenseeufer (Untersee) entfernt. Zwischen den Grundmoränenhügeln befindet sich die abflußlose Mulde, in der das Grundwasser im Frühjahr aus dem Boden tritt. Es entsteht eine im Normalfall 70–100 m lange und 30–60 m breite Wasserfläche. Das Gewässer ist dann ungefähr einen Meter tief.
In manchen Jahren trocknet der Litzelsee bereits nach 3–4 Wochen aus (KIEFER & EINSLE 1963), in anderen dagegen erst im Oktober. 1986 blieb der Wasserstand bis im Juli weitgehend konstant, sank dann aber schnell ab. Eine kleine Wasserfläche bestand jedoch bis Oktober. 1987 war der Wasserstand bis Anfang August konstant, sank dann ebenfalls schnell ab und war Ende August bereits ausgetrocknet.
Selten bleibt der Litzelsee wie 1982/83 zwei Jahre ununterbrochen bestehen. Er kann aber auch ganz ausbleiben. In den Jahren 1980, 1981, 1984 und 1985 war nie längere Zeit Wasser vorhanden.
Der Litzelsee liegt inmitten landwirtschaftlich genutzer Felder (Getreide und Mais). Nach dem Austrocknen des Gewässers wird die Fläche landwirtschaftlich genutzt. Oft verhindert aber die Überflutung das Aufkommen von Kulturpflanzen. Das regelmäßige Umbrechen erschwert die Ansiedlung ausdauernder Arten.
Der Boden besteht aus sandigem Lehm. Durch die Bodenbearbeitung ist die natürliche Horizontabfolge zerstört, weshalb größere Steine aus dem ursprünglichen C-Horizont zutage treten. Der Boden ist oberflächlich entkalkt (kein Aufbrausen bei Zugabe von Säure). Der pH-Wert des Bodens liegt im schwach sauren bis neutralen Bereich. Zwei elektrometrische Messungen in wässeriger Lösung am 12. 10. 1986 ergaben die Werte pH 6,1 und 6,3.

3. Die einzelnen Gesellschaften

3.1 Alisma gramineum-Gesellschaft (Tab. 1)

Im Sommer entwickeln sich dichte Bestände von *Alisma gramineum* und *Potamogeton pectinatus* in bis zu einem Meter Wassertiefe. Dazwischen wachsen Fadenalgen heran, die besonders 1987 große „Watten" gebildet haben. Die Ursache hierfür ist die Düngung der umliegenden Felder im Herbst 1986. Als Begleitpflanzen

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

treten *Polygonum amphibium* und *Ranunculus trichophyllos* auf. Innerhalb der drei Untersuchungsjahre konnte nur 1986 *Lemna minor* beobachtet werden. Die Art wurde wohl von Wasservögeln eingeschleppt. Im darauffolgenden Jahr trat *Lemna minor* nicht in Erscheinung, da die Art im völlig ausgetrockneten Boden nicht überdauern kann. *Alisma gramineum* hat bei 0,5–1 m hohem Wasserstand linealbandförmige Schwimmblätter. Verringert sich die Wasserhöhe, bilden sich lanzettliche bis ovale Blätter, und die Pflanzen beginnen zu blühen. Nach der Samenbildung sterben die oberirdischen Organe schnell ab. Wie die phänologischen Beobachtungen von 1987 zeigen, verliefen die Bildung der lanzettlich-ovalen Blätter und die Samenproduktion innerhalb eines Monats:

21. 7. Blätter lineal-bandförmig
6. 8. Blätter lanzettlich bis oval, Pflanze mit Blütenknospen
17. 8. Pflanzen blühend
31. 8. Pflanzen mit reifem Samen
17. 9. Pflanzen oberirdisch abgestorben

Die Blätter waren 1986 bereits am 9. 9. vergilbt. Am 12. 10. und 2. 11. 1986 konnten schon Jungpflanzen im Bereich der ehemaligen Wasserfläche beobachtet werden. Die Samen von *Alisma gramineum* können bereits nach wenigen Tagen keimen. Eine hohe Keimungsrate

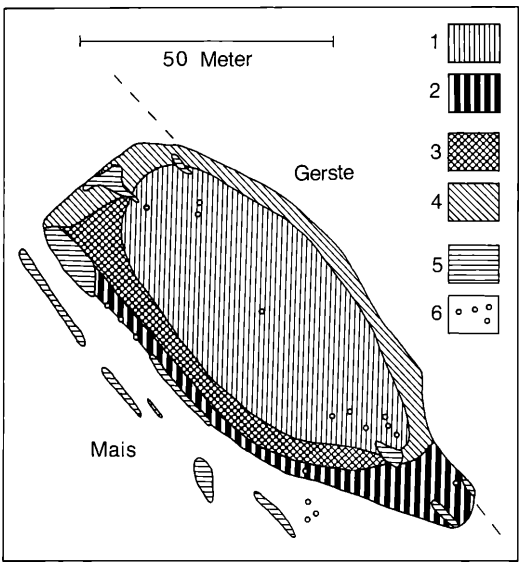

Abbildung 1. Vegetationskarte des Litzelsees (August 1987)
1 *Alisma gramineum*-Gesellschaft mit Wasserpflanzen
2 *Alisma gramineum*-Gesellschaft ohne Wasserpflanzen
3 *Juncus bufonius*-Gesellschaft
4 Polygono-Bidenteteum tripartitae
5 *Schoenoplectus lacustris*-Bestände
6 *Schoenoplectus lacustris*-Einzelpflanzen
Die *Riccia cavernosa*-Gesellschaft war zu dieser Zeit noch nicht entwickelt.

Tabelle 1. *Alisma gramineum*-Gesellschaft

Nr.	1	2	3	4
Fläche (m^2)	50	50	50	20
Vegetationsbedeckung (%)	90	80	100	50
Momentane Wasserhöhe (cm)	50	30	30	
Artenzahl	3	5	3	5
Kennzeichnende Arten:				
Alisma gramineum (Landform)	4	3	3	3
Potamogeton pectinatus	3	3	2b	
Sonstige:				
Polygonum amphibium (Landform)		1		1
Lemna minor	1			
Ranunculus trichophyllos		+		
Agropyron repens		+		
cf. *Oedogonia* spec.			3	
Gnaphalium uliginosum				1
Rorippa palustris				1
Phalaris arundinacea				+

Spalte 1–3: Ausbildung mit *Potamogeton pectinatus*
Spalte 4: Ausbildung ohne Wasserpflanzen

Aufnahmedaten: 1 und 2: 1. 7 1986, 3: 7. 8. 1987, 4: 17. 8. 1987

ist nach den Untersuchungen von BJÖRKQVIST (1967) allerdings nur nach mechanischer Beschädigung von Perikarp und Testa sowie nach Frosteinwirkung gegeben. Die Weiterentwicklung der *Alisma gramineum*-Pflanzen wurde durch den Umbruch der Parzelle beendet.

Ranunculus trichophyllos und *Polygonum amphibium* bilden nach Absinken des Wasserstands Landformen.

Die *Potamogeton pectinatus*-Pflanzen sterben beim Austrocknen des Tümpels ab. Durch ihre Turionen ist eine Besiedlung im nächsten Jahr gewährleistet, auch wenn der Boden zwischenzeitlich ganz austrocknet und die Parzellen umgebrochen werden. Bereits BAUMANN (1911) verweist auf die Fähigkeit von *Potamogeton pectinatus,* in Form der Turionen im trockengefallenen Schlickboden am Bodenseeufer überwintern zu können.

Im Randbereich, wo das Wasser maximal wenige Zentimeter hoch stand, bildete sich 1987 eine *Alisma gramineum*-Gesellschaft ohne Wasserpflanzen (Tab. 1, Sp. 4). Den nur 10–20 cm hohen Zwergformen fehlten die bandförmigen Schwimmblätter. Die Pflanzen kamen trotz ihrer geringen Größe zum Blühen.

Über *Alisma gramineum*-Bestände ist bisher wenig bekannt. Vegetationsaufnahmen liegen aus der Oberrheinebene (PHILIPPI 1985) und aus Mittelfranken (von Fischteichen, FRANKE 1987) vor. Am Untersee befinden

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

sich *Alisma gramineum*-Bestände in Uferbereichen, die während des Winters trockenfallen. Während die Art in den 1960er Jahren im Potamogetonetum graminei (OBERD. 1957) PASS. 1964 vorkam (LANG 1973), ist sie heute vor allem im Najadetum intermediae LANG 1973 zu finden.
Von HENN in KIEFER & EINSLE (1963), LANG (1973) und MATTERN (1983) wird *Alisma plantago-aquatica* vom Litzelsee angegeben. Diese Art wurde zwischen 1983 und 1987 nie beobachtet.

3.2 Characeen-Bestände

Im Spätsommer 1986 traten Characeen *(Chara* cf. *fragilis)* auf, die sich bis Oktober in der Restwasserfläche hielten. Aufgrund der starken Fadenalgenentwicklung waren 1987 nur sehr wenige Individuen zu finden.

3.3 *Schoenoplectus lacustris*-Bestände

Die Entwicklung dichter *Schoenoplectus lacustris*-Bestände wird durch den regelmäßigen Umbruch der Flächen verhindert. Trotzdem wachsen *Schoenoplectus lacustris*-Pflanzen im Frühjahr schnell heran, da die tief im Boden gelegenen Rhizome beim Umpflügen kaum geschädigt werden. Die ersten Halme wurden 1986 Mitte Mai beobachtet. Im Laufe des Sommers vermehren sich die Pflanzen dann vegetativ, und es entstehen zum Herbst hin lückige Röhrichtbestände.
12. 10. 1986 trockengefallener Tümpelrand, 10 m^2, Vegetationsbedeckung 30 %.

3 *Schoenoplectus lacustris*
2m *Lemna minor*
1 *Agropyron repens*

Außerdem *Alisma gramineum, Chara* spec. und *Potamogeton pectinatus* abgestorben.
Nach S. SCHUSTER (mdl. Mitt.) erinnern sich ältere Markelfinger Einwohner daran, daß vor 1943 am Litzelsee im Spätsommer die „Binsen" als Flechtmaterial genutzt wurden. Die *Schoenoplectus lacustris*-Bestände waren damals wohl größer, da die Flächen nicht jedes Jahr umgebrochen wurden.

3.4 Polygono-Bidentetum tripartitae (Tab. 2)

Am Gewässerrand entwickeln sich Bestände von *Bidens tripartita* und *Polygonum lapathifolium.* Die Jungpflanzen dieser Arten wachsen bereits im April/Mai heran. Im Juli blüht *Polygonum lapathifolium,* während *Bidens tripartita* erst im August zu blühen beginnt.
Typisch für diese Bestände sind *Rorippa palustris, Plantago intermedia* und *Echinochloa crus-galli.* Die Dekkung der Krautschicht beträgt zwischen 40 und 100 %. Die Bestände werden um 1,5 m hoch. Da das Polygono-Bidentetum an Nanocyperion-Gesellschaften anschließt, ist *Juncus bufonius* regelmäßig zu finden.
Bidens tripartita-Bestände sind im Bodenseegebiet selten. Bei LANG (1973) sind keine Gesellschaften, in denen diese Art dominiert, durch Vegetationsaufnahmen belegt.
Die Bestände am Litzelsee gehören dem Polygono hy-

Tabelle 2. Polygono – Bidentetum tripartitae

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Fläche (m^2)	10	10	20	20	20	25	6
Vegetationsbedeckung (%)							
Krautschicht	95	90	50	40	100	80	60
Moosschicht		5				5	
Artenzahl	5	13	6	14	14	23	8
Kennzeichnende Arten:							
Bidens tripartita	5	4	3	2a	4	3	+
Polygonum lapathifolium	+	2b	1	3	3	2b	+
Rorippa palustris				1	1	1	
Alopecurus aequalis						1	4
Sonstige:							
Plantago intermedia	+	+	1	1	1	1	+
Echinochloa crus-galli		2a	+	+	1		
Juncus articulatus	+		2b	1			1
Schoenoplectus lacustris	1			1		1	
Trifolium repens				+	+	1	
Lemna minor		+	1	1			
Rumex crispus				1		1	
Juncus bufonius				1	3	3	
Epilobium adnatum					1	+	
Polygonum aviculare s. l.		1		1			
Polygonum amphibium Landform		1				1	
Epilobium hirsutum						+	
Agropyron repens					1	1	
Gnaphalium uligunosum					1	1	
Chenopodium polyspermum					1	+	
Moose:							
cf. *Physcomitrium eurystomum*		1				1	
Leptobryum pyriforme		2m				1	

Außerdem: 2: *Riccia cavernosa* +, *Bryum klinggraeffii* 1. 4: *Ranunculus trichophyllos* Landform 1, *Alisma gramineum* Landform 2a. 5: *Apera spica-venti* +, *Setaria glauca* +, *Vicia tetrasperma 1. 6: Poa annua* +, *Potentilla reptans* +, *Sonchus asper* +, *Myosoton aquaticum* 1, *Physcomitrella patens* 1.

Sp. 1–6: typische Ausbildung
Sp. 7: *Alopecurus aequalis*-Bestand

Aufnahmedaten: 1.–4. und 7.: 9. 9. 1986, 5. und 6.: 17. 8. 1987

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

dropiperis-Bidentetum tripartitae LOHM. in TX. 1950 an. In ihnen kommen aber weder *Polygonum mite* noch *Polygonum hydropiper* vor. Durch die landwirtschaftliche Nutzung fehlen hier im Gegensatz zu Beständen aus dem Oberrheingebiet mehrjährige nitrophytische Arten (z. B. *Urtica dioica* und *Convolvulus sepium*) (s. PHILIPPI 1984).
Neben dem Polygono-Bidentetum sind am Litzelsee auch noch vereinzelt niederwüchsige Bestände von *Alopecurus aequalis* zu finden (Tab. 2, Spalte 7). Diese Art dringt in der flutenden Form (f. *natans*, vgl. OESAU 1976) bis ins 30 cm tiefe Wasser vor. 1987 waren diese Bestände nicht entwickelt. *Alopecurus aequalis* kam nur in der *Juncus bufonius*-Gesellschaft vor. Die pflanzensoziologische Bewertung dieser Bestände ist unterschiedlich. Während OBERDORFER (1983) die Fassung als eigene Assoziation bevorzugt, belegt OESAU (1976) durch umfangreiches Aufnahmematerial, daß *Alopecurus aequalis* in verschiedenen Assoziationen als dominierende Art auftreten kann. Demnach sind die *Alopecurus aequalis*-Bestände am Litzelsee dem Polygono-Bidentetum zuzuordnen.
Alopecurus aequalis war bisher am Litzelsee nicht nachgewiesen worden. Bei SEYBOLD (1977) ist für das gesamte westliche Bodenseegebiet kein Vorkommen verzeichnet. Die Art ist im westlichen Bodenseegebiet selten und als gefährdet einzustufen.

3.5 Zwergbinsen-Gesellschaften

Die Zwergbinsen-Gesellschaften (Nanocyperion) werden vorwiegend von einjährigen Arten gebildet, die zur Entwicklung von der Keimung der Samen bis zur Samenreife nur wenige Wochen benötigen. Die Arten treten als Erstbesiedler von noch vegetationsfreien Böden auf.
Am Litzelsee wächst *Juncus bufonius* im Frühjahr heran und blüht bereits Ende Mai. Erst im Spätsommer und Herbst kommen *Cyperus fuscus, Riccia cavernosa, Physcomitrium eurystomum* und *Physcomitrella patens* zur Blüte bzw. Sporenbildung. Von *Rorippa palustris* und *Gnaphalium uligunosum* entwickeln sich zwei Generationen. Die Pflanzen der ersten Generation blühten 1987 im Juni/Juli und sind Anfang August abgestorben. Ende August/Anfang September kamen inzwischen neu herangewachsene Individuen dieser Arten zum Blühen. Auch von *Juncus bufonius* waren Jungpflanzen der zweiten Generation, die aber nur selten blühten, zu beobachten.

3.5.1 *Juncus bufonius*-Gesellschaft (Tab. 3, Sp. 1–3)

Juncus bufonius bildet am Gewässer dichte Bestände. Die Vegetationsbedeckung beträgt über 90 %. Als weitere charakteristische Art ist *Gnaphalium uligunosum* zu nennen. *Rorippa palustris* ist hier häufiger als im Polygono-Bidentetum. Die Übergänge von der *Juncus bufonius*-Gesellschaft zum Polygono-Bidentetum sind fließend. *Polygonum lapathifolium* und *Bidens tripartita* sind deshalb häufige Begleiter der *Juncus bufonius*-Gesellschaft, bleiben aber niederwüchsiger. Als floristische Besonderheiten konnten 1987 *Veronica scutellata* und 1983 *Centaurium pulchellum* beobachtet werden.
Ab August ist *Cyperus fuscus* in den *Juncus bufonius*-Beständen zu finden (Erstbeobachtungen blühender Pflanzen: 9. 9. 1986, 17 9. 1987).
Die *Juncus bufonius*-Bestände sind als kennartenlose Gesellschaft des Nanocyperion beschrieben (vgl. PHILIPPI 1977). Durch das Vorkommen von *Cyperus fuscus* wäre auch eine Zuordnung zum Cyperetum falvescentifusci KOCH 1928 em. PHIL. 1969 möglich. Da die Art aber nur an sehr wenigen Stellen zu finden ist, erscheint dies nicht sinnvoll.

3.5.2 *Riccia cavernosa*-Gesellschaft (Tab. 3, Sp. 4–10)

Im Spätsommer, wenn das Gewässer austrocknet, entwickelt sich eine weitere Nanocyperion-Gesellschaft auf dem schlammigen Boden. Die Bestände entstehen zuerst kleinflächig am Gewässerrand. Ist der Tümpel völlig ausgetrocknet, entwickeln sich die Bestände großflächig im Bereich der ehemaligen Wasserfläche. Es handelt sich um eine typische „Teichbodengesellschaft"
Die *Alisma gramineum*-Pflanzen sind meist schon abgestorben, wenn sich die *Riccia cavernosa*-Gesellschaft entwickelt.
Die Besiedlung des Schlammbodens erfolgt durch die Algen *Botrydium granulatum* und *Vaucheria spec.* (Tab. 3, Spalte 8–10). Vereinzelt entwickeln sich bereits Moos-Protonemen. In einer zweiten Phase kommen die Moose *Riccia cavernosa, Physcomitrium eurystomum, Physcomtirella patens* zur Entwicklung und Sporenreife. Die drei Arten sind am Gewässerrand vor allem mit *Leptobryum pyriforme* und *Bryum klinggraeffii* vergesellschaftet. Am 30. 9. 1987 konnte M. AHRENS außerdem *Riccia glauca* beobachten. Von *Gnaphalium uligunosum, Rorippa palustris* und *Juncus bufonius* wachsen die Pflanzen der zweiten Generation heran.
Am Gewässerrand steht die Gesellschaft im Kontakt zum Polygono-Bidentetum. Diese Ausbildung läßt sich durch *Polygonum lapathifolium, Bidens tripartita* und *Echinochloa crus-galli* differenzieren. Dort ist auch *Cyperus fuscus* zu finden, wohingegen die Art auf dem Tümpelboden nie beobachtet wurde. Die charakteristischen Moosarten sind nicht in jedem Jahr im selben Mengenverhältnis zu finden. 1983 waren alle drei Arten anzutreffen. Sie kamen Ende September zur Sporenreife. 1986 hatten die Moosarten einen Monat später als 1983 Sporen ausgebildet. *Physcomitrella patens* konnte 1986 nicht beobachtet werden. *Physcomitrium eurystomum* wuchs 1987 vor allem in Polygono-Bidentetum. Für die *Riccia cavernosa*-Gesellschaft dagegen war *Physcomitrella patens* typisch. Die Entwicklung der Moosarten ist vom Witterungsverlauf im Spätsommer abhängig. Da das Grundwasser völlig abgesunken ist – der Boden zeigt dann typische Trockenrisse – sind die Moose in dieser Zeit auf Niederschläge angewiesen. Die schlechte Entwicklung der Moosgesellschaft 1986 ist wahrscheinlich auf den trockenen September zu-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3. Nanocyperion-Gesellschaften

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fläche (m^2)	25	25	1	1	1	2	2	0,5	0,6	2
Vegetationsbedeckung (%)										
Krautschicht	95	80	50	70	50	70	30	40	60	40
Moosschicht				30	5	5	20	10	5	10
Artenzahl	15	11	9	12	13	8	8	6	7	7
Kennzeichnende Arten:										
Riccia cavernosa				1	1	1	2a	2a	2m	2a
Physcomitrium eurystomum				3	2m	2a		1		
Physcomitrella patens				1			2a			
Cyperus fuscus			+	2a	2b					
Klassenkennarten:										
Juncus bufonius	4	4	3	2a	1	1		+	+	
Gnaphalium uligunosum	1	2a	2b			1	3		+	2a
Trennarten der Ausbildungen:										
Polygonum lapathifolium	2a	1	+	+	2a	1				
Bidens tripartita	+	+			+					
Echinochloa crus-galli		+		3						
Botrydium granulatum								1	3	1
Vaucheria spec.								1	2b	
Sonstige:										
Rorippa palustris	2a	2b	2a		1	4	2a	3		3
Myosoton aquaticum	1	+			r					r

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alopecurus aequalis	+	+					+			1
Alisma gramineum Landform		+							1	
Agropyron repens					1					
Polygonum amphibium Landform	1	+								
Trifolium repens	1	+								
Plantago intermedia			1		2a					
Schoenoplectus lacustris			+				+			
Setaria glauca				2b	+					
Poa annua				1		+				
Juncus articulatus					1		+			

Außerdem: 1: *Agrostis stolonifera* 1, *Glyceria plicata* +, *Epilobium adnatum* +, *Veronica scutellata* +, *Epilobium hirsutum* +, *Ranunculus trichophyllos* +. 4: *Pottia truncata* 1, *Bryum klinggraeffii* 1, *Leptobryum pyriforme* 1. 5: *Polygonum aviculare* s. l. +.

Sp. 1– 3: *Juncus bufonius*-Gesellschaft

Sp. 4–10: *Riccia cavernosa*-Gesellschaft

Sp. 4– 6: Ausbildung mit *Polygonum lapathifolium*

Sp. 7–10: Typische Ausbildung

Sp. 8–10: Initiale Phase

Aufnahmedaten: 1. u. 2: 7. 8. 1987, 3: 12. 10. 1986, 4: 17. 9. 1987, 5: 9. 9. 1986, 6: 2. 11. 1986, 7: 3. 11. 1987, 8 u. 9: 12. 10. 1986, 10: 3. 11. 1987

rückzuführen (27,6 mm Niederschläge; langjähriges Monatsmittel: 76,6 mm; Daten bezogen auf Konstanz). Die geringe Ausdehnung der Moosgesellschaft 1987 ist dagegen auf die enorme Algenproduktion im Gewässer zurückzuführen. Die abgestorbenen Algenwatten überzogen als dicke „Teppiche" den Tümpelboden. *Riccia cavernosa* entwickelte sich deshalb nur am Rand im Bereich der *Alisma gramineum*-Gesellschaft in der Ausbildung ohne Wasserpflanzen.

Die Vorkommen von *Riccia cavernosa, Physcomitrium eurystomum* und *Physcomitrella patens* wurden bereits 1966 von G. LANG und GÜNTER PHILIPPI am Litzelsee festgestellt (GEORG PHILIPPI 1968 b). Im Bodenseegebiet sind von *Riccia cavernosa* lediglich zwei kleinere und sporadische Vorkommen bekannt (AHRENS mdl. Mitt.). Die nächsten in der Literatur bekannten Vorkommen liegen am Hochrhein (PHILIPPI 1968 b) und bei Salem (JACK: DÜLL 1969). *Physcomitrella patens* kommt im Bodenseegebiet vereinzelt vor, während *Physcomitrium eurystomum* nur vom Litzelsee bekannt ist (AHRENS mdl. Mitt.).

Riccia cavernosa, Physcomitrium eurystomum und *Physcomitrella patens* gelten als Kennarten des Cypero-Limoselletum (OBERD. 1957) KORN. 1960, bzw. von PHILIPPI (1968 a) neu beschriebenen Riccio cavernosae-Limoselletum auf kalkreichem Untergrund. *Limosella aquatica* ist jedoch im Bodenseegebiet aktuell nicht bekannt (SEYBOLD 1977). Lediglich ein Vorkommen zwischen Iznang und Moos wird von BAUMANN (1911) genannt (seither unbestätigt). PHILIPPI (1968 a) gibt aber auch Vegetationsaufnahmen von Beständen ohne *Limosella aquatica* aus der Oberrheinebene wieder. *Cyperus fuscus* kommt in den dortigen Beständen ebenfalls vor.

Gesellschaften mit ähnlicher Artenzusammensetzung sind auch als reine Moosgesellschaften beschrieben worden (Riccio-Physcomitrellietum (ALLORGE 1921) v. HÜBSCHMANN 1957, vgl. HÜBSCHMANN 1986).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

4. Dynamik und Veränderungen der Vegetation

Die zeitliche Entwicklung der Pflanzengesellschaften ist im wesentlichen durch die hydrologischen Verhältnisse bedingt. Die Grenzen der einzelnen Vegetationseinheiten sind einer starken Dynamik unterworfen, die zusätzlich vom Zufall der Ansiedlung der einzelnen Arten abhängt. Die Vegetation ist deshalb in jedem Jahr unterschiedlich ausgebildet. Als Bestandsbilder treten jedoch immer die gleichen Arten auf. Das regelmäßige Pflügen des Bodens verhindert die Sukzession zu Großseggen- bzw. Röhrichtgesellschaften und Gebüschen. Die Vegetation wird deshalb vorwiegend von therophytischen Arten aufgebaut.

Bereits nach einer zweijährigen Brache nimmt der Anteil an Rhizom-Geophyten zu, wie 1982–1983 zu beobachten war. *Agropyron repens* bildete im zweiten Jahr dichte Bestände.

14. 8. 1983, breiter saumartiger Bestand (1 x 5 m) zwischen *Alisma gramineum*-Bestand und Arrhenatheretum eliatoris, Vegetationsbedeckung 100 %:

5 *Agropyron repens* + *Carex hirta*
1 *Juncus articulatus* + *Cirsium arvense*
1 *Agrostis stolonifera* + *Rumex crispus*

Cirsium arvense, Tussilago farfara, Juncus effusus und *Carex hirta* wurden während des Untersuchungszeitraumes nur 1983 beobachtet. Außerdem wuchsen bereits nach zweijähriger Brache Jungpflanzen von *Salix cinerea* heran.

Einzelne Arten sind neu für die Flora des Litzelsees. *Lemna minor* wurde 1986 wahrscheinlich durch Wasservögel eingebracht. *Cyperus fuscus* wurde 1986 erstmals nachgewiesen. Auffällig ist, daß weder HENN in KIEFER & EINSLE (1963) noch LANG (1973) *Alopecurus aequalis* vom Litzelsee erwähnen. Die Angabe von *Alopecurus geniculatus* bei MATTERN (1983) beruht offensichtlich auf einer Verwechslung.

Eine Art ist verschollen. *Potentilla norvegica* kam nach HENN in KIEFER & EINSLE (1963) 1959 massenhaft vor, 1960–1962 wurde sie nicht gefunden, dafür 1963 als Ackerunkraut. Der letzte Nachweis erfolgte 1967 (HENN, Exkursionsprotokoll).

5. Naturschutz

Der Litzelsee ist eines der wenigen temporären Gewässer im Bodenseegebiet. Die Bidention- und Juncion bufonii-Gesellschaften sind regional selten, da sie am Bodenseeufer nicht vorkommen.

Das Gebiet ist deshalb schutzwürdig. Die landwirtschaftliche Nutzung sollte bestehen bleiben, da sonst der pionierartige Charakter der Vegetation verlorengeht. Auf den Einsatz von Dünger und Bioziden sollte verzichtet werden.

Außerdem bleibt zu hoffen, daß die Hydrologie des Litzelsees nicht verändert wird (z. B. indem beim Bau einer neuen Bundesstraße wasserführende Schichten angerissen werden).

Literatur

BAUMANN, E. (1911): Die Vegetation des Untersees (Bodensee). – Arch. Hydrobiol./Suppl., **1**: 1–554; Stuttgart.

BJÖRKQVIST, I. (1967): Studies in *Alisma L.* – I. Distribution, variation and germination. – Opera Botanica, **17**: 128 S.; Lund.

DÜLL, R. (1969): Moosflora von Südwestdeutschland. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., **10**: 39–138; Freiburg i. Br.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1983): Moosflora. – 522 S.; Stuttgart.

FRANKE, Th. (1987): Pflanzengesellschaften der fränkischen Teichlandschaft. – Ber. naturf. Ges. Bamberg, **61** (2) (1986): 1–192; Bamberg.

HÜBSCHMANN, A. v. (1986): Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Bryophytorum Bibliotheca, **32**, 413 S.; Berlin, Stuttgart.

KIEFER, F. & EINSLE, U. (1963): Vom Litzelsee bei Markelfingen. Beobachtungen an Kleinkrebsen eines periodischen Frühjahrstümpels. – Schrift. Ver. Gesch. Bodensee, **81**: 1–10; Konstanz/Lindau.

LANG, G. (1973): Die Vegetation des westlichen Bodenseegebietes. – Pflanzensoziologie, **17**: 451 S.; Jena.

MATTERN, H. (1983): Notizen über die Algenflora im Uferbereich und in der Umgebung des Mindelsees. In: Der Mindelsee bei Radolfzell. – Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ., **11**: 219–269; Karlsruhe.

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 4. Aufl., 997 S.; Stuttgart.

OBERDORFER, E. (1983): Klasse Bidentetea. In: E. OBERDORFER (Hrsg.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil III., 455 S.; Jena.

OESAU, A. (1976): Zur Biologie von *Alopecurus aequalis* L. (Gramineae). Keimung, Phytographie, Soziologie – Mz. Naturw. Arch., **14**: 151–181; Mainz.

PHILIPPI, G. (1968a): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der Cyperetalia fusci) des Oberrheingebietes. – Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspflege Bad.-Württ., **36**: 65–130; Karlsruhe.

PHILIPPI, G. (1968b): Neue Moosfunde aus dem südlichen Rheingebiet zwischen Bodensee und Mannheim (sowie angrenzenden Gebieten). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F., **9**: 687–724; Freiburg i. Br.

PHILIPPI, G. (1977): Klasse Isoeto-Nanojuncetea. – In E. OBERDORFER (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. 2. Aufl., 311 S.; Jena.

PHILIPPI, G. (1984): Bidentetea-Gesellschaften aus dem südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia, **4**: 49–79; Göttingen.

PHILIPPI, G. (1985): Das Eleocharitetum acicularis im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. – Tuexenia, **5**: 59–72; Göttingen.

SEYBOLD, S. (1977): Die aktuelle Verbreitung der Höheren Pflanzen im Raum Württemberg. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **9**: 1–201; Karlsruhe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Peintinger Markus

Artikel/Article: Die Vegetation des Litzelsees bei Markelfingen (Westliches Bodenseegebiet) 17-22